



## Facultade de Química

### Presentación

Os estudos para exercer a profesión de químico teñen ampla tradición na Universidade de Vigo. Dende os primeiros albores dos campus universitarios de Vigo e Ourense, hai mais de 30 anos, a docencia da Química tivo un papel relevante coa oferta do primeiro ciclo da Licenciatura. A reordenación do Sistema Universitario de Galicia nos anos 90 e o actual proceso de implantación do Espazo Europeo de Educación Superior (EEES) modificaron formalmente a oferta de titulacións, pero non o espírito pioneiro dos químicos na procura dun mellor servizo á sociedade.



### Titulacións impartidas no centro

- Grao en Química
- Másteres e Doutoramentos:
  - Investigación Química e Química Industrial (Interuniversitario)
  - Química Teórica e Modelización Computacional (Interuniversitario)
- Máster profesionalizante:
  - Ciencia e Tecnoloxía de Conservación de Produtos da Pesca

### Servizos do centro

O Decanato da Facultade de Química está situado no primeiro andar do bloque E e a Delegación de Alumnos de Química está situada na planta baixa do mesmo bloque.

A Facultade dispón de Aula de Informática e dúas Aulas de Videoconferencia, situadas no bloque E, planta baixa.

Ademais, o edificio de Ciencias Experimentais conta cos seguintes servizos centralizados para os alumnos das tres facultades que alberga:

- Secretaría de alumnos e conserxería (pavillón de servizos centrais)
- Cafetería e comedor
- Reprografía (pavillón E)
- Biblioteca (Edificio anexo)

### Páxina web

Toda a información sobre a Facultade de Química e os títulos que se imparten atópase no enlace:

<http://quimica.uvigo.es>

## Grao en Química

### Materias

#### Curso 1

| Código        | Nome                               | Cuadrimestre | Cr.totais |
|---------------|------------------------------------|--------------|-----------|
| V11G201V01101 | Bioloxía: Bioloxía                 | 1c           | 6         |
| V11G201V01102 | Física: Física I                   | 1c           | 6         |
| V11G201V01103 | Matemáticas: Matemáticas I         | 1c           | 6         |
| V11G201V01104 | Química: Química I                 | 1c           | 6         |
| V11G201V01105 | Química: Laboratorio de química I  | 1c           | 6         |
| V11G201V01106 | Xeoloxía: Xeoloxía                 | 2c           | 6         |
| V11G201V01107 | Física: Física II                  | 2c           | 6         |
| V11G201V01108 | Matemáticas: Matemáticas II        | 2c           | 6         |
| V11G201V01109 | Química: Química II                | 2c           | 6         |
| V11G201V01110 | Química: Laboratorio de química II | 2c           | 6         |

#### Curso 2

| Código        | Nome                                                 | Cuadrimestre | Cr.totais |
|---------------|------------------------------------------------------|--------------|-----------|
| V11G201V01201 | Bioquímica                                           | 1c           | 6         |
| V11G201V01202 | Química analítica I: Principios de química analítica | 1c           | 6         |
| V11G201V01203 | Química física I: Termodinámica química              | 1c           | 6         |
| V11G201V01204 | Química inorgánica I                                 | 1c           | 6         |
| V11G201V01205 | Química orgánica I                                   | 1c           | 6         |
| V11G201V01206 | Determinación estrutural                             | 2c           | 6         |
| V11G201V01207 | Química analítica II: Métodos ópticos de análise     | 2c           | 6         |
| V11G201V01208 | Química física II: Superficies e coloides            | 2c           | 6         |
| V11G201V01209 | Química inorgánica II                                | 2c           | 6         |
| V11G201V01210 | Química orgánica II                                  | 2c           | 6         |

#### Curso 3

| Código        | Nome                                                           | Cuadrimestre | Cr.totais |
|---------------|----------------------------------------------------------------|--------------|-----------|
| V11G201V01301 | Enxeñaría química                                              | 1c           | 6         |
| V11G201V01302 | Química analítica III: Métodos electroanalíticos e separacións | 1c           | 6         |
| V11G201V01303 | Química física III: Química cuántica                           | 1c           | 6         |
| V11G201V01304 | Química inorgánica III: Química de coordinación                | 1c           | 6         |

|               |                                                                                |    |   |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------|----|---|
| V11G201V01305 | Química orgánica III:<br>Reaccións concertadas,<br>radicalarias e fotoquímicas | 1c | 6 |
| V11G201V01306 | Química analítica IV: Métodos<br>cromatográficos e afíns                       | 2c | 6 |
| V11G201V01307 | Química física IV: Estrutura<br>molecular y espectroscopia                     | 2c | 6 |
| V11G201V01308 | Química física V: Cinética<br>química                                          | 2c | 6 |
| V11G201V01309 | Química inorgánica IV: Metais<br>de transición e estado sólido                 | 2c | 6 |
| V11G201V01310 | Química orgánica IV: Deseño<br>da síntese orgánica                             | 2c | 6 |

| DATOS IDENTIFICATIVOS     |                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |       |              |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| <b>Biología: Biología</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |       |              |
| Materia                   | Biología: Biología                                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |              |
| Código                    | V11G201V01101                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |       |              |
| Titulación                | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                |          |       |              |
| Descriptor                | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                           | 6                                                                                                                                                                                                                                                                              | FB       | 1     | 1c           |
| Lingua impartición        | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |       |              |
| Departamento              | Bioquímica, xenética e inmunoloxía                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |              |
| Coordinador/a             | Arenas Busto, Miguel                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |              |
| Profesorado               | Arenas Busto, Miguel                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |              |
| Correo-e                  | marenas@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                               |          |       |              |
| Web                       | http://cme.webs.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                       |          |       |              |
| Descrición xeral          | A materia de Biología ten como obxectivo a preparación do alumnado para comprender e explicar mellor os seres vivos, como están constituídos e como funcionan, como se estudan, como se contrastan as hipóteses e os feitos experimentais para elaborar as teorías biolóxicas. |          |       |              |

| Competencias |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| CB1          | Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo |
| CG4          | Capacidade de xestión da información                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| CE20         | Coñecer a estrutura e reactividade das clases principais de biomoléculas e a química de procesos biolóxicos importantes                                                                                                                                                                                                 |
| CT1          | Capacidade para resolver problemas                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Resultados de aprendizaxe                                                                             |              |     |      |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----|------|-----|
| Resultados de aprendizaxe                                                                             | Competencias |     |      |     |
| Interpretar a célula como unidade fundamental nos seres vivos.                                        | CB1          | CG4 | CE20 | CT1 |
| Descibir a estrutura celular en procariotas e eucariotas.                                             | CB1          | CG4 | CE20 | CT1 |
| Diferenciar as propiedades, organización e función dos distintos orgánulos celulares.                 | CB1          | CG4 | CE20 | CT1 |
| Asociar as estruturas celulares co metabolismo.                                                       | CB1          | CG4 | CE20 | CT1 |
| Identificar e relacionar as rutas metabólicas das distintas moléculas orgánicas.                      | CB1          | CG4 | CE20 | CT1 |
| Recoñecer a estrutura e función do material hereditario e interpretar os principios da dogma central. | CB1          | CG4 | CE20 | CT1 |
| Discutir o proceso de mutación e a súa implicación nos procesos evolutivos.                           | CB1          | CG4 | CE20 | CT1 |
| Diferenciar as técnicas de ADN recombinante.                                                          | CB1          | CG4 | CE20 | CT1 |
| Interpretar a importancia do sistema inmunitario.                                                     | CB1          | CG4 | CE20 | CT1 |

| Contidos                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1. Estrutura celular dos seres vivos. A teoría celular. | Tamaño, forma e función celular.<br>Clasificación celular.<br>Teoría celular.<br>Célula procariota e célula eucariota.                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2. Biomembranas e sistemas de transporte celular.       | Membrana celular: funcións, composición bioquímica, propiedades físico-químicas.<br>Síntesis da membrana celular.<br>Sistema de transporte a través da membranas biolóxicas: bombas, transportadores proteicos e canales.                                                                                                                              |
| 3. O núcleo e os cromosomas. Os orgánulos celulares.    | Núcleo celular: estrutura, composición e funcións.<br>Estructura e funcións do nucleolo<br>Estructura e funcións da cromatina e dos cromosomas.<br>Estructura, composición e funcións de: matriz extracelular, citoesqueleto e centriolos, retículo endoplasmático, aparato de Golgi, endosomas e lisosomas, mitocondrias, peroxisomas e cloroplastos. |

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. División celular e ciclo celular.                       | Definición e características da mitosis .<br>Diferencias entre células somáticas e germinales.<br>Fases do ciclo celular: interfase e mitosis.<br>Significado biolóxico da mitosis.<br>Concepto da apoptosis.<br>proliferación celular e cancro.<br>Concepto e diferencias entre reprodución asexual e sexual.<br>Definición e características da meiosis.<br>Fases da meiosis<br>Orixe da variabilidade xenética da meiosis<br>Diferencias entre mitosis e meiosis. |
| 5. Deseño xeral do metabolismo: catabolismo e anabolismo.  | Concepto de: enzimas, metabolismo energético, ruta metabólica, catabolismo, anabolismo.<br>Bloques funcionais do metabolismo e o seu acoplamento: bloque catabólico, bloque anabólico en bloque de crecemento e diferenciación.<br>O equivalente de ATP<br>Extracción da enerxía química dos compostos orgánicos: glúcidos, grasas e proteínas.                                                                                                                      |
| 6. Fotosíntese.                                            | Natureza da luz.<br>Pigmentos fotosintéticos.<br>Etapas da fotosíntesis: fase luminosa e fase oscura, ciclo de Calvin.<br>O problema da fotorrespiración: plantas C4 e plantas CAM.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 7. O ADN: estrutura función e técnicas do ADN recombinante | Composición, estrutura do ADN (doble hélice de Watson y Crick)<br>Función do ADN<br>Replicación do ADN<br>Iniciación as técnicas do ADN recombinante.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 8. O ARN e a expresión da mensaxe xenética.                | Composición e estrutura do ARN<br>Tipos principais de ARN: mensaxeiro, transferente e ribosomal.<br>Función dos ARNs.<br>Outros tipos ARN celulares e as súas funcións.<br>Revisión dos conceptos de transcripción e tradución.<br>Linguaxe da información xénica.                                                                                                                                                                                                   |
| 9. Mutación e evolución.                                   | Mutacións xénicas: concepto e tipos. Consecuencias moleculares das mutacións xénicas.<br>Mutacións cromosómicas estruturais: delección, duplicación, inversión e translocación.<br>Mutacións cromosómicas numéricas: haploidia, poliploidia e aneuploidias.<br>Orixe e consecuencias das mutacións.<br>Relación das mutacións con as enfermidades como o cancro.<br>Teorías evolucionistas.<br>Argumentos a favor de la evolución.                                   |
| 10. O sistema inmunitario.                                 | Concepto de sistema inmunitario.<br>Componentes do sistema inmune.<br>defensa innata do sistema inmune.<br>Anticuerpos e interferon.<br>Tipos de resposta inmune.<br>Alteracións do sistema inmunitario.<br>Importancia das vacinas.                                                                                                                                                                                                                                 |

## Planificación

|                                       | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                     | 26            | 52                 | 78           |
| Resolución de problemas               | 13            | 26                 | 39           |
| Traballo tutelado                     | 0             | 12                 | 12           |
| Aprendizaxe-servizo                   | 0             | 11                 | 11           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 2             | 8                  | 10           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                   | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral | Nestas clases o profesor explicará e desenvolverá os conceptos e fundamentos básicos do temario de forma clara e amena para facilitar a súa comprensión.<br>Os contidos de cada tema serán expostos na plataforma TEMA con tempo suficiente para que os alumnos poidan consultalos.<br>Recoméndase que o alumno traballe sobre este material, consultando ademais a bibliografía recomendada. |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas | <p>Estas clases inclúen os seguintes aspectos.</p> <p>a) Cada alumno de maneira individual deberá realizar unha serie de exercicios para afianzar o estudo e comprensión da materia. Estes exercicios serán considerados para a avaliación.</p> <p>b) Aclaracións de dúbidas dos conceptos anteriormente explicados nas clases maxistras.</p> <p>c) Os alumnos de maneira individual ou en grupo realizarán cadros sinópticos dos temas analizados nas clases maxistras co fin de ter unha visión xeral do temario, o que lles facilitará a súa comprensión.</p> <p>d) Neste apartado tamén traballaremos certos contidos do temario de Bioloxía, que por experiencia do profesorado son de máis difícil comprensión e que por tanto requiren un maior apoio didáctico.</p> <p>e) Si é necesario estas clases serán tamén usadas para a presentación de traballos.</p> |
| Traballo tutelado       | <p>Realización (procura de información, preparación e exposición) dun traballo en grupo.</p> <p>En ambos casos os traballos estarán relacionados cos campos da biotecnoloxía, bioloxía celular, bioloxía molecular, xenética e inmunoloxía e serán propostos polo profesor. O profesor poderá achegar parte da información necesaria para a súa execución. O traballo será considerado para a avaliación.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Aprendizaxe-servizo     | <p>Realización (procura de información, preparación e divulgación) dun traballo en grupo tipo Aprendizaxe-servizo.</p> <p>En ambos casos os traballos estarán relacionados cos campos da biotecnoloxía, bioloxía celular, bioloxía molecular, xenética e inmunoloxía e serán propostos polo profesor. O profesor poderá achegar parte da información necesaria para a súa execución. O traballo será considerado para a avaliación.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

### Atención personalizada

| Metodoloxías            | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Traballo tutelado       | Para a actividade de presentación oral de traballo. Formúlanse, discútnense e resólvense cuestións, exercicios e problemas relacionados coa actividade. Cada estudante demandará ao profesorado as aclaracións que estime oportunas para comprender mellor a actividade e desenvolver con éxito as tarefas que lle foron propostas. Estas consultas atenderanse en horario de tutorías. |
| Resolución de problemas | Formúlanse, discútnense e resólvense cuestións, exercicios e problemas relacionados coa materia. Cada estudante demandará ao profesorado as aclaracións que estime oportunas para comprender mellor a materia e desenvolver con éxito as tarefas que lle foron propostas. Estas consultas atenderanse en horario de tutorías.                                                           |
| Aprendizaxe-servizo     | Para a actividade de Aprendizaxe-servizo. Formúlanse, discútnense e resólvense cuestións e problemas relacionados coa actividade. Cada estudante demandará ao profesorado as aclaracións que estime oportunas para comprender mellor a actividade e desenvolver con éxito as tarefas que lle foron propostas. Estas consultas atenderanse en horario de tutorías.                       |

### Avaliación

|                                       | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|
| Resolución de problemas               | Valorarase a resolución por parte do alumnado dunha serie de problemas e/ou exercicios como seguimento académico do alumno. A cualificación final destes exercicios será dun 10% da nota final.                                                                                                                                                                  | 10            | CB1 CG4 CE20 CT1       |
| Traballo tutelado                     | O estudante pode realizar unha actividade de traballo tutelado, unha actividade de Aprendizaxe-servizo, ou ambas actividades. Avaliarase a estruturación e organización dos contidos, a complexidade do traballo, a exposición e as fontes consultadas. Se realizará nas sesións de seminarios. Ver máis información en "Outros comentarios sobre a Avaliación". | 5             | CB1 CG4 CE20           |
| Aprendizaxe-servizo                   | O estudante pode realizar unha actividade de traballo tutelado, unha actividade de Aprendizaxe-servizo, ou ambas actividades. Avaliarase a estruturación e organización dos contidos, a complexidade do traballo, a exposición e as fontes consultadas. Se realizará nas sesións de seminarios. Ver máis información en "Outros comentarios sobre a Avaliación". | 5             | CB1 CG4 CE20           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Realizarase unha proba a metade de curso (parcial, 30%) e outra proba ao final do curso (final, 50%) sobre a materia explicada nas sesións maxistras e nos seminarios. Consistirá maioritariamente en preguntas de resposta curta, aínda que podería incluír algunha pregunta de resposta longa. Ditas probas representarán o 80% (30%, 50%) da nota final.      | 80            | CB1 CG4 CE20 CT1       |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

O alumno que realice a proba final de avaliación será considerado como presentado.

A nota final da materia virá dada pola media ponderada do tres apartados da avaliación. Desta maneira, para aprobar a materia, devandita media ponderada debe ser igual ou superior a 5.0.

Na segunda convocatoria, a avaliación levará a cabo baixo unha das seguintes dúas metodoloxías (seleccionarase aquela que favoreza ao estudante):

1. Conservarase a puntuación alcanzada polo alumno durante o curso nos traballos tutelados e os seminarios (20% da nota final). Ningún destes apartados é recuperable. Realizarase unha proba análoga á do final do cuadrimestre, a cal equivalerá a un 80% da nota final.
2. Realizarase unha proba análoga á do final do cuadrimestre, a cal equivalerá ao 100% da nota final.

#### **Avaliación da actividade de Aprendizaxe e Servizo e/ou Traballo tutelado**

O alumnado pode realizar unha actividade de traballo tutelado (10% da nota final) ou unha actividade de Aprendizaxe-servizo (10% da nota final), ou ambas actividades (5% + 5% da nota final). En calquera caso, esta actividade será un 10% da nota final.

Se avaliará a participación activa do estudante na actividade, a complexidade, estruturación e organización dos contidos da actividade, e as fontes consultadas.

**Avaliación do alumnado do Programa de Maiores** O alumnado do programa de maiores será evaluado da seguinte forma:- Asistencia obrigatoria ó 75% das clases teóricas e seminarios.

- Elaboración e presentación oral dun traballo individual ou en grupo que se usará para a nota da avaliación.

---

#### **Bibliografía. Fontes de información**

##### **Bibliografía Básica**

John Kimball, <http://biology-pages.info/>,

Bruce Alberts, Dennis Bray, Karel Hopkin, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Robert, **Introducción a la Biología Celular**, Tercera Edición, 2011,

Peter J Rusell, **iGenetics. A molecular approach**, Third Edition, 2010,

Leonardo Fainboin, Jorge Geffner, **Introducción a la Inmunología Humana**, Sexta Edición, 2011,

James D. Watson, **Biología Molecular del gen**, Séptima edición, 2016,

Christopher Mathews, K. E. van Holde, **Bioquímica**, Segunda edición,

##### **Bibliografía Complementaria**

Helmut Plattner, Joachim Hentschal, **Biología Celular**, Cuarta Edición, 2014,

---

#### **Recomendacións**

##### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Física: Física I/V11G201V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G201V01103

Química: Química I/V11G201V01104

---

#### **Outros comentarios**

Recoméndase ter cursada a materia Bioloxía que se imparte no 2º curso de Bacharelato.

---

#### **Plan de Continxencias**

##### **Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

Todas as metodoloxías docentes (lección maxistral, resolución de problemas e traballo tutelado) se manteñen, pero pasarán a levarse a cabo de forma totalmente non presencial (virtual) ou semipresencial usando o Campus Remoto e Faitic.

\* Metodoloxías docentes que se modifican

Todas as metodoloxías docentes (lección maxistral, resolución de problemas e traballo tutelado) se manteñen, pero pasarán a levarse a cabo de forma totalmente non presencial (virtual) usando o Campus Remoto e Faitic.

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

As titorías levaranse a cabo de forma totalmente non presencial (virtual) usando o Campus Remoto e Faitic.

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

Os contidos non serán modificados.

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

Non se requerirá bibliografía adicional á incluída no correspondente apartado.

\* Outras modificacións

Non hay.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

As probas e os seus pesos se manteñen, únicamente serán realizadas de forma virtual en vez de presencial.

\* Probas pendentes que se manteñen

As probas e os seus pesos se manteñen, únicamente serán realizadas de forma virtual en vez de presencial.

\* Probas que se modifican

Non se realizarán nin máis nin menos probas que as incluídas no correspondente apartado. Únicamente serán realizadas de forma virtual en vez de presencial.

\* Novas probas

Non se realizarán nin máis nin menos probas que as incluídas no correspondente apartado. Únicamente serán realizadas de forma virtual en vez de presencial.

\* Información adicional

As probas e os seus pesos se manteñen, únicamente serán realizadas de forma virtual en vez de presencial.

---

| DATOS IDENTIFICATIVOS |                                                                                                  |          |       |              |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| Física: Física I      |                                                                                                  |          |       |              |
| Materia               | Física: Física I                                                                                 |          |       |              |
| Código                | V11G201V01102                                                                                    |          |       |              |
| Titulación            | Grao en Química                                                                                  |          |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                    | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                                                                                | FB       | 1     | 1c           |
| Lingua impartición    | Castelán<br>Galego                                                                               |          |       |              |
| Departamento          | Física aplicada                                                                                  |          |       |              |
| Coordinador/a         | Martínez Piñeiro, Manuel                                                                         |          |       |              |
| Profesorado           | Fernández Fernández, Ángel Manuel<br>Martínez Piñeiro, Manuel<br>Salgueiriño Maceira, Verónica   |          |       |              |
| Correo-e              | mmpineiro@uvigo.es                                                                               |          |       |              |
| Web                   | http://fatic.uvigo.es                                                                            |          |       |              |
| Descrición xeral      | Física do primeiro curso do Grao en Química, con contidos en *cinemática, leis de Newton e ondas |          |       |              |

### Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| CB1    | Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo                                                     |
| CE22   | Coñecer e aplicar os fundamentos da Física necesarios para comprender os aspectos teóricos e prácticos da Química que o necesitan                                                                                                                                                                                       |
| CE29   | Demostrar habilidade para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, co uso correcto de unidades e a estimación da incerteza                                                                                                                                                                     |
| CT3    | Capacidade para comunicarse de forma oral e escrita en castelán e/ou galego e/ou inglés                                                                                                                                                                                                                                 |

### Resultados de aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                                            | Competencias |              |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-----|
| 1. Describir o marco de validez da mecánica clásica.                                                                                                                                                 | CB1<br>CB2   | CE22<br>CE29 | CT3 |
| 2. Calcular, a partir do estado inicial dun sistema mecánico, os valores das súas distintas magnitudes dinámicas (enerxía, momentos lineal e angular).                                               | CB1<br>CB2   | CE22<br>CE29 | CT3 |
| 3. Calcular, dado un conxunto de forzas que actúan sobre un sistema mecánico, a súa evolución temporal, obtendo as traxectorias correspondentes e a variación temporal das súas propiedades físicas. | CB1<br>CB2   | CE22<br>CE29 | CT3 |
| 4. Explicar a importancia dos teoremas de conservación e aplicar algún deles.                                                                                                                        | CB1<br>CB2   | CE22<br>CE29 | CT3 |
| 5. Calcular a forza de empuxe sobre un obxecto nun fluído e relacionar a presión, a altura e a velocidade nun fluído en movemento.                                                                   | CB1<br>CB2   | CE22<br>CE29 | CT3 |
| 6. Definir e calcular os parámetros que caracterizan as ondas harmónicas e estacionarias.                                                                                                            | CB1<br>CB2   | CE22<br>CE29 | CT3 |
| 7. Determinar experimentalmente diferentes magnitudes físicas (densidade de sólidos e líquidos, tensión superficial, calor específica, etc.).                                                        | CB1<br>CB2   | CE22<br>CE29 | CT3 |

### Contidos

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                 |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Tema 1. Introducción | 1. A natureza da física<br>2. Consistencia e conversión de unidades<br>3. Incerteza e cifras significativas. Estimacións de ordes de magnitude<br>4. Vectores (suma de vectores, compoñentes de vectores, vectores unitarios, produto de vectores) |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 2. Cinemática do punto                              | 1. Movemento nunha dimensión<br>Desprazamento, velocidade media e instantánea<br>Aceleración media e instantánea<br>Movemento con aceleración constante<br>2. Movemento en dous e tres dimensións<br>*Vectores de posición e velocidade<br>*Vector aceleración<br>Movemento *parabólico<br>Movemento circular                                                                                                                                |
| Tema 3. Leis do movemento de Newton                      | 1. Forza e interaccións.<br>2. Primeira lei de Newton.<br>3. Segunda lei de Newton.<br>4. Terceira lei de Newton.<br>5. Momento lineal e angular.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Tema 4. Traballo e enerxía cinética                      | 1. Traballo realizado por unha forza. Potencia<br>2. Enerxía cinética.<br>3. Forzas conservativas e non conservativas.<br>4. Enerxía potencial elástica.<br>5. Enerxía potencial no campo gravitatorio.<br>6. Enerxía mecánica.<br>7. Forza e enerxía potencial.<br>8. Principio de conservación da enerxía mecánica.                                                                                                                        |
| Tema 5. Cinemática do sistema de puntos                  | 1. Sistema de puntos.<br>2. Sólido ríxido.<br>3. Movemento de translación.<br>4. Movemento de rotación ao redor dun eixo fixo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Tema 6. Cinemática dun sistema de partículas             | 1. Sistemas de partículas. Forzas interiores e exteriores.<br>2. Centro de masas de sistema. Movemento do c.d.m.<br>3. Ecuacións do movemento dun sistema de partículas.<br>4. Momento lineal. Teorema de conservación.<br>5. Momento angular dun sistema de partículas. Teorema de conservación<br>6. Traballo e potencia.<br>7. Enerxía potencial e cinética dun sistema de partículas<br>8. Teorema da enerxía dun sistema de partículas. |
| Tema 7. Dinámica do sólido ríxido                        | 1. Rotación dun sólido ríxido ao redor dun eixo fixo.<br>2. Momentos e produtos de inercia<br>3. Cálculo de momentos de inercia.<br>4. Teorema de Steiner.<br>5. Momento dunha forza e par de forzas.<br>6. Ecuacións do movemento xeral do sólido ríxido.<br>7. Enerxía cinética no movemento xeral do sólido ríxido.<br>8. Traballo no movemento xeral do sólido ríxido.<br>9. Momento angular dun sólido ríxido. Teorema de conservación  |
| Tema 8. Movemento periódico                              | 1. Descrición da oscilación.<br>2. Movemento armónico simple.<br>3. Enerxía no movemento armónico simple.<br>4. Aplicacións do movemento armónico simple.<br>5. O péndulo simple.<br>6. Oscilacións amortecidas.<br>8. Oscilacións forzadas e resonancia.                                                                                                                                                                                    |
| Tema 9. Ondas mecánicas                                  | 1. Tipos de ondas mecánicas.<br>2. Ondas periódicas.<br>3. Descrición matemática dunha onda.<br>4. Rapidez dunha onda transversal.<br>5. Enerxía do movemento ondulatorio.<br>6. Interferencia de ondas, condicións de fronteira e superposición.<br>7. Ondas estacionarias nunha corda.<br>8. Modos normais dunha corda.                                                                                                                    |
| Prácticas de laboratorio. Introducción á teoría de erros | Prácticas para a introdución á teoría de erros:<br>1. Determinación de dimensións xeométricas<br>2. Densidade dun líquido e un sólido disgregado<br>3. Tensión superficial<br>4. Viscosidad                                                                                                                                                                                                                                                  |

## Planificación

|                   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Presentación      | 1             | 0                  | 1            |
| Lección maxistral | 26            | 52                 | 78           |

|                               |    |    |    |
|-------------------------------|----|----|----|
| Seminario                     | 23 | 34 | 57 |
| Prácticas de laboratorio      | 12 | 0  | 12 |
| Exame de preguntas obxectivas | 2  | 0  | 2  |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Presentación             | Descrición xeral do curso, metodoloxías, contidos, desenvolvemento e avaliación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Lección maxistral        | Na plataforma Tema porase a disposición do alumnado distinta información sobre a sesión maxistral.<br><br>a) Analizaranse os obxectivos específicos que se perseguen en cada tema, indicando a súa necesidade e as súas posibles aplicacións.<br>b) Mostrarase a forma de alcanzar os obxectivos. Farase fincapé naqueles aspectos que resulten máis problemáticos e dificultosos e resolveranse distintos exemplos.<br>c) Proponerse distintas referencias bibliográficas. |
| Seminario                | a) Resolveranse exercicios e problemas que estarán previamente a disposición na páxina web<br>b) Aclararanse dúbidas e conceptos de difícil comprensión<br>c) Proponse problemas dos boletíns que o alumno debe resolver en por si se procede.                                                                                                                                                                                                                              |
| Prácticas de laboratorio | Proponse un guión para realizar unha montaxe experimental, co obxecto de obter unha serie de medidas experimentais sobre unha magnitude física. Posteriormente procédese á análise estatística dos datos para determinar a incerteza das medidas realizadas, e a propagación de erros estatísticos desde os datos experimentais até os valores finais das magnitudes a calcular                                                                                             |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                  | Descrición                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seminario                     | Exporanse boletíns de cuestións e problemas para que os alumnos resólvanos pola súa conta e en caso de necesitalo, acudan ás titorías para aclararlles conceptos e axudarlles coa resolución dos mesmos.            |
| Lección maxistral             | Exporanse conceptos relacionados coa sesión maxistral para que os alumnos resólvanos pola súa conta e en caso de necesitalo, acudan ás titorías para aclararlles conceptos e axúdeselles coa resolución dos mesmos. |
| Probas                        | Descrición                                                                                                                                                                                                          |
| Exame de preguntas obxectivas | Exporanse cuestións curtas para que os alumnos resolvan pola súa conta e en caso de necesitalo, acudan ás titorías para aclararlles conceptos e axudarlles coa resolución dos mesmos.                               |

### Avaliación

|                               | Descrición                                                                                                                                                                                                              | Cualificación | Competencias Avaliadas |              |     |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|--------------|-----|
| Lección maxistral             | Respostas a conceptos vistos na sesión maxistral                                                                                                                                                                        | 0             |                        |              |     |
| Seminario                     | Realización de exercicios de forma individual ou en grupo e asistencia                                                                                                                                                  | 0             |                        |              |     |
| Prácticas de laboratorio      | Elaboración dun informe contendo unha descrición da montaxe experimental realizado, datos experimentais medidos, propiedades derivadas calculadas, e análise estatística de erros de cada unha das magnitudes analizada | 20            | CB1                    | CE29         | CT3 |
| Exame de preguntas obxectivas | 1ª convocatoria<br>a) 1 proba curta escrita (liberatoria de materia até a proba de xuño).<br>b) en xuño realizarase un exame final para recuperar materia ou para subir a cualificación realizando o exame completo     | 80            | CB1<br>CB2             | CE22<br>CE29 | CT3 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

- Se o alumno non ten nota algunha nos diferentes apartados considerárase Non Presentado, NP.

- Xullo. Avaliación da segunda convocatoria. a) Manterase a nota da primeira convocatoria correspondente aos seminarios e á sesión maxistral. b) O alumno poderá facer unha única proba escrita para superar a materia ou subir nota.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Young H.D., Freedman R.A., **Física universitaria**, 12, Pearson Educación, 2013  
Tipler, P.A., Mosca G., **Física para la ciencia y la tecnología (Vol. 2)**, Reverté, 2010  
Taylor, J. R., **An introduction to Error Analysis**, 2, University Science Books, 1997

## Bibliografía Complementaria

---

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Física: Física II/V11G201V01107

---

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Matemáticas I/V11G201V01103

---

## Plan de Continxencias

---

### Descrición

\*Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a UVigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido previamente (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

Na situación de docencia non presencial as leccións maxistras impartiríanse a través das Aulas Virtuais do Campus Remoto, seguindo o calendario oficial, e complementaríanse coas presentacións proporcionadas a través da plataforma Faitic, e con cuestionarios de autoavaliación. Os seminarios impartiríanse tamén nas Aulas Virtuais previstas no Cronograma establecido pola Facultade, a cada un dos grupos no seu horario proposto orixinalmente.

\* Metodoloxías docentes que se modifican

Na situación de docencia non presencial, as prácticas de laboratorio recollidas na guía docente substituiríanse por exercicios prácticos de análises de

datos de experimentos realizados en directo pol o profesor a través da plataforma do campus Remoto. Para o seguimento do traballo utilizarase o correo electrónico, a plataforma \*FAITIC e tutorías grupais a través das Aulas Virtuais.

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (tutorías)

As tutorías levarían a cabo en modalidade non presencial, por medios telemáticos (correo electrónico, salas virtuais do profesorado no Campus Remoto, ou a través dos foros de FAITIC) baixo a modalidade de concertación previa.

\* Modificacións (se procede) dos contidos a impartir

\*Non modificaranse en ningún caso os contidos na Guía Docente.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

No caso de docencia non presencial non se modificarán os tipos de probas de avaliación, que terán lugar de forma non presencial a través do Campus Remoto ou de Faitic.

---

| DATOS IDENTIFICATIVOS             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| <b>Matemáticas: Matemáticas I</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Materia                           | Matemáticas:<br>Matemáticas I                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |       |              |
| Código                            | V11G201V01103                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |       |              |
| Titulación                        | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Descriptor                        | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                                   | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | FB       | 1     | 1c           |
| Lingua impartición                | Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
| Departamento                      | Matemáticas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |       |              |
| Coordinador/a                     | Quinteiro Sandomingo, María del Carmen                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
| Profesorado                       | Quinteiro Sandomingo, María del Carmen                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
| Correo-e                          | quinteir@uvigo.gal                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |       |              |
| Web                               | http://http://fatic.uvigo.es/                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |       |              |
| Descrición xeral                  | A materia recolle contidos, tanto teóricos como prácticos, de álgebra linear, cálculo en varias variables e integración.<br>O seguimento da mesma mellorará a capacidade de comprensión e emprego da linguaxe matemática permitindo ao alumnado adquirir habilidades de cálculo e iniciarse no uso de aplicacións informáticas. |          |       |              |

| Competencias |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código       |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| CB2          | Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo |
| CG3          | Capacidade de análise e síntese                                                                                                                                                                                                                                     |
| CE21         | Coñecer conceptos matemáticos baseados noutros xa coñecidos e ser capaz de utilizalos nos diferentes contextos da Química                                                                                                                                           |
| CT1          | Capacidade para resolver problemas                                                                                                                                                                                                                                  |

| Resultados de aprendizaxe                                                                                   |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                   | Competencias     |
| Calcular os autovalores dunha matriz cadrada e clasificar as formas cuadráticas atendendo ao seu signo.     | CE21 CT1         |
| Operar con números reais e complexos.                                                                       | CE21 CT1         |
| Aplicar o cálculo diferencial á aproximación local de funcións e á resolución de problemas de optimización. | CB2 CG3 CE21 CT1 |
| Empregar o cálculo integral na determinación de áreas e volumes.                                            | CE21 CT1         |
| Utilizar programas informáticos de cálculo e representación gráfica.                                        | CE21 CT1         |

| Contidos                               |                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                   |                                                                                                                                                                          |
| Números reais e números complexos      | Os números reais e a recta real. Operacións con números reais. Números complexos. Operacións con números complexos.                                                      |
| Autovalores e matrices simétricas      | Cálculo dos autovalores dunha matriz.<br>Matrices diagonalizables. Formas cuadráticas.<br>Signo dunha matriz simétrica.                                                  |
| Cálculo en varias variables            | Introdución ás funcións reais de varias variables.<br>Funcións diferenciables. Derivadas de orde superior. Regra da cadea.<br>Derivación implícita. Cálculo de extremos. |
| Integración en unha e varias variables | Integral de Riemann. Teorema fundamental do cálculo integral. Cálculo de primitivas. Integrales de funcións de varias variables en recintos acotados.                    |

| Planificación                           |               |                    |              |
|-----------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                                         | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Lección maxistral                       | 20            | 30                 | 50           |
| Resolución de problemas                 | 26            | 33                 | 59           |
| Prácticas con apoio das TIC             | 6             | 3                  | 9            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 0             | 6                  | 6            |
| Exame de preguntas de desenvolvemento   | 2             | 24                 | 26           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

| Metodoloxía docente |
|---------------------|
|---------------------|

|                             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral           | O profesorado exporá os fundamentos teóricos da materia; presentará posibles aplicacións; formulará problemas, cuestións e exercicios; proporá tarefas e actividades con orientacións sobre os métodos e técnicas a empregar para levalas a cabo.                                                                                                                                             |
| Resolución de problemas     | Actividade na que se proporán problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno/a debe desenvolver as solucións axeitadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Empregarase como complemento da lección maxistral. |
| Prácticas con apoio das TIC | Actividades orientadas á aprendizaxe e manexo de programas informáticos de Matemáticas, para o cálculo e a representación gráfica de funcións e datos.                                                                                                                                                                                                                                        |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral           | Cada estudante demandará ao profesorado as aclaracións que estime oportunas para mellor comprender a materia e desenvolver con éxito as tarefas que lle foron propostas. Estas consultas atenderanse no horario de titorías. As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos, baixo a modalidade de concertación previa. |
| Prácticas con apoio das TIC | Cada estudante demandará ao profesorado as aclaracións que estime oportunas para mellor comprender a materia e desenvolver con éxito as tarefas que lle foron propostas. Estas consultas atenderanse no horario de titorías. As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos, baixo a modalidade de concertación previa. |
| Resolución de problemas     | Cada estudante demandará ao profesorado as aclaracións que estime oportunas para mellor comprender a materia e desenvolver con éxito as tarefas que lle foron propostas. Estas consultas atenderanse no horario de titorías. As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos, baixo a modalidade de concertación previa. |

### Avaliación

|                                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Cada estudante deberá resolver unha serie de exercicios ou problemas no prazo de tempo e baixo as condicións establecidas polo profesorado. Os traballos demandados poderán ser de distintos tipos: presentación dun documento escrito, saída ao encerado, exposición oral dalgún tema relacionado coa materia, probas para avaliar a destreza no manexo e aplicación dos recursos informáticos aprendidos durante as prácticas de laboratorio... Estas actividades permitirán avaliar de xeito continuado a aprendizaxe de cada estudante e realizaranse durante o tempo destinado a Resolución de problemas e a Prácticas con apoio das TIC. | 20            | CB2 CT1                |
| Exame de preguntas de desenvolvemento   | Exame final. Proba para a avaliación das competencias adquiridas. Realizarase ao rematar o período lectivo e incluírá preguntas e exercicios aos que as alumnas e os alumnos responderán organizando e presentando, de maneira extensa, os coñecementos que teñen sobre a materia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 80            | CG3 CE21               |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A nota final da materia (NF) obterase aplicando a fórmula:

$$NF = A + (10 - A)E/10$$

sendo A a nota da avaliación continua (máximo 2 puntos) e E a nota do exame final (máximo 10 puntos).

Para superar a materia a nota final debe ser igual ou superior a 5 puntos ( $NF \geq 5$ ). O alumnado que non supere a materia na primeira oportunidade e queira facelo na convocatoria de xullo, deberá repetir obrigatoriamente o exame final. A nota obtida durante o curso na avaliación continua (Resolución de problemas) manterase para a convocatoria de xullo.

Non se aplicará a cualificación de NON PRESENTADO a ningún estudante que se presente a algún dos dous exames finais.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Adams, R. A., **Cálculo**, 6ª, Pearson, 2009

Besada, M.; García, J.; Mirás, M.; Quinteiro, C.; Vázquez, C., **Matemáticas para os graos de Ciencias**, Servicio de Publicacións. Universidade de Vigo, 2016

Larson, R.; Hostetler, R.; Edwards, B., **Cálculo esencial**, Cengage Learning, cop., 2010

Rogawski, J., **Cálculo: una variable**, 2ª, Editorial Reverté, 2016

Rogawski, J., **Cálculo: varias variables**, 2ª, Editorial Reverté, 2012

Steiner, E., **The Chemistry Maths Book**, Oxford University Press, 2008

### **Bibliografía Complementaria**

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Matemáticas: Matemáticas II/V11G201V01108

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Biología: Biología/V11G201V01101

Física: Física I/V11G201V01102

Química: Laboratorio de química I/V11G201V01105

Química: Química I/V11G201V01104

### **Plan de Continxencias**

#### **Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

Todas as que sexa posible de acordo coa situación.

\* Metodoloxías docentes que se modifican

Aquelas que, por mor da situación, non se poidan manter tal e como están descritas na guía docente. Nese caso, para substituír calquera tipo de presentación realizada na aula, tanto por parte da profesora como do alumnado, empregaránse as aulas virtuais como complemento dos recursos ofrecidos pola plataforma moovi.

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos baixo a modalidade de concertación previa.

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

Ningunha

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

\* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

As probas xa realizadas relacionadas coa [Resolución de problemas e/ou exercicios], manteñen o seu peso.

...

\* Probas pendentes que se manteñen

[Resolución de problemas e/ou exercicios]: pasaría a realizarse en liña.

[Exame de preguntas de desenvolvemento]: de requirilo a situación, pasaría a realizarse de maneira telemática.

Dependendo do momento no que se producise o cambio na docencia, as probas de [Resolución de problemas e/ou exercicios] pendentes poderían aumentar o seu peso, ata acadar un máximo do 60% da cualificación final. Este aumento iría en detrimento do [Exame de preguntas de desenvolvemento].

...

\* Probas que se modifican

\* Novas probas

\* Información adicional

---

| DATOS IDENTIFICATIVOS     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |       |              |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| <b>Química: Química I</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |       |              |
| Materia                   | Química: Química I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |       |              |
| Código                    | V11G201V01104                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |       |              |
| Titulación                | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |       |              |
| Descriptor                | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                           | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | FB       | 1     | 1c           |
| Lingua impartición        | #EnglishFriendly<br>Castelán<br>Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |       |              |
| Departamento              | Química inorgánica<br>Química orgánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |       |              |
| Coordinador/a             | Teixeira Bautista, Marta<br>García Martínez, Emilia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |       |              |
| Profesorado               | García Martínez, Emilia<br>Teixeira Bautista, Marta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |       |              |
| Correo-e                  | qomaca@uvigo.es<br>emgarcia@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |       |              |
| Web                       | http://moovi.uvigo.gal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |       |              |
| Descrición xeral          | É unha materia de seis créditos que se imparte no primeiro cuadrimestre do primeiro curso e pertence ao módulo de materias básicas do Grao en Química. O obxectivo da materia é proporcionar ao estudante os coñecementos así como as habilidades en química necesarios para que poida continuar con éxito a aprendizaxe das materias Química Analítica, Química Física, Química Inorgánica e Química Orgánica, dos seguintes cursos. |          |       |              |
|                           | Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.                                                                                                                                                                       |          |       |              |

| Competencias |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| CB1          | Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo |
| CE1          | Capacidade para coñecer e comprender os feitos esenciais, conceptos, principios e teorías relacionadas coa Química                                                                                                                                                                                                      |
| CE2          | Empregar correctamente a terminoloxía química, nomenclatura, conversións e unidades                                                                                                                                                                                                                                     |
| CE8          | Coñecer as propiedades características dos elementos e os seus compostos, incluíndo as relacións entre grupos e as súas variacións na táboa periódica                                                                                                                                                                   |
| CE9          | Coñecer os aspectos estruturais dos elementos químicos e os seus compostos, incluíndo a estereoquímica                                                                                                                                                                                                                  |
| CT1          | Capacidade para resolver problemas                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                                                                   |              |                          |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|-----|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                                                                   | Competencias |                          |     |
| Axustar ecuacións químicas e realizar cálculos estequiométricos.                                                                                                                                                            | CB1          | CE2                      | CT1 |
| Describir a estrutura electrónica de calquera átomo ou ion.                                                                                                                                                                 | CB1          | CE1<br>CE8<br>CE9        | CT1 |
| Establecer como formanse enlaces entre os átomos dunha molécula segundo as diferentes teorías, así coma orixe das forzas intermoleculares.                                                                                  | CB1          | CE1<br>CE2<br>CE8<br>CE9 | CT1 |
| Relacionar as teorías de enlace coas características e estruturas dos compostos químicos.                                                                                                                                   | CB1          | CE1<br>CE2<br>CE9        | CT1 |
| Explicar as propiedades dos gases, os líquidos e os sólidos, así como os cambios de fase.                                                                                                                                   | CB1          | CE1<br>CE2<br>CE9        | CT1 |
| Recoñecer os principais grupos funcionais dos compostos orgánicos, dominar a nomenclatura e formulación orgánica básica e identificar os aspectos estereoquímicos e a representación tridimensional de moléculas orgánicas. | CB1          | CE1<br>CE2<br>CE8<br>CE9 | CT1 |

| Contidos |
|----------|
| Tema     |

|                                                         |                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEMA 1. REACCIÓNS QUÍMICAS.                             | Ecuacións químicas. Cálculos estequiométricos. Reactivo limitante. Rendemento. Os gases nas reaccións químicas. Propiedades de gases ideais e reais. Teoría cinético-molecular. |
| TEMA 2. ESTRUCTURA ATÓMICA.                             | Partículas subatómicas. As estruturas electrónicas dos átomos.                                                                                                                  |
| TEMA 3. A TABOA PERIÓDICA E A PERIODICIDADE.            | Propiedades periódicas dos elementos.                                                                                                                                           |
| TEMA 4. ENLACE QUÍMICO I.                               | Conceptos básicos. Enlace iónico e aspectos enerxéticos. Enlace metálico.                                                                                                       |
| TEMA 5. ENLACE QUÍMICO II.                              | Enlace covalente. Estructuras de Lewis. Xeometría molecular e teorías de enlace.                                                                                                |
| TEMA 6. FORZAS INTERMOLECULARES. ESTADOS DE AGREGACIÓN. | Forzas de Van der Waals. Natureza e factores que determinan a súa presenza. Propiedades de líquidos e sólidos.                                                                  |
| TEMA 7. ESTRUCTURA E XEOMETRÍA DOS COMPOSTOS ORGÁNICOS. | Grupos funcionais e as súas propiedades físicas. Formulación e Nomenclatura.                                                                                                    |
| TEMA 8. ISOMERÍA NOS COMPOSTOS ORGÁNICOS.               | Isomería constitucional e estereoisomería. Quiralidade. Actividade óptica.                                                                                                      |

### Planificación

|                                         | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-----------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Actividades introdutorias               | 2             | 0                  | 2            |
| Lección maxistral                       | 24            | 0                  | 24           |
| Resolución de problemas                 | 26            | 0                  | 26           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento   | 4             | 70                 | 74           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 0             | 24                 | 24           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                           | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividades introdutorias | Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o alumnado, así como a presentar a materia.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Lección maxistral         | Exposición, por parte do profesorado, dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.                                                                                                                                                                                                            |
| Resolución de problemas   | Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumnado debe desenvolver as solucións axeitadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase empregar como complemento da lección maxistral. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                            | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas                 | Cada estudante poderá solicitar ao docente as aclaracións que estime oportunas para unha mellor comprensión da materia e o desenvolvemento con éxito dos exercicios e problemas propostos. Esta consulta pode tamén ser atendida en horario de tutorías. O horario e o lugar, no que teñen lugar as tutorías de cada docente, está recollido na páxina web do centro.                                                                                                                                                                                     |
| Actividades introdutorias               | Cada estudante poderá solicitar ao docente as aclaracións que estime oportunas para unha mellor comprensión da actividade introductoria proposta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lección maxistral                       | Cada estudante poderá solicitar ao docente as aclaracións que estime oportunas para unha mellor comprensión da materia e o desenvolvemento con éxito dos exercicios e problemas propostos. Esta consulta pode tamén ser atendida en horario de tutorías. O horario e o lugar, no que teñen lugar as tutorías de cada docente, está recollido na páxina web do centro.                                                                                                                                                                                     |
| Probas                                  | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Exame de preguntas de desenvolvemento   | Cada estudante dispón de tutorías cos profesores da materia para resolver de forma individualizada as dúbidas que poidan xurdir ao longo do curso en calquera dos seus aspectos: Clases de teoría, clases de seminario ou resolución de problemas e/ou actividades autónomas que deben realizar os estudantes. O obxectivo destas tutorías é contribuír a que os estudantes poidan afianzar os seus coñecementos e enfrontarse en mellores condicións ás distintas actividades de avaliación que se propoñan (probas escritas, resolución de exercicios). |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Cada estudante dispón de tutorías cos profesores da materia para resolver de forma individualizada as dúbidas que poidan xurdir ao longo do curso en calquera dos seus aspectos: Clases de teoría, clases de seminario ou resolución de problemas e/ou actividades autónomas que deben realizar os estudantes. O obxectivo destas tutorías é contribuír a que os estudantes poidan afianzar os seus coñecementos e enfrontarse en mellores condicións ás distintas actividades de avaliación que se propoñan (probas escritas, resolución de exercicios). |

| <b>Avaliación</b>                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |                        |                          |     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|--------------------------|-----|
|                                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Cualificación | Competencias Avaliadas |                          |     |
| Actividades introdutorias               | <p>Valorarase a participación nas actividades introdutorias e o seu aproveitamento.</p> <p>A puntuación deste apartado só se considerará si nas probas escritas alcánzase unha cualificación igual a superior a 5 puntos sobre 10.</p>                                                                                                    | 10            | CB1                    | CE1<br>CE2<br>CE8<br>CE9 | CT1 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento   | <p>Realizaranse dúas probas escritas (parciais) sobre algunhas partes da materia. Cuxo valor na cualificación final suporá o 30%.</p> <p>Haberá tamén unha proba final, cuxo valor na cualificación final suporá o 45%.</p> <p>Para superar a materia, debe alcanzarse na proba final unha cualificación mínima de 5 puntos sobre 10.</p> | 75            | CB1                    | CE1<br>CE2<br>CE8<br>CE9 | CT1 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | <p>Para cada tema proporanse problemas e / ou exercicios, que os alumnos deben resolver nas clases de seminario ou ben fose da aula.</p> <p>A porcentaxe deste apartado só considerárase, si a metade destas actividades levanse a cabo e no exame final obtense unha cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10.</p>            | 15            | CB1                    | CE1<br>CE2<br>CE8<br>CE9 | CT1 |

#### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

A participación nas actividades de avaliación ao longo do cuadrimestre ou nalguna das probas escritas de avaliación previstas implicará a condición de presentado e por iso a cualificación na acta da materia.

A cualificación final da materia poderá realizarse:

- ben coa avaliación continua [seminarios + actividades introdutorias + as probas escritas (parciais e finais) a condición de que no exame final obtéñase unha cualificación mínima de 5 sobre 10].
- ou ben coa proba final (para aqueles alumnos que non seguen unha avaliación continua).

A cualificación final da materia será a máis alta obtida ao comparar a avaliación da proba final e a ponderada por avaliación continua.

De non superar o exame final (5 sobre 10) a cualificación que se reflectirá na acta será a obtida no exame final.

Para a avaliación da segunda oportunidade (xullo) utilizaranse os mesmos criterios que na primeira.

As datas de realización dos exames de desenvolvemento están incluídas no \*cronograma e/ou calendario de actividades académicas da Facultade de Química.

#### **Bibliografía. Fontes de información**

##### **Bibliografía Básica**

Petrucchi, R.H., et al., **Química General: principios y aplicaciones modernas**, 978-8490355336, 11ª, Pearson Educación, 2017

Chang, R. y Goldsby, K.A., **Química**, 978-126008531, 13ª, McGraw-Hill, 2021

Whitten, K.W. et al., **Química**, 978-1133610663, 10ª, Cengage Learning, 2015

Quiñoá, E. y Riguera, R., **Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos.**, 9788448143633, 2ª, McGraw-Hill Interamericana, 2005

##### **Bibliografía Complementaria**

Atkins, P. y Jones, L., **Principios de Química. Los caminos del descubrimiento**, 978-9500602822, 5ª, Médica Panamericana, 2012

López Cancio, J.A., **Problemas de Química. Cuestiones y ejercicios**, 84-205-2995-8, 1ª, Pearson Education, 2000

Orozco Barrenetxea, C et al., **Problemas Resueltos de Química Aplicada**, 10-84-283-8092-9, 1ª, Paraninfo, 2011

#### **Recomendacións**

##### **Materias que continúan o temario**

Química: Química II/V11G201V01109

---

## **Plan de Continxencias**

---

### **Descrición**

---

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

Todas as metodoloxías docentes (lección maxistral, resolución de problemas e traballo tutelado) se manteñen, pero pasarán a levarse a cabo de forma totalmente non presencial (virtual) usando o Campus Remoto e Faitic.

\* Metodoloxías docentes que se modifican

Todas as metodoloxías docentes (lección maxistral, resolución de problemas e traballo tutelado) se manteñen, pero pasarán a levarse a cabo de forma totalmente non presencial (virtual) usando o Campus Remoto e Faitic.

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

As titorías levaranse a cabo de forma totalmente non presencial (virtual) usando o Campus Remoto e Faitic.

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

Os contidos non serán modificados.

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

Non se requirirá bibliografía adicional á incluída no correspondente apartado.

\* Outras modificacións

Non hay.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

As probas e os seus pesos se manteñen, únicamente serán realizadas de forma virtual en vez de presencial.

\* Probas pendentes que se manteñen

As probas e os seus pesos se manteñen, únicamente serán realizadas de forma virtual en vez de presencial.

\* Probas que se modifican

Non se realizarán nin máis nin menos probas que as incluídas no correspondente apartado. Únicamente serán realizadas de forma virtual en vez de presencial.

\* Novas probas

Non se realizarán nin máis nin menos probas que as incluídas no correspondente apartado. Únicamente serán realizadas de forma virtual en vez de presencial.

\* Información adicional

As probas e os seus pesos se manteñen, únicamente serán realizadas de forma virtual en vez de presencial.

---

| DATOS IDENTIFICATIVOS                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |       |              |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| <b>Química: Laboratorio de química I</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |       |              |
| Materia                                  | Química:<br>Laboratorio de<br>química I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |       |              |
| Código                                   | V11G201V01105                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |       |              |
| Titulación                               | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |       |              |
| Descritores                              | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                                          | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | FB       | 1     | 1c           |
| Lingua<br>impartición                    | Castelán<br>Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Departamento                             | Química inorgánica<br>Química orgánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |              |
| Coordinador/a                            | Besada Pereira, Pedro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |       |              |
| Profesorado                              | Besada Pereira, Pedro<br>Cid Fernández, María Magdalena<br>Rodríguez Arguelles, María Carmen<br>Teijeira Bautista, Marta<br>Valencia Matarranz, Laura María                                                                                                                                                                                                                        |          |       |              |
| Correo-e                                 | pbes@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |       |              |
| Web                                      | <a href="http://https://moovi.uvigo.gal/course/view.php?id=4927">http://https://moovi.uvigo.gal/course/view.php?id=4927</a>                                                                                                                                                                                                                                                        |          |       |              |
| Descrición<br>xeral                      | O obxectivo desta materia é que o alumno aprenda a traballar nun laboratorio de química. Deberanse respectar as normas de seguridade e utilizar o material adecuado. Ademais estudará o comportamento químico de diferentes compostos así como a síntese dalgún deles. Por último aprenderá a interpretar os datos obtidos e a recoller as experiencias no caderno de laboratorio. |          |       |              |

### Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| CB1    | Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo |
| CE25   | Manexar con seguridade substancias químicas, tendo en conta as súas propiedades físicas e químicas, avaliando o risco asociado ao seu uso e ao dos procedementos de laboratorio e incluíndo as súas repercusións medioambientais                                                                                        |
| CE26   | Levar a cabo correctamente procedementos habituais no laboratorio, incluíndo o uso de instrumentación química estándar para o traballo sintético e analítico                                                                                                                                                            |
| CE27   | Demostrar capacidade para a observación, o seguimento e a medida dos procesos químicos, mediante o seu rexistro sistemático e fiable e a presentación de informes do traballo realizado                                                                                                                                 |
| CE28   | Interpretar os datos derivados das observacións e medidas do laboratorio en termos do seu significado e relacionalos coa teoría adecuada                                                                                                                                                                                |
| CE29   | Demostrar habilidade para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, co uso correcto de unidades e a estimación da incerteza                                                                                                                                                                     |
| CT2    | Capacidade para traballar en equipo                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| CT3    | Capacidade para comunicarse de forma oral e escrita en castelán e/ou galego e/ou inglés                                                                                                                                                                                                                                 |

### Resultados de aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe                                                                                          | Competencias |      |     |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|-----|--|
| Aplicar as normas de seguridade no laboratorio.                                                                    |              | CE25 |     |  |
|                                                                                                                    |              | CE26 |     |  |
| Utilizar correctamente o material básico de laboratorio e manipular adecuadamente os produtos químicos e residuos. |              | CE25 |     |  |
|                                                                                                                    |              | CE26 |     |  |
| Empregar técnicas básicas de laboratorio e interpretar os datos obtidos.                                           | CB1          | CE25 | CT2 |  |
|                                                                                                                    |              | CE26 | CT3 |  |
|                                                                                                                    |              | CE27 |     |  |
|                                                                                                                    |              | CE28 |     |  |
|                                                                                                                    |              | CE29 |     |  |
| Elaborar o caderno de laboratorio.                                                                                 |              | CE27 | CT2 |  |
|                                                                                                                    |              | CE28 | CT3 |  |
|                                                                                                                    |              | CE29 |     |  |
| Recoñecer a estrutura dos principais compostos químicos e relacionalos coa súa reactividade.                       | CB1          |      |     |  |
| Aplicar as normas de nomenclatura dos compostos químicos.                                                          | CB1          |      | CT3 |  |
| Levar a cabo a síntese de compostos químicos sinxelos.                                                             | CB1          | CE25 | CT2 |  |
|                                                                                                                    |              | CE26 | CT3 |  |
|                                                                                                                    |              | CE27 |     |  |
|                                                                                                                    |              | CE28 |     |  |
|                                                                                                                    |              | CE29 |     |  |

| Contidos                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                     |
| P1. Seguridade no laboratorio e recoñecemento de material de laboratorio |
| P2. Preparación de disolucións                                           |
| P3. Reaccións en disolventes orgánicos                                   |
| P4. Separación por cristalización                                        |
| P5. Destilación de disolventes                                           |
| P6. Extracción líquido-líquido                                           |
| P7. Separación por extracción líquido-líquido                            |
| P8. Modelos moleculares                                                  |
| P9. Separación por cromatografía en capa fina                            |
| P10. Obtención de polímeros                                              |
| P11. Reaccións en disolución acuosa                                      |
| P12. Obtención de carbonato cálcico                                      |
| P13. Obtención dun sal dobre                                             |
| P14. Determinación do contido en auga dun sal                            |
| P15. Separación dos tres compoñentes dunha mestura                       |
| P16. Determinación da estequiometría dunha reacción química              |
| P17. Preparación de óxido de cobre(II)                                   |
| P18. Obtención dunha curva de solubilidade                               |

| Planificación             | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Actividades introdutorias | 0             | 36                 | 36           |
| Prácticas de laboratorio  | 54            | 0                  | 54           |
| Resolución de problemas   | 0             | 18                 | 18           |
| Práctica de laboratorio   | 6             | 36                 | 42           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

| Metodoloxía docente       | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividades introdutorias | Cada práctica de laboratorio levará asociada unha explicación teórica que facilite ao alumnado a comprensión e realización da mesma. Os alumnos deberán realizar un cuestionario inicial relativo a este experimento previamente á realización da sesión de laboratorio, o cal se atopa na plataforma de teledocencia Moovi. |
| Prácticas de laboratorio  | Os experimentos de laboratorio realizaranse de forma individual, en sesións de 3 horas. O procedemento experimental estará a disposición dos alumnos na plataforma de teledocencia Moovi.<br>Será necesaria a elaboración dun caderno de laboratorio de acordo coas normas que se recollen en Moovi.                         |
| Resolución de problemas   | Despois da realización de cada sesión de prácticas, o alumno deberá resolver unhas cuestións que se atopan na plataforma de teledocencia Moovi.                                                                                                                                                                              |

| Atención personalizada    |                                                                                                                                                                            |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías              | Descrición                                                                                                                                                                 |
| Prácticas de laboratorio  | Durante a realización das prácticas o profesor/a encargado resolverá as cuestións relativas á realización do experimento así como á elaboración do caderno de laboratorio. |
| Actividades introdutorias | O profesor/a encargado resolverá as cuestións relativa ás cuestións introdutorias de cada sesión de prácticas previamente á realización das mesmas.                        |
| Resolución de problemas   | O alumnado poderá consultar as dúbidas relativas á realización do cuestionario final de cada práctica.                                                                     |
| Probas                    | Descrición                                                                                                                                                                 |
| Práctica de laboratorio   | En horario de tutorías o alumnado poderá consultar co profesor/a encargado as cuestións relativas ao exame                                                                 |

| Avaliación |            |               |                        |
|------------|------------|---------------|------------------------|
|            | Descrición | Cualificación | Competencias Avaliadas |

|                            |                                                                                                                           |    |     |                                      |     |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|--------------------------------------|-----|
| Actividades introductorias | Avaliarase cuestionario realizado en Moovi sobre o material facilitado para cada práctica antes do comezo de cada sesión. | 10 | CB1 | CE29                                 | CT3 |
| Prácticas de laboratorio   | Avaliarase a realización de experimentos no laboratorio así como a elaboración do caderno de laboratorio.                 | 30 | CB1 | CE25<br>CE26<br>CE27<br>CE28<br>CE29 | CT3 |
| Resolución de problemas    | Avaliaranse as cuestións que, despois da realización de cada práctica, o alumno deberá realizar en Moovi.                 | 10 | CB1 | CE29                                 | CT3 |
| Práctica de laboratorio    | O alumno realizará dous exames prácticos no laboratorio                                                                   | 50 |     | CE25<br>CE26<br>CE27<br>CE28<br>CE29 | CT3 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Será necesaria unha nota mínima de 3,5 sobre 10 en cada un dos exames prácticos, ademais de en cada un dos outros apartados da avaliación (actividades introductorias, prácticas de laboratorio e resolución de problemas). En caso de non superar este mínimo nalguna das partes, a nota final será a nota ponderada (50%) dos exames prácticos de laboratorio.

A asistencia a todas as sesións de laboratorio é obrigatoria. As faltas deberán ser xustificadas.

A asistencia a máis de 2 sesións de laboratorio implica a condición de presentado/a.

Na convocatoria de xuño-xullo poderase recuperar a proba práctica de laboratorio (50%) mantendo as outras cualificacións (actividades introductorias, prácticas de laboratorio e resolución de problemas).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Brown, T.L.; Lemay, H.E.; Bursten, B.E.; Murphy, C.J.; Woodward, P.M., **Química. La ciencia central**, 12, Pearson: Naucalpan, 2014

Chang, R.; Overby, J., **Química**, 13, McGrawHill, 2020

Martínez Grau, M. A. y Csáky, A. G., **Técnicas experimentales en síntesis orgánica**, Sintesis, 2001

Petrucci, R.A., **Química general: Principios y aplicaciones modernas.**, 11, Pearson Educación, 2017

Whitten, K.W., **Química**, 10, Cengage Learning, 2015

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Química: Laboratorio de química II/V11G201V01110

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Química: Química I/V11G201V01104

### Plan de Continxencias

#### Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo \*COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

Metodoloxías docentes que se manteñen: Actividades introductorias, Resolución de problemas

\* Metodoloxías docentes que se modifican:

As prácticas de laboratorio presenciais non realizadas se substituirán por outras actividades virtuais relacionadas con ditas prácticas.

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (tutorías).  
Realizaranse de forma virtual previa cita por correo electrónico.

\* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir.

\* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

\* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

Mantense a cualificación

\* Probas pendentes que se manteñen

Actividade introductoria: [Peso anterior 10%] [Peso Proposto 20%]

Resolución de problemas [Peso anterior 10%] [Peso proposto 30%]

\* Probas que se modifican

Exame Práctico [Peso anterior 50%] => Exame virtual [Peso Proposto 50%]

\* Novas probas

\* Información adicional

---

| DATOS IDENTIFICATIVOS     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| <b>Xeoloxía: Xeoloxía</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
| Materia                   | Xeoloxía:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |       |              |
|                           | Xeoloxía                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Código                    | V11G201V01106                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |       |              |
| Titulación                | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
| Descritores               | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                           | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | FB       | 1     | 2c           |
| Lingua impartición        | #EnglishFriendly<br>Castelán<br>Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |       |              |
| Departamento              | Xeociencias mariñas e ordenación do territorio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |              |
| Coordinador/a             | Gago Duport, Luís Carlos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Profesorado               | Gago Duport, Luís Carlos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Correo-e                  | duport@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
| Web                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
| Descrición xeral          | O estudo da estrutura da materia en estado cristalino -obxectivo da Cristalografía- é de gran relevancia para a comprensión dos fenómenos máis diversos no ámbito da Química, por iso, tras unha visión xeral da Terra como sistema Xeoquímico, a formulación da Xeoloxía de primeiro curso do grao en Química está orientado cara a estudo das estruturas cristalinas e dos mecanismos de cristalización. Estes temas abórdanse desde o punto de vista da Cristalografía, a Mineraloxía e a Xeoquímica. Partindo dos mecanismos termodinámicos e cinéticos que levan á formación de fases cristalinas, estúdanse os aspectos estruturais, a notación cristalográfica e sentan, as bases da difracción como técnica asociada ao proceso de caracterización de sólidos cristalinos. Introdúcese, desde un punto de vista preliminar e intuitivo, a importancia de devanditos procesos no estudo de cristais naturais (minerais) e materiais sintéticos, como son supercondutores, semicondutores, produtos farmacéuticos, macromoléculas biolóxicas, e materiais cerámicos, entre outros. Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés. |          |       |              |

| Competencias |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| CB1          | Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo |
| CB3          | Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética                                                                                     |
| CG3          | Capacidade de análise e síntese                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| CG4          | Capacidade de xestión da información                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| CE4          | Utilizar adecuadamente ferramentas informáticas para obter información, procesar datos, realizar cálculos computacionais e calcular propiedades da materia                                                                                                                                                              |
| CE9          | Coñecer os aspectos estruturais dos elementos químicos e os seus compostos, incluíndo a estereoquímica                                                                                                                                                                                                                  |
| CE10         | Coñecer as características dos diferentes estados da materia e as teorías empregadas para describilos                                                                                                                                                                                                                   |
| CE15         | Coñecer as principais técnicas de investigación estrutural, incluíndo a espectroscopia                                                                                                                                                                                                                                  |
| CE16         | Coñecer a relación entre propiedades macroscópicas e propiedades de átomos e moléculas individuais, incluíndo as macromoléculas (naturais e sintéticas), polímeros, coloides, cristais e outros materiais                                                                                                               |
| CT3          | Capacidade para comunicarse de forma oral e escrita en castelán e/ou galego e/ou inglés                                                                                                                                                                                                                                 |

| Resultados de aprendizaxe                                                                                    |              |            |                             |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|-----------------------------|-----|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                    | Competencias |            |                             |     |
| Descibir e explicar o funcionamento da Terra como sistema.                                                   | CB1<br>CB3   | CG4        | CE10<br>CE16                | CT3 |
| Diferenciar os tipos de procesos xeradores de minerais e rocas na natureza.                                  | CB3          | CG3        | CE9<br>CE10<br>CE15<br>CE16 |     |
| Distinguir no proceso de cristalización as etapas de nucleación e crecemento cristalino.                     |              |            | CE9<br>CE10<br>CE16         |     |
| Utilizar aspectos como: periodicidade, simetría e morfoloxía na descrición dos cristais.                     | CB1          |            | CE9<br>CE10<br>CE15<br>CE16 |     |
| Utilizar a notación cristalográfica e a súa aplicación á caracterización estrutural dos sólidos cristalinos. | CB3          | CG3<br>CG4 | CE9<br>CE15                 | CT3 |

Describir e aplicar principios básicos da difracción para a análise estrutural.

CE4  
CE9  
CE10  
CE16

Utilizar as técnicas de análises isotópico para a medida do tempo xeolóxico e o seguimento de procesos xeoquímicos.

CB1 CG3 CE4  
CG4 CE15

## Contidos

### Tema

|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A Terra como Sistema Xeoquímico: procesos formadores de minerais e rocas.      | Evolución histórica da Terra como sistema Xeoquímico. Tectónica de placas. O ciclo das rocas. Comparación con outros planetas do sistema solar: Evolución xeoquímica de Marte.                                                                                                                                                                      |
| O proceso de cristalización: aspectos termodinámicos e cinéticos.              | Teorías de nucleación e crecemento cristalino. Cinética do crecemento cristalino. Factores estruturais asociados.                                                                                                                                                                                                                                   |
| Caracterización dos sólidos cristalinos: estrutura vs. morfología cristalinas. | Estrutura cristalina: aspectos microscópicos. Morfología cristalina: aspectos macroscópicos.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Cristalografía xeométrica: Periodicidade e simetría nos cristais.              | Redes bidimensionales. Grupos de simetría puntual. Notaciones de Schoenflies e Hermann-Mauguin. Grupos espaciais. Índices de Miller. Coordenadas fraccionarias e eixos de zona.                                                                                                                                                                     |
| Cristalografía de raios X: a Lei de Bragg e o problema das fases.              | O fenómeno físico da difracción. Difracción polos cristais e fontes de radiación. A lei de Bragg. A rede recíproca. O diagrama difracción no espazo recíproco. *Indexado de diagramas de difracción. Diagramas de po e de monocristal. análise cuantitativa. O problema das fases e os métodos de resolución de estruturas a partir de difracción . |
| Isótopos en Xeoloxía: medida do tempo xeolóxico.<br>Fraccionamiento isotópico  | Isótopos radioactivos e isótopos estables. Técnicas de datación isotópica. Método das isócronas. Seguimento cinético de procesos mediante técnicas de isótopos estables. Unidades de medida. Fraccionamiento de Rayleigh.                                                                                                                           |

## Planificación

|                                         | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-----------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Resolución de problemas                 | 6             | 34                 | 40           |
| Prácticas de laboratorio                | 6             | 0                  | 6            |
| Traballo tutelado                       | 1             | 5                  | 6            |
| Lección maxistral                       | 26            | 70                 | 96           |
| Exame de preguntas obxectivas           | 1             | 0                  | 1            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 1             | 0                  | 1            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas  | Empregaranse os seminarios para a resolución de exercicios prácticos achega do proceso de nucleación e crecemento de cristais e para a resolución de cuestións asociadas ao uso da notación cristalográfica para a caraterización estrutural.                                                                                                                   |
| Prácticas de laboratorio | Dedicaranse ao estudo do proceso de cristalización, analizando tres aspectos:<br>(1) Cristalización na natureza: Mineraloxía de visu.<br>(2) Análisis ao microscópico petrográfico con luz polarizada.<br>(3) Cristalización no laboratorio a partir de solucións e en xeles de sílice.                                                                         |
| Traballo tutelado        | Realizarase un traballo por grupos duns 5 alumnos onde se resumirá o traballo de cristalización realizado no laboratorio. O traballo adoptase o formato dun artigo científico e daranse unhas guías de estilo e contidos para a súa realización.<br>Destinarase un seminario a orientar a cada grupo no seu tema de traballo.                                   |
| Lección maxistral        | Explícanse os principios básicos da cristalización desde un punto de vista xeolóxico e termodinámico.<br>Introdúcense as técnicas xeoquímicas baseadas na análise isotópico.<br>Caracterízanse as estruturas dos sólidos cristalinos a partir das ideas de periodicidade e simetría das redes cristalinas.<br>Introdúcese ao alumno nas técnicas de difracción. |

## Atención personalizada

| Metodoloxías            | Descrición                                                                                                                                                            |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas | A resolución de exercicios realizarase durante os seminarios, mediante preguntas e respostas ás cuestións expostas en clase. También se utilizará la plataforma Fatic |

|                   |                                                                                                                                                                         |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Traballo tutelado | Desenvolveranse na aula de informática e en clase teórica así como mediante a realización de tutorías ou consultas empregando a plataforma Tema ou o correo electrónico |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Avaliación                    |                                                                                                                             |               |                        |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|
|                               | Descrición                                                                                                                  | Cualificación | Competencias Avaliadas |
| Prácticas de laboratorio      | Avaliarase a actividade realizada no laboratorio de mineraloxía                                                             | 10            |                        |
| Traballo tutelado             | Avaliáse a realización dun informe/traballo que resuma a actividade realizada no laboratorio de cristalización.             | 10            |                        |
| Exame de preguntas obxectivas | Exame con cuestións curtas e preguntas tipo test, así como exercicios, achega do contido das clases teóricas e/o seminarios | 80            |                        |

#### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### Bibliografía. Fontes de información

##### Bibliografía Básica

Andrew Putnis, **Introduction to Mineral Sciences**, 9780521429474, 6ª, Cambridge University Press, 2008

Edward Tarbuck y Frederick Lutgens, **Ciencias de la Tierra. Una introducción a la Geología Física**, 10ª, Pearson, 2013

##### Bibliografía Complementaria

Christofer Hammond,, **The Basic of Crystallography and Diffraction**, 3ª, Oxford University Press, 2009

Jose Luis Amorós, **La gran aventura del cristal**, 978-84-669-3539-5, 1ª, Ediciones Complutense, 2017

Carmelo Giacobozzo et al., **Fundamentals of Crystallography**, 2ª, Oxford University Press,

#### Recomendacións

##### Materias que continúan o temario

Química: Química II/V11G201V01109

##### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Física: Física II/V11G201V01107

Matemáticas: Matemáticas II/V11G201V01108

Química: Laboratorio de química II/V11G201V01110

Química: Química II/V11G201V01109

##### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Biología: Biología/V11G201V01101

Física: Física I/V11G201V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G201V01103

Química: Laboratorio de química I/V11G201V01105

#### Plan de Continxencias

##### Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo \*COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

- Resolución de problemas.
- Traballo tutelado.
- Lección maxistral.

\* Metodoloxías docentes que se modifican

-Prácticas de laboratorio

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (tutorías)

- Despacho virtual do profesor.
- Comunicación vía correo electrónico e faitic.

\* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir

Substitúense os seminarios no laboratorio e na aula de informática por traballos tutelados, e exercicios con programas informáticos de software libre. Os instaladores de software propóñanse ao alumnado a través de \*faitic ou ben se lles indicará o \*link de descarga. Realizaranse \*tutoriales, para que permanezan gravados na aula virtual de informática ou noutro reservorio de software.

-A teoría vaise a desenvolver mediante o emprego de aulas virtuais e información adicional achegada en faitic en forma de preguntas curtas e exercicios de autoevaluación. Os contidos teóricos son complementados mediante a realización de traballos curtos (1 páxina). Estes traballos están dirixidos a resolver e explicar -de forma moi sintética- cuestións de actualidade propostas polo profesor sobre temas asociados ao contido da teoría.

-Como aulas virtuais empregaranse as que dispuxo a Uvigo. Utilizaranse para o desenvolvemento da teoría no horario habitual de docencia presencial.

-Exporanse as liñas conceptuais importantes que se complementarán con cuestións e exercicios propostos na aplicación Faitic.

\* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe.

\*<https://jp-minerals.org/vesta/en/doc.html>

\*<https://www.epfl.ch/schools/sb/research/iphys/teaching/crystallography/>

\* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

Para as probas xa realizadas e avaliadas anteriormente á aplicación do plan de Continxencia mantense o seu valor porcentual (paso 7) respecto da nota final. A nota obtida durante o plan de continxencia aplicarase de forma ponderada á parte aínda non avaliada no momento da súa implantación.

\* Probas que se modifican:

Desde o momento de aplicación do plan de Continxencia valoraranse as seguintes actividades e co seguinte baremo, que se ponderará coas cualificacións obtidas nas actividades xa avaliadas previamente ao momento da aplicación do plan de continxencia :

- A presentación de Traballos Tuteados. A suma de traballos realizados valorarase até o (50%) da nota obtida durante a duración do plan de continxencia.

-A resolución de Cuestións e Exercicios na plataforma Faitic: Valorarase (30%) da nota obtida durante a duración do plan de continxencia.

-A realización de exercicios prácticos sobre temas de cristalografía, estruturas e difracción de Raios X. Valorarase até (20%) da nota obtida durante a duración do plan de continxencia.

| DATOS IDENTIFICATIVOS    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| <b>Física: Física II</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Materia                  | Física: Física II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |       |              |
| Código                   | V11G201V01107                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |       |              |
| Titulación               | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Descriptor               | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                          | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | FB       | 1     | 2c           |
| Lingua impartición       | #EnglishFriendly<br>Castelán<br>Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
| Departamento             | Física aplicada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Coordinador/a            | Pérez Iglesias, María Teresa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |       |              |
| Profesorado              | Pérez Iglesias, María Teresa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |       |              |
| Correo-e                 | tpigles@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |       |              |
| Web                      | <a href="http://http://fatic.uvigo.es/">http://http://fatic.uvigo.es/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |       |              |
| Descrición xeral         | <p>En termos xerais, a Física constitúe a análise científica xeneral da natureza e o seu obxectivo é entender como se comporta o universo. Esencialmente, trátase dunha ciencia experimental. As teorías que se desenvolven compróbanse mediante observacións. Partindo dunha definición tan ampla, é posible adoptar diferentes perspectivas ou niveis de aplicación: de fenómenos microscópicos a outros macroscópicos. A Física é, por tanto, a base de innumerables aplicacións científicas e tecnolóxicas. En concreto, para o estudante de Química, constitúe unha ferramenta fundamental para comprender moitas das teorías e métodos que pertencen a ese dominio da ciencia.</p> <p>Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.</p> |          |       |              |

### Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| CB1    | Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo                                                     |
| CE22   | Coñecer e aplicar os fundamentos da Física necesarios para comprender os aspectos teóricos e prácticos da Química que o necesitan                                                                                                                                                                                       |
| CE29   | Demostrar habilidade para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, co uso correcto de unidades e a estimación da incerteza                                                                                                                                                                     |
| CT3    | Capacidade para comunicarse de forma oral e escrita en castelán e/ou galego e/ou inglés                                                                                                                                                                                                                                 |

### Resultados de aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                 | Competencias |              |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-----|
| Determinar o campo eléctrico producido por unha distribución de partículas cargadas tanto discreta como continua e no caso de posuír alta simetría.                       | CB1          | CE22         | CT3 |
| Describir o efecto dun campo eléctrico sobre dieléctricos e conductores.                                                                                                  | CB1<br>CB2   | CE22         | CT3 |
| Describir os efectos físicos da corrente eléctrica e calcular a potencia en circuitos.                                                                                    | CB1          | CE22         | CT3 |
| Calcular as características e tipo de traxectoria de partículas cargadas en campos eléctricos e/ou magnéticos.                                                            | CB1<br>CB2   | CE22         | CT3 |
| Distinguir os materiais polo seu comportamento nun campo magnético                                                                                                        | CB1<br>CB2   | CE22         | CT3 |
| Explicar a diferenza entre campos eléctricos conservativos e non conservativos.                                                                                           | CB1          | CE22         | CT3 |
| Describir unificadamente o campo electromagnético mediante as ecuacións de Maxwell.                                                                                       | CB1<br>CB2   | CE22         | CT3 |
| Deducir a ecuación de propagación dunha onda electromagnética e caracterizala.                                                                                            | CB1          | CE22         | CT3 |
| Manexar diferente equipamento común a un laboratorio de electromagnetismo (como polímetro, fontes de alimentación, osciloscopio, etc.) reproducindo experiencias básicas. | CB1          | CE22<br>CE29 | CT3 |

### Contidos

|                               |                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                          |                                                                                                                                                                                                 |
| 1. TEORÍA ELEMENTAL DE CAMPOS | Funcións vectoriais - Campos escalares e vectoriais - Circulación dun campo vectorial. Campos conservativos. Potencial. - Campos centrais. Fluxo, diverxencia e rotacional dun campo vectorial. |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. CAMPO ELECTROSTÁTICO NO VACIO                | Carga eléctrica. Condutores e dieléctricos - Lei de Coulomb - Principio de superposición - Campo eléctrico - Caracterización do campo. Potencial electrostático - Potencial e campo creado por un dipolo eléctrico. Acción do campo eléctrico sobre un dipolo -Teorema de Gauss. Exemplos. |
| 3. CAMPO ELÉCTRICO EN CONDUTORES E DIELECTRICOS | Efecto dun campo eléctrico sobre un condutor - Repartición de carga entre condutores en equilibrio electrostático - Capacidade dun condutor. Condensadores - Efecto dun dieléctrico entre as placas dun condensador - Efecto dun campo eléctrico sobre un dieléctrico.                     |
| 4. CORRENTE CONTINUA                            | Corrente eléctrica. Densidade volúmica de corrente - Lei de Ohm. Conductividade - Lei de Joule - O xerador eléctrico. Forza electromotriz - Leis de Kirchoff.                                                                                                                              |
| 5. CAMPO MAGNÉTICO ESTACIONARIO                 | Fenomenoloxía. Fontes do magnetismo - Vector campo magnético - Lei de Biot e Savart. Exemplos - Teorema de Ampère. - Acción dun campo magnético sobre cargas en movemento. Introducción ao magnetismo na materia.                                                                          |
| 6. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA                   | Fluxo magnético - Leis de Faraday e de Lenz - Indución mutua e autoindución - Aplicacións.                                                                                                                                                                                                 |
| 7. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS                      | Ecuacións de Maxwell. Teorema Ampère-Maxwell - Ondas electromagnéticas planas -Enerxía das ondas electromagnéticas - Espectro electromagnético                                                                                                                                             |

| Planificación                         |               |                    |              |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                                       | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Seminario                             | 26            | 31.2               | 57.2         |
| Prácticas de laboratorio              | 12            | 13.2               | 25.2         |
| Lección maxistral                     | 26            | 28.6               | 54.6         |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 2             | 6                  | 8            |
| Exame de preguntas obxectivas         | 0             | 5                  | 5            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

| Metodoloxía docente      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Seminario                | a) Os exercicios e problemas serán resoltos, polos estudantes ou polo profesor. As follas de problemas estarán dispoñibles coa suficiente antelación.<br>b) As distintas tarefas que os estudantes deban realizar estarán programadas.<br>c) As distintas tarefas que os estudantes deban realizar, como presentacións baseadas no debate ou o primeiro control, serán obxecto de avaliación. |
| Prácticas de laboratorio | a) As prácticas realizaranse en grupos<br>b) Os alumnos disporán dos guións de prácticas coa suficiente anticipación.<br>c) Para unha mellor comprensión das tarefas a realizar faranse aclaracións durante a realización das prácticas.                                                                                                                                                      |
| Lección maxistral        | a) Analizaranse os obxectivos específicos de cada tema. Indicaranse as súas necesidades e posibles aplicacións.<br>b) Indicarase a forma de alcanzar obxectivos. A énfase porase naqueles aspectos que resulten máis problemáticos e difíciles. Resolveranse distintos exemplos.<br>c) En caso necesario proporanse referencias bibliográficas.                                               |

| Atención personalizada   |                                                                                                       |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías             | Descrición                                                                                            |
| Seminario                | As dúbidas trátanse e acláranse ou ben a nivel persoal ou durante os debates que poidan establecerse. |
| Prácticas de laboratorio | Atenderanse as dúbidas que poidan xurdir durante a realización das prácticas.                         |

| Avaliación               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |                        |               |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|---------------|
|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Cualificación | Competencias Avaliadas |               |
| Prácticas de laboratorio | Prácticas de laboratorio:<br>a) Son obrigatorias para todos os alumnos, sigan ou non a avaliación continua.<br>b) É obrigatorio aprobalas para aprobar a asignatura<br>c) A cualificación mínima para superalas será de 5 sobre 10.<br>d) Para a súa avaliación farase un seguimento do traballo experimental que realiza o alumno e valorarase o informe das prácticas elaborado polo estudante. | 20            | CB1                    | CE22 CT3 CE29 |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |            |      |     |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------|------|-----|
| Exame de preguntas de desenvolvemento | <p>Avaliación continua. Tres probas escritas que serán o 70% da nota final:</p> <p>a) A cualificación mínima para superar cada unha das probas será de 5 sobre 10.</p> <p>b) A primeira proba realizarase en clase de seminario.</p> <p>c) A terceira proba realizarase xunto co exame final do cuadrimestre.</p> <p>d) As cualificacións das dúas primeiras probas manteranse até o exame final do cuadrimestre.</p> <p>e) No exame final, os alumnos poderán repetir as probas que non superen ou aquelas en as que desexen obter unha cualificación maior.</p> <p>Os alumnos que non desexen seguir a avaliación continua. Realizarán unha proba escrita que será o 80% da nota final:</p> <p>a) Examinarase de toda a materia no exame final excepto da parte práctica de laboratorio.</p> <p>b) O exame terá tres partes. É necesario aprobar cada unha das partes para superar a materia. A cualificación mínima para aprobar cada unha das partes será de 5 sobre 10.</p> | 70-80 | CB1<br>CB2 | CE22 | CT3 |
| Exame de preguntas obxectivas         | Para estudantes que desexan seguir a avaliación continua: probas tipo test, solucionar cuestións ou problemas e levar a cabo actividades relacionadas cos contidos da materia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10    | CB1<br>CB2 | CE22 | CT3 |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

José M<sup>a</sup> de Juana, **Física General**, vol. 2, 2ª edición, Pearson,  
 Tipler P.A.; Mosca G., **Física para la Ciencia y la Tecnología**, vol. 2, 6ª edición, Reverté,  
 Serway & Jewett, **Física para ciencias e ingeniería**, vol. 2,, 9ª edición, Cengage Learning,  
 Gettys E.; Keller F.; Skove M., **Física para Ingeniería y Ciencias**, 2ª edición, McGraw-Hill Interamericana,  
 Young & Freedman, **Física Universitaria vol. 2**, 12ª edición, Pearson Educación,

#### Bibliografía Complementaria

## Recomendacións

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Matemáticas II/V11G201V01108  
 Química: Química II/V11G201V01109

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V11G201V01102  
 Matemáticas: Matemáticas I/V11G201V01103  
 Química: Química I/V11G201V01104

## Plan de Continxencias

### Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

\* Metodoloxías docentes que se modifican

Modificaranse o tres metodoloxías docentes utilizadas pasándoas de presenciais a non presenciais utilizando fundamentalmente as ferramentas fornecidas pola Universidade como é o Campus Remoto.

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

Utilizarase fundamentalmente as ferramentas fornecidas pola Universidade como o Despacho Virtual.

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

Non se modificarán os contidos a impartir.

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

A bibliografía básica non necesita ser adaptada.

A bibliografía complementaria non depende da metodoloxía.

---

| DATOS IDENTIFICATIVOS              |                                                                                                                                                                                                              |          |       |              |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| <b>Matemáticas: Matemáticas II</b> |                                                                                                                                                                                                              |          |       |              |
| Materia                            | Matemáticas:<br>Matemáticas II                                                                                                                                                                               |          |       |              |
| Código                             | V11G201V01108                                                                                                                                                                                                |          |       |              |
| Titulación                         | Grao en Química                                                                                                                                                                                              |          |       |              |
| Descriptor                         | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                                    | 6                                                                                                                                                                                                            | FB       | 1     | 2c           |
| Lingua impartición                 | Galego                                                                                                                                                                                                       |          |       |              |
| Departamento                       | Matemáticas                                                                                                                                                                                                  |          |       |              |
| Coordinador/a                      | Mirás Calvo, Miguel Ángel                                                                                                                                                                                    |          |       |              |
| Profesorado                        | Mirás Calvo, Miguel Ángel                                                                                                                                                                                    |          |       |              |
| Correo-e                           | mmiras@uvigo.es                                                                                                                                                                                              |          |       |              |
| Web                                | http://moovi.uvigo.gal                                                                                                                                                                                       |          |       |              |
| Descrición xeral                   | A materia é unha introdución básica ao cálculo vectorial, as ecuacións diferenciais e a estatística. Estará orientada a aplicar os modelos matemáticos estudados a problemas concretos do ámbito científico. |          |       |              |

### Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo |
| CG3    | Capacidade de análise e síntese                                                                                                                                                                                                                                     |
| CE21   | Coñecer conceptos matemáticos baseados noutros xa coñecidos e ser capaz de utilizalos nos diferentes contextos da Química                                                                                                                                           |
| CT1    | Capacidade para resolver problemas                                                                                                                                                                                                                                  |

### Resultados de aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe                                                                                                             | Competencias |     |      |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----|------|-----|
| Empregar o cálculo vectorial na determinación de lonxitudes de curvas, áreas de superficies e fluxos de campos vectoriais.            | CB2          | CG3 | CE21 | CT1 |
| Construír e resolver modelos matemáticos con ecuacións diferenciais de sinxelos sistemas físicos ou químicos.                         | CB2          | CG3 | CE21 | CT1 |
| Calcular as probabilidades asociadas a variables aleatorias discretas e continuas que sigan distribucións de probabilidade coñecidas. | CB2          | CG3 | CE21 | CT1 |
| Utilizar programas informáticos de cálculo e representación gráfica.                                                                  |              | CG3 |      | CT1 |

### Contidos

|                                   |                                                                                                                                              |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                              |                                                                                                                                              |
| Integrais de liña e de superficie | Parametrización de curvas<br>Integrais de liña<br>Parametrización de superficies<br>Integrais de superficie de campos escalares e vectoriais |
| Ecuacións diferenciais ordinarias | Modelos matemáticos e métodos de resolución de ecuacións diferenciais de primeira orde<br>Modelos lineais de orde superior                   |
| Cálculo de probabilidades         | Espazos de probabilidade<br>Variables aleatorias                                                                                             |

### Planificación

|                                       | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                     | 20            | 35                 | 55           |
| Prácticas con apoio das TIC           | 6             | 6                  | 12           |
| Resolución de problemas               | 26            | 52                 | 78           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 2             | 3                  | 5            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | Descrición                                                                                                                                                                                                                                            |
| Lección maxistral | O profesorado exporá os fundamentos teóricos da materia; presentará posibles aplicacións; formulará problemas, cuestións e exercicios; e propondrá tarefas e actividades con orientacións sobre os métodos e técnicas a empregar para levalas a cabo. |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas con apoio das TIC | Actividades orientadas á aprendizaxe e ao manexo de programas informáticos de matemáticas para o cálculo e a representación gráfica de funcións e datos.                                                                                                                                          |
| Resolución de problemas     | O alumnado, ben de maneira individual ou ben en grupo, deberá resolver problemas e exercicios relacionados coa materia. Terá que formular o modelo matemático máis adecuado a cada situación e aplicar a técnica correspondente para resolver cada caso, e interpretar e presentar os resultados. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                | Descrición                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral           | As dúbidas relativas aos conceptos teóricos presentados nas clases serán atendidas no horario de tutorías.                                                                                                                                             |
| Resolución de problemas     | Cada estudante poderá pedir ao profesorado as aclaracións que estime oportunas para orientar e resolver adecuadamente as tarefas e exercicios que lle sexan propostos nos seminarios de problemas. Estas consultas atenderanse no horario de tutorías. |
| Prácticas con apoio das TIC | As dúbidas e consultas relativas ás prácticas de laboratorio informático serán atendidas no horario de tutorías.                                                                                                                                       |

### Avaliación

|                                       | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|
| Resolución de problemas               | Probas de avaliación continua nas que cada estudante deberá resolver, ben individualmente ou ben en grupo, problemas ou exercicios aplicados. Estas probas poden ser de distinto tipo: presentación dun documento escrito, saída ao encerado, exposición oral, crebacabezas, programa informático, exame parcial,... | 20            | CB2 CT1                |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Exame final. Proba individual que se realizará ao finalizar o período de clases e que incluírá preguntas teóricas e exercicios.                                                                                                                                                                                      | 80            | CG3 CE21               |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A nota final da materia (NF) obterase aplicando a fórmula:

$$NF = A + (10 - A)E/10$$

sendo A nota da avaliación continua (máximo 2 puntos) e E a nota do exame final (máximo 10 puntos).

Para superar a materia a nota final debe ser igual ou superior a 5 puntos ( $NF \geq 5$ ). O alumnado que non supere a materia na primeira oportunidade e queira facelo na convocatoria de xullo, deberá repetir obrigatoriamente o exame final. A nota obtida durante o curso na avaliación continua (resolución de problemas) manterase para a convocatoria de xullo.

Non se aplicará a cualificación de NON PRESENTADO a ningún estudante que se presente a algún dos dous exames finais.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Besada, M.; García, J.; Mirás, M.; Quinteiro, C.; Vázquez, C., **Un mar de Matemáticas. Matemáticas para os graos de Ciencias**, 1, Servicio de Publicacións Universidade de Vigo, 2016

Mirás Calvo, Miguel Ángel; Sánchez Rodríguez, María Estela, **Técnicas estadísticas con hoja de cálculo y R: azar y variabilidad en las ciencias naturales**, 1, Servicio de Publicacións Universidade de Vigo, 2018

Adams, Robert A., **Cálculo**, 6, Addison Wesley, 2009

Simmons, George F., **Ecuaciones diferenciales: con aplicaciones y notas históricas**, 2, McGraw-Hill, 2002

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Física: Física II/V11G201V01107

Xeoloxía: Xeoloxía/V11G201V01106

Química: Laboratorio de química II/V11G201V01110

Química: Química II/V11G201V01109

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Bioloxía: Bioloxía/V11G201V01101

Física: Física I/V11G201V01102

## **Plan de Continxencias**

---

### **Descrición**

---

#### **=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===**

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

#### **=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===**

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

Todas as que sexa posible de acordo coa situación.

\* Metodoloxías docentes que se modifican

Aquelas que, por mor da situación, non se poidan manter tal e como están descritas na guía docente. Nese caso, para substituír calquera tipo de presentación realizada na aula, tanto por parte do profesor como do alumnado, empregaríanse as aulas virtuais como complemento dos recursos ofrecidos pola plataforma Faitic.

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

As titorías poderán realizarse por medios telemáticos baixo a modalidade de concertación previa.

#### **=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===**

\* Probas xa realizadas

As probas xa realizadas, relacionadas coa ☐Resolución de problemas e/ou exercicios☐, manteñen o seu peso.

\* Probas pendentes que se manteñen

A ☐Resolución de problemas e/ou exercicios" pasaría a realizarse en liña.

O ☐Exame de preguntas de desenvolvemento☐, de requirilo a situación, pasaría a realizarse de maneira telemática.

Dependendo do momento no que se producise o cambio na docencia, as probas de ☐Resolución de problemas e/ou exercicios☐ pendentes poderían aumentar o seu peso ata un máximo do 60% da cualificación final. Este aumento iría en detrimento da ponderación do ☐Exame de preguntas de desenvolvemento☐.

| DATOS IDENTIFICATIVOS                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |       |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| Química: Química II                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |       |              |
| Materia                                                                                                                                                                                                                                                        | Química: Química II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
| Código                                                                                                                                                                                                                                                         | V11G201V01109                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |       |              |
| Titulación                                                                                                                                                                                                                                                     | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |       |              |
| Descriptor                                                                                                                                                                                                                                                     | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                                                                                                                                                                                                                                                                | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | FB       | 1     | 2c           |
| Lingua impartición                                                                                                                                                                                                                                             | #EnglishFriendly<br>Castelán<br>Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |       |              |
| Departamento                                                                                                                                                                                                                                                   | Química Física                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |       |              |
| Coordinador/a                                                                                                                                                                                                                                                  | Pérez Juste, Ignacio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |       |              |
| Profesorado                                                                                                                                                                                                                                                    | Losada Barreiro, Sonia<br>Pérez Juste, Ignacio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |       |              |
| Correo-e                                                                                                                                                                                                                                                       | uviqpij@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |              |
| Web                                                                                                                                                                                                                                                            | http://quimica.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |       |              |
| Descrición xeral                                                                                                                                                                                                                                               | A materia Química II, que se imparte no segundo cuatrimestre do primeiro curso, pertence ao módulo de materias básicas e pretende proporcionar ao estudante os coñecementos e habilidades en química necesarios para que poida continuar con éxito a aprendizaxe das materias Química Analítica, Química Física, Química Inorgánica e Química Orgánica de cursos superiores. |          |       |              |
| =====                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |       |              |
| Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliografías para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |       |              |

| Competencias |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| CB1          | Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo |
| CE1          | Capacidade para coñecer e comprender os feitos esenciais, conceptos, principios e teorías relacionadas coa Química                                                                                                                                                                                                      |
| CE2          | Empregar correctamente a terminoloxía química, nomenclatura, conversións e unidades                                                                                                                                                                                                                                     |
| CE11         | Coñecer os principios da Termodinámica e as súas aplicacións na Química                                                                                                                                                                                                                                                 |
| CE12         | Coñecer a cinética do cambio químico, incluíndo a catálise e os mecanismos de reacción                                                                                                                                                                                                                                  |
| CT1          | Capacidade para resolver problemas                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Resultados de aprendizaxe                                                                                                            |              |             |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|-----|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                                            | Competencias |             |     |
| Identificar as propiedades das disolucións de electrolitos e non electrolitos                                                        | CB1          | CE1<br>CE2  | CT1 |
| Determinar as variacións das magnitudes termodinámicas nunha reacción química                                                        | CB1          | CE2<br>CE11 | CT1 |
| Interpretar e recoñecer os conceptos do equilibrio químico e, en particular, os correspondentes aos equilibrios en disolución acuosa | CB1          | CE1<br>CE11 | CT1 |
| Calcular os parámetros cinéticos de reaccións sinxelas                                                                               | CB1          | CE1<br>CE12 |     |

| Contidos                   |                                                                                                                                                                        |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                       |                                                                                                                                                                        |
| TEMA 1. DISOLUCIÓN         | Características xerais. Expresión da concentración. Solubilidade: Ley de Henry. Propiedades coligativas.                                                               |
| TEMA 2. TERMODINAMICA      | Primeiro principio da termodinámica. Calorimetría. Estados estándar. Termoquímica. Entropía. Segundo principio da termodinámica. Espontaneidade dos procesos químicos. |
| TEMA 3. EQUILIBRIO QUÍMICO | Concepto de equilibrio químico e constante de equilibrio. Factores que afectan ao equilibrio químico. Dependencia da constante de equilibrio coa temperatura.          |
| TEMA 4. ÁCIDOS E BASES     | Definicións de ácido e base. Equilibrios ácido-base. Concepto de pH. Hidrólise. Disolucións reguladoras. Indicadores. Valoracións.                                     |
| TEMA 5. SOLUBILIDADE       | Equilibrio de solubilidade e constante do produto de solubilidade. Efecto do ion común. Efecto do pH. Formación de complexos.                                          |

|                          |                                                                                                                                                          |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEMA 6. ELECTROQUÍMICA   | Reaccións de oxidación-redución. Celdas electroquímicas. Potencial de electrodo. Ecuación de Nernst. Corrosión. Electrólise.                             |
| TEMA 7. CINÉTICA QUÍMICA | Velocidade de reacción. Ecuación de velocidade. Efecto da temperatura sobre a velocidade de reacción. Mecanismos de reacción. Catálise. Química nuclear. |

| Planificación                           |               |                    |              |
|-----------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                                         | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Lección maxistral                       | 26            | 0                  | 26           |
| Resolución de problemas                 | 26            | 0                  | 26           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento   | 2             | 66                 | 68           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 0             | 20                 | 20           |
| Exame de preguntas obxectivas           | 0             | 10                 | 10           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

| Metodoloxía docente     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Lección maxistral       | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio que o/a estudante ten que desenvolver. Dentro desta metodoloxía tamén se inclúen as Actividades Introdutorias da materia: Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o alumnado, así como a presentar a materia.                                                                         |
| Resolución de problemas | Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O/A estudantes debe desenvolver as solucións idóneas ou correctas mediante a práctica de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Esta actividade é complementaria da lección maxistral e permite profundar ou complementar os contidos da materia. |

| Atención personalizada                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                            | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Lección maxistral                       | Os estudantes dispoñen de tutorías cos profesores da materia para resolver de forma individualizada as dúbidas que poidan xurdir ao longo do curso en calquera dos seus aspectos: Clases de teoría, clases de seminario ou resolución de problemas e/ou actividades autónomas que deben realizar os estudantes. O obxectivo destas tutorías é contribuír a que os estudantes poidan afianzar os seus coñecementos e enfrontarse en mellores condicións ás distintas actividades de avaliación que se propoñan (probos escritos, resolución de exercicios e/ou realización de probos tipo test). |
| Resolución de problemas                 | Os estudantes dispoñen de tutorías cos profesores da materia para resolver de forma individualizada as dúbidas que poidan xurdir ao longo do curso en calquera dos seus aspectos: Clases de teoría, clases de seminario ou resolución de problemas e/ou actividades autónomas que deben realizar os estudantes. O obxectivo destas tutorías é contribuír a que os estudantes poidan afianzar os seus coñecementos e enfrontarse en mellores condicións ás distintas actividades de avaliación que se propoñan (probos escritos, resolución de exercicios e/ou realización de probos tipo test). |
| Probos                                  | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Os estudantes dispoñen de tutorías cos profesores da materia para resolver de forma individualizada as dúbidas que poidan xurdir ao longo do curso en calquera dos seus aspectos: Clases de teoría, clases de seminario ou resolución de problemas e/ou actividades autónomas que deben realizar os estudantes. O obxectivo destas tutorías é contribuír a que os estudantes poidan afianzar os seus coñecementos e enfrontarse en mellores condicións ás distintas actividades de avaliación que se propoñan (probos escritos, resolución de exercicios e/ou realización de probos tipo test). |
| Exame de preguntas obxectivas           | Os estudantes dispoñen de tutorías cos profesores da materia para resolver de forma individualizada as dúbidas que poidan xurdir ao longo do curso en calquera dos seus aspectos: Clases de teoría, clases de seminario ou resolución de problemas e/ou actividades autónomas que deben realizar os estudantes. O obxectivo destas tutorías é contribuír a que os estudantes poidan afianzar os seus coñecementos e enfrontarse en mellores condicións ás distintas actividades de avaliación que se propoñan (probos escritos, resolución de exercicios e/ou realización de probos tipo test). |

| Avaliación |            |               |                        |
|------------|------------|---------------|------------------------|
|            | Descrición | Cualificación | Competencias Avaliadas |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |     |                            |     |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|----------------------------|-----|
| Exame de preguntas de desenvolvemento   | <p>1.- Á metade de cuadrimestre realizarase unha proba escrita sobre a materia impartida até entón nas sesións maxistras e os seminarios.<br/>A cualificación desta proba suporá a primeira metade da cualificación correspondente ás probas escritas.<br/>Esta proba eliminará materia na proba final si se alcanza unha cualificación mínima de 5 puntos sobre 10.</p> <p>2.- Tras a impartición de toda a materia, realizarase unha proba escrita final nas seguintes condicións:</p> <p>a) Si se superou a primeira proba escrita, a proba final realizarase sobre a materia impartida desde entón nas sesións maxistras e seminarios.<br/>A cualificación desta proba suporá a segunda metade da cualificación correspondente ás probas escritas.</p> <p>b) Si non se superou a primeira proba escrita, a proba final realizarase sobre toda a materia.<br/>A cualificación desta proba suporá a totalidade da cualificación correspondente ás probas escritas.</p> <p>Para superar a materia, debe alcanzarse na proba final unha cualificación mínima de 5 puntos sobre 10.</p> | Mínimo 70 | CB1 | CE2<br>CE11<br>CE12        | CT1 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | <p>Para cada tema proporanse problemas que os estudantes deben resolver de forma individual en clases de seminario ou en casa.<br/>A puntuación neste apartado só se considerará si se realizan a metade destas actividades e nas probas escritas alcánzase unha cualificación igual ou superior a 4 puntos sobre 10.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Máximo 15 | CB1 | CE1<br>CE2<br>CE11<br>CE12 | CT1 |
| Exame de preguntas obxectivas           | <p>Para cada tema proporanse, a través da plataforma MOOVI, probas tipo test autoavaliabile que os estudantes deben resolver de forma individual.<br/>A puntuación neste apartado só se considerará si se realizan a metade destas actividades e si nas probas escritas alcánzase unha cualificación igual ou superior a 4 puntos sobre 10.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Máximo 15 | CB1 | CE2<br>CE11<br>CE12        |     |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

- As datas de realización das probas escritas (parcial e final) están incluídas no cronograma e/ou calendario de actividades académicas da Facultade de Química.
- A realización dunha proba parcial é a condición mínima para que a materia sexa cualificada en acta.
- Nas sucesivas convocatorias da materia se respetarán as porcentaxes anteriores e se mantendrán as cualificacións obtidas no traballo individual realizado durante o curso (resolución de problemas e probas test), excepto no caso de cambio de profesor, quen será o que estableza novas normas.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Ralph H. Petrucci; F. Geoffrey Herring; Jeffry D. Madura; Carey Bissonnette, **Química General**, 10, Pearson Educación, 2011  
 Raymond Chang, Kenneth Goldsby, **Química**, 12, McGraw-Hill, 2016  
 Kenneth W. Whitten, Raymond E. Davis, M. Larry Peck, George G. Stanley, **Química**, 10, Cengage Learning, 2015  
 Theodore L. Brown, **Química. La ciencia central**, 12, Pearson Educación, 2014

#### Bibliografía Complementaria

Peter Atkins, Loretta Jones, **Principios de química. Los caminos del descubrimiento**, 5, Médica Panamericana, 2012  
 José Antonio López Cancio, **Problemas de química**, 1, Prentice Hall, 2000

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Física: Física II/V11G201V01107  
 Xeoloxía: Xeoloxía/V11G201V01106  
 Matemáticas: Matemáticas II/V11G201V01108  
 Química: Laboratorio de química II/V11G201V01110

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

---

Química: Laboratorio de química I/V11G201V01105

Química: Química I/V11G201V01104

---

**Plan de Continxencias**

---

**Descrición**

---

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== QUÍMICA II: ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS E A AVALIACIÓN ===

Nun escenario de docencia non presencial ou parcialmente presencial, para a materia Química II manteranse as metodoloxías docentes, os contidos que se impartirán e a avaliación establecida nesta guía docente.

Para iso as sesións maxistrais e de seminario levaráanse a acabo mediante unha combinación de sesións interactivas a través de Campus Remoto e vídeos, animacións e recursos multimedia especificamente preparados cos contidos da materia. Esta combinación estará organizada de forma que permita que os estudantes organicen o traballo a realizar de forma autónoma, en previsión de problemas de conectividade ou conciliación familiar.

Doutra banda, a avaliación da materia realizarase empregando as ferramentas dispoñibles na plataforma de teledocencia MOOVI.

Por último, a atención personalizada realizarase mediante medio telemáticos (correo electrónico, videoconferencia en Campus Remoto, foros de MOOVI, ...) tendo que acordarse previamente data e hora para as titorías co profesorado da materia.

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| <b>Química: Laboratorio de química II</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Materia                                   | Química:<br>Laboratorio de<br>química II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |       |              |
| Código                                    | V11G201V01110                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |       |              |
| Titulación                                | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Descritores                               | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                                           | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | FB       | 1     | 2c           |
| Lingua<br>impartición                     | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |       |              |
| Departamento                              | Química analítica e alimentaria<br>Química Física                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |       |              |
| Coordinador/a                             | Lavilla Beltrán, María Isela<br>Vázquez González, Margarita                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |       |              |
| Profesorado                               | Calle González, Inmaculada de la<br>Lavilla Beltrán, María Isela<br>Pena Pereira, Francisco Javier<br>Pérez Cid, Benita<br>Puértolas Lacambra, Begoña<br>Ramos Berdullas, Nicolás<br>Vázquez González, Margarita                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |       |              |
| Correo-e                                  | isela@uvigo.es<br>margarita.vazquez@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |       |              |
| Web                                       | http://http://química.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |       |              |
| Descrición<br>xeral                       | Nesta materia preténdese que o estudante se inicie e aprenda os criterios e manipulacións imprescindibles para traballar nun laboratorio químico de forma axeitada, segura e respectuosa co medio. O estudante familiarizarase co material de vidro, a instrumentación e as operacións básicas, acadando un adestramento que lle permitirá abordar outros laboratorios máis especializados. Farase tamén fincapé na observación e a elaboración dun caderno de laboratorio así como na realización dun informe final do traballo levado a cabo. |          |       |              |

### Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| CB1    | Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo |
| CE25   | Manexar con seguridade substancias químicas, tendo en conta as súas propiedades físicas e químicas, avaliando o risco asociado ao seu uso e ao dos procedementos de laboratorio e incluíndo as súas repercusións medioambientais                                                                                        |
| CE26   | Levar a cabo correctamente procedementos habituais no laboratorio, incluíndo o uso de instrumentación química estándar para o traballo sintético e analítico                                                                                                                                                            |
| CE27   | Demostrar capacidade para a observación, o seguimento e a medida dos procesos químicos, mediante o seu rexistro sistemático e fiable e a presentación de informes do traballo realizado                                                                                                                                 |
| CE28   | Interpretar os datos derivados das observacións e medidas do laboratorio en termos do seu significado e relacionalos coa teoría adecuada                                                                                                                                                                                |
| CE29   | Demostrar habilidade para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, co uso correcto de unidades e a estimación da incerteza                                                                                                                                                                     |
| CT2    | Capacidade para traballar en equipo                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| CT3    | Capacidade para comunicarse de forma oral e escrita en castelán e/ou galego e/ou inglés                                                                                                                                                                                                                                 |

### Resultados de aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                 | Competencias |                                      |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------|-----|
| Aplicar as normas de seguridade no laboratorio                                                                                                            | CB1          | CE25                                 | CT2 |
| Utilizar correctamente o material básico de laboratorio, incluído o material de medición, e manexar adecuadamente os produtos químicos e os seus residuos | CB1          | CE25<br>CE26                         | CT2 |
| Utilizar técnicas básicas de laboratorio e interpretar os datos obtidos                                                                                   | CB1          | CE25<br>CE26<br>CE27<br>CE28<br>CE29 | CT2 |
| Elaborar un caderno e/ou un informe de prácticas                                                                                                          | CB1          | CE27<br>CE28<br>CE29                 | CT3 |
| Medir as propiedades químicas                                                                                                                             | CB1          | CE26<br>CE27<br>CE28<br>CE29         | CT2 |

**Contidos**

| Tema                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Separación e identificación de metais en solución acuosa | - Metais que precipitan como cloruros [Ag(I), Hg(I) e Pb(II)] (1 sesión)<br>- Metais que precipitan como sulfatos [Ca(II), Pb(II) e Ba(II)] (1 sesión)<br>- Metais que precipitan como hidróxidos [Fe(III), Cr(III) e Bi(III)] (1 sesión)<br>- Metais que forman complexos aminados [Cu(II), Ni(II), Co(II) e Hg(II) e metais alcalinotérreos [(Mg(II))] (1 sesión)<br>- Identificación dos metais presentes nunha mostra de composición descoñecida (1 sesión) |
| Volumetrías                                              | - Volumetrías ácido-base: estandarización dunha solución de hidróxido de sodio con hidroxenoftalato de potasio e determinación da acidez total nos zumes (2 sesións)<br><br>- Volumetría redox: estandarización dunha solución de permanganato de potasio con oxalato de sodio e determinación de sulfato de ferro en comprimidos (2 sesións)                                                                                                                   |
| Determinación de propiedades químicas                    | - Ecuación de estado dos gases ideais (1 sesión)<br><br>- Propiedades coligativas: ebulloscopia (1-2 sesións)<br><br>- Determinación da forza electromotriz en celdas galvánicas (1-2 sesións)<br><br>- Celdas electrolíticas: leis de Faraday (1-2 sesións)                                                                                                                                                                                                    |
| Calorimetría                                             | - Determinación dunha calor de disolución (1 sesión)<br><br>- Determinación dunha calor de neutralización (2 sesións)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Equilibrio químico                                       | - Estudo dun equilibrio de disociación (2 sesións)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Cinética química                                         | - Estudo cinético dunha reacción química (2 sesións)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

**Planificación**

|                                                      | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|------------------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Actividades introductorias                           | 4             | 0                  | 4            |
| Prácticas de laboratorio                             | 50            | 45                 | 95           |
| Práctica de laboratorio                              | 3             | 15                 | 18           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | 3             | 15                 | 18           |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0             | 15                 | 15           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodoloxía docente**

|                            | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividades introductorias | - Ao comezo de cada sesión de laboratorio, o profesor presentará os contidos que deben desenvolver os estudantes.<br>SE AS CIRCUNSTANCIAS O REQUIEREN, AS ACTIVIDADES INTRODUCTORIAS LEVARANSE A CABO DE XEITO VIRTUAL.                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Prácticas de laboratorio   | - Realizaranse experimentos de laboratorio en 18 sesións de 3 horas.<br><br>- Antes da realización de cada práctica, o alumno terá material de apoio en MOOVI para a preparación dos experimentos a realizar.<br><br>- Durante o desenvolvemento das prácticas, o alumno elaborará un caderno de laboratorio no que deberá anotar todas as observacións relacionadas co experimento realizado.<br><br>SE AS CIRCUNSTANCIAS O REQUIEREN, AS PRÁCTICAS DE LABORATORIO LEVARANSE A CABO DE XEITO VIRTUAL. |

**Atención personalizada**

| Metodoloxías | Descrición |
|--------------|------------|
|--------------|------------|

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio                             | Cada alumno poderá solicitar do profesor as aclaracións que considere oportunas para unha mellor comprensión do tema e o desenvolvemento exitoso das tarefas propostas. Estas consultas serán atendidas durante as titorías. SE AS CIRCUNSTANCIAS O REQUIEREN, A ATENCIÓN PERSONALIZADA LEVARASE A CABO DE XEITO VIRTUAL. |
| <b>Probas</b>                                        | <b>Descrición</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Práctica de laboratorio                              | Cada alumno poderá solicitar do profesor as aclaracións que considere oportunas para unha mellor comprensión do tema e o desenvolvemento exitoso das tarefas propostas. Estas consultas serán atendidas durante as titorías. SE AS CIRCUNSTANCIAS O REQUIEREN, A ATENCIÓN PERSONALIZADA LEVARASE A CABO DE XEITO VIRTUAL. |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | Cada alumno poderá solicitar do profesor as aclaracións que considere oportunas para unha mellor comprensión do tema e o desenvolvemento exitoso das tarefas propostas. Estas consultas serán atendidas durante as titorías. SE AS CIRCUNSTANCIAS O REQUIEREN, A ATENCIÓN PERSONALIZADA LEVARASE A CABO DE XEITO VIRTUAL. |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | Cada alumno poderá solicitar do profesor as aclaracións que considere oportunas para unha mellor comprensión do tema e o desenvolvemento exitoso das tarefas propostas. Estas consultas serán atendidas durante as titorías. SE AS CIRCUNSTANCIAS O REQUIEREN, A ATENCIÓN PERSONALIZADA LEVARASE A CABO DE XEITO VIRTUAL. |

| <b>Avaliación</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |                        |                                      |            |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|--------------------------------------|------------|
|                                                      | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Cualificación | Competencias Avaliadas |                                      |            |
| Prácticas de laboratorio                             | <p>- O profesor realizará un seguimento do traballo experimental realizado polo alumno nas sesións de laboratorio mediante observación, cuestionarios e/ou o caderno de laboratorio.</p> <p>- Dado que é unha materia de tipo experimental, a ASISTENCIA ás sesións de laboratorio é OBRIGATORIA.</p> <p>- A falta a algunha sesión de laboratorio deberá estar debidamente xustificada. Estas faltas penalizarán a nota (sempre que sexa posible, recoméndase recuperar a práctica noutro grupo).</p> <p>- Máis de 3 ausencias supoñerá suspender a materia.</p> | 50            | CB1                    | CE25<br>CE26<br>CE27<br>CE28<br>CE29 | CT2<br>CT3 |
| Práctica de laboratorio                              | Realizaranse dúas probas prácticas de laboratorio para avaliar as competencias e habilidades adquiridas polo alumno.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 20            | CB1                    | CE25<br>CE26<br>CE27<br>CE28<br>CE29 | CT3        |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | Unha vez finalizadas as prácticas, levaranse a cabo dúas probas curtas escritas sobre aspectos concretos das operacións realizadas no laboratorio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 20            | CB1                    | CE28<br>CE29                         | CT3        |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | A petición do profesor, o alumno elaborará un informe de prácticas que reflicte o traballo desenvolvido no laboratorio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10            | CB1                    | CE27<br>CE28<br>CE29                 | CT3        |

#### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

- La asistencia a más de dos sesiones de laboratorio implica que el alumno ya está siendo evaluado, por lo que su calificación en el acta no podrá ser "no presentado".
  - Es necesario obtener una nota mínima de 4 sobre 10 en cada uno de los apartados de la evaluación para poder hacer la media. Este criterio se aplicará también en segunda convocatoria.
  - La calificación final será la suma de las notas de todos los apartados siempre y cuando se superen los mínimos exigidos.
  - En el caso de no superar la materia, la calificación del acta será la nota ponderada de la prueba práctica de laboratorio y del examen de preguntas de desarrollo.
  - En segunda convocatoria, la evaluación se llevará a cabo del siguiente modo: se conservará la puntuación obtenida por el estudiante durante el curso en el apartado "prácticas de laboratorio" (no recuperable). El resto de apartados (práctica de laboratorio, examen e informe de prácticas) podrán recuperarse. La calificación final será la suma de las notas de todos los apartados siempre y cuando se superen los mínimos exigidos. Si no se supera la materia, la calificación del acta será la nota ponderada de la prueba práctica de laboratorio y del examen de preguntas de desarrollo.
- SI LAS CIRCUNSTANCIAS REQUIEREN QUE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO SE LLEVEN A CABO DE MODO VIRTUAL, EL

SEGUIMIENTO DE LAS MISMAS SE EVALUARÁ MEDIANTE CUESTIONARIOS Y/O TRABAJOS (EL PORCENTAJE DE EVALUACIÓN EN ESTE CASO SERÁ EL 60 % DE LA CALIFICACIÓN). SE MANTENDRÁN LAS DOS PRUEBAS CORTAS ESCRITAS (EL PORCENTAJE DE EVALUACIÓN SERÁ EL 40 %). NO SE LLEVARÁN A CABO LAS DOS PRUEBAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO (PRÁCTICA DE LABORATORIO), NI SE REQUERIRÁ EL INFORME DE PRÁCTICAS. SEGUIRÁ SIENDO NECESARIO OBTENER UNA NOTA MÍNIMA DE 4 SOBRE 10 EN CADA UNO DE LOS APARTADOS DE LA EVALUACIÓN PARA PODER HACER LA MEDIA.

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

J. Guiteras, R. Rubio, G. Fonrodona, **Curso Experimental en Química Analítica**, 1, Síntesis, 2003  
 F. Burriel, F. Lucena, S. Arribas, J. Hernández, **Química Analítica Cualitativa**, 18, Thomson Paraninfo, S.A., 2006  
 S. Arribas, **Análisis Cualitativo Inorgánico**, 5, Paraninfo, 1993  
 P. Atkins, L. Jones, **Principios de Química**, 5, Panamérica, 2012  
 R. Chang, K. A. Goldsby, **Química**, 12, McGraw-Hill, 2016  
 R. H. Petrucci, F. G. Herring, J. D. Madura, C. Bissonnette, **Química General**, 11, Pearson, 2017

### **Bibliografía Complementaria**

D. P. Shoemaker, C. W. Garland, J. W. Nibler, **Experiments in Physical Chemistry**, 8, McGraw-Hill, 2008

## **Recomendacións**

### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Física: Física II/V11G201V01107  
 Xeoloxía: Xeoloxía/V11G201V01106  
 Matemáticas: Matemáticas II/V11G201V01108  
 Química: Química II/V11G201V01109

### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Bioloxía: Bioloxía/V11G201V01101  
 Física: Física I/V11G201V01102  
 Matemáticas: Matemáticas I/V11G201V01103  
 Química: Laboratorio de química I/V11G201V01105  
 Química: Química I/V11G201V01104

## **Plan de Continxencias**

### **Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

Actividade introdutorias (virtuais)

Prácticas de laboratorio (parcial ou totalmente virtuais)

\* Metodoloxías docentes que se modifican

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

Campus remoto, correo electrónico e FaiTIC

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

\* Outras modificacións

No caso de non ser posible a avaliación de xeito presencial, os exames levaráanse a cabo a través de Campus remoto e FaiTIC

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas pendentes que se manteñen

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...Prácticas de laboratorio (Peso anterior 50 %) (Peso proposto 60 %)

Práctica de laboratorio (Peso anterior 20 %) (Peso proposto 0 %)

Exame de preguntas de desenvolvemento (Peso anterior 20 %) (Peso proposto 40 %)

Informe de prácticas (Peso anterior 10 %) (Peso proposto 0 %)

\* Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

\* Novas probas

\* Información adicional

---

| DATOS IDENTIFICATIVOS |                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |       |              |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| <b>Bioquímica</b>     |                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |       |              |
| Materia               | Bioquímica                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |       |              |
| Código                | V11G201V01201                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Titulación            | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                               |          |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                 | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                                                                                                                                                                                                                                                             | OB       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición    | Castelán<br>Galego                                                                                                                                                                                                                                                            |          |       |              |
| Departamento          | Bioquímica, xenética e inmunoloxía                                                                                                                                                                                                                                            |          |       |              |
| Coordinador/a         | Suarez Alonso, Maria del Pilar                                                                                                                                                                                                                                                |          |       |              |
| Profesorado           | Suarez Alonso, Maria del Pilar                                                                                                                                                                                                                                                |          |       |              |
| Correo-e              | psuarez@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                              |          |       |              |
| Web                   | http://fatic.es                                                                                                                                                                                                                                                               |          |       |              |
| Descrición xeral      | A materia Bioquímica ten por obxectivo proporcionar aos alumnos os coñecementos básicos sobre a estrutura e función das biomoléculas, así como sobre as súas correspondentes rutas de biosíntese e degradación. Tamén lles capacita para analizar e identificar biomoléculas. |          |       |              |

| Competencias |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código       |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| CB2          | Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo |
| CB3          | Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética                                 |
| CB5          | Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía                                                                                                                           |
| CG3          | Capacidade de análise e síntese                                                                                                                                                                                                                                     |
| CG4          | Capacidade de xestión da información                                                                                                                                                                                                                                |
| CE20         | Coñecer a estrutura e reactividade das clases principais de biomoléculas e a química de procesos biolóxicos importantes                                                                                                                                             |
| CT3          | Capacidade para comunicarse de forma oral e escrita en castelán e/ou galego e/ou inglés                                                                                                                                                                             |

| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                     |                   |            |      |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------|------|-----|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                     | Competencias      |            |      |     |
| Identificar e recoñecer a estrutura dos distintos tipos de biomoléculas e representalas correctamente.                                                                        | CB2<br>CB3<br>CB5 | CE20       | CT3  |     |
| Recoñecer as diferentes actividades biolóxicas dos distintos tipos de biomoléculas.                                                                                           | CB2<br>CB3<br>CB5 | CE20       | CT3  |     |
| Defina a cinética enzimática das reaccións catalizadas por encimas así como os seus mecanismos xerais.                                                                        | CB2<br>CB3<br>CB5 | CE20       | CT3  |     |
| Relaciona as vitaminas cos correspondentes coenzimas de reaccións enzimáticas.                                                                                                | CB2<br>CB3<br>CB5 | CE20       | CT3  |     |
| Explique o concepto de Bioenerxética. Razona conceptualmente a importancia do acoplamiento de procesos endergónicos e exérxicos en sistemas biolóxicos.                       | CB2<br>CB3<br>CB5 | CE20       | CT3  |     |
| Enumere os principais aspectos estruturais do ATP que determinan o seu papel na transferencia de enerxía. Describe o ciclo ATP.                                               | CB2<br>CB3<br>CB5 | CE20       | CT3  |     |
| Distinguir as vías metabólicas das biomoléculas, así como as súas interrelacións e regulación.                                                                                | CB2<br>CB3<br>CB5 | CE20       | CT3  |     |
| Xustificar a aplicación das diferentes técnicas instrumentais na análise de biomoléculas.                                                                                     | CB2<br>CB3<br>CB5 | CG3<br>CG4 | CE20 | CT3 |
| Distinguir e propoñer protocolos analíticos para aplicar as técnicas mencionadas para a análise de biomoléculas en diversas áreas (clínicas, farmacéuticas, biomédicas, etc.) | CB2<br>CB3<br>CB5 | CG3<br>CG4 | CE20 | CT3 |

| Contidos |  |
|----------|--|
| Tema     |  |

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 1. Aminoácidos e péptidos                                     | Aminoácidos: estrutura e clasificación. O enlace peptídico. Péptidos naturais de interese biolóxico.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Tema 2. Proteínas                                                  | Concepto xerais. Principais funcións das proteínas. Niveis estruturais das proteínas                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Tema 3. Encimas e catalisis encimática                             | Concepto, nomenclatura e clasificación das encimas. Características do centro activo. Cinética das reaccións encimáticas: ecuación de Michaelis-Menten. Cinética das encimas alostéricas. Outros mecanismos da modulación da actividades encimática                                                                                                   |
| Tema 4. Glúcidos                                                   | Monosacáridos: aldosas e cetosas. Estrutura lineal. Estrutura cíclica e conformacións espaciais. Monosacáridos de interese biolóxico. Oligosacáridos e polisacáridos: características xerais, estrutura e tipos mais importantes a nivel biolóxico.                                                                                                   |
| Tema 5. Lípidos                                                    | Características xerais e importancia biolóxica dos lípidos. Clasificación xeral. Características y estrutura de los ácidos grasos. Lípidos saponificables: neutros e polares. Lípidos insaponificables: eicosanoides, isoprenoides e esteroides.                                                                                                      |
| Tema 6. Vitaminas e coenzimas                                      | Estrutura e función das vitaminas e coenzimas nas reaccións metabólicas                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Tema 7. Nucleótidos: estrutura e función                           | Importancia biolóxica. Composición e estrutura de nucleósidos e nucleótidos. Funcións dos nucleótidos.                                                                                                                                                                                                                                                |
| Tema 8. Introdución ao metabolismo.                                | Conceptos xerais do metabolismo enerxético. O equivalente do ATP. Definición de ruta metabólica: Rutas catabólicas, anabólica e anfibólicas. Importancia da regulación das rutas metabólicas.                                                                                                                                                         |
| Tema 9. Glucólisis e destino metabólico do piruvato                | Etapas e reaccións da glucólisis. Importancia biolóxica desta ruta universal. A glucólisis como ruta anfibólica. Destinos metabólicos do piruvato en anaerobiosis (fermentación láctica e alcohólica) e aerobiosis (síntesis do acetilCoA na matriz mitocondrial). Reoxidación do NADH citosólico. Estequiometría e balance enerxético da glucólisis. |
| Tema 10. Ciclo dos ácidos tricarboxílicos (ciclo de Krebs).        | Posición central da molécula de acetilCoA no metabolismo enerxético. Reaccións do ciclo de Krebs. Papel do ciclo de Krebs como ruta anfibólica. Balance enerxético do ciclo Krebs e da degradación aeróbica da glucosa.                                                                                                                               |
| Tema 11. Ruta das pentosas fosfato                                 | Característica e importancia de la ruta de las pentosas fosfato. Fase oxidativa y no oxidativa de la ruta de las pentosas fosfato.                                                                                                                                                                                                                    |
| Tema 12. Cadea de transporte electrónico e fosforilación oxidativa | Cadea de transporte electrónico: compoñentes, localización e secuencia do transporte electrónico. Fosforilación oxidativa: complexo encimático da ATP sintasa.                                                                                                                                                                                        |
| Tema 13. Gluconeoxénesis                                           | Visión xeral da síntesis de glucosa de novo. Principais sustratos gluconeoxénicos. Reaccións propias da gluconeoxénesis.                                                                                                                                                                                                                              |
| Tema 14. Metabolismo dos ácidos grasos                             | Activación e transporte intracelular dos ácidos grasos. A beta-oxidación dos ácidos grasos. Balance enerxético do ácido palmítico. Biosíntese dos ácidos grasos: reacción da acetilCoA carboxilasa e da ácido graso sintasa. Elongación e desaturación dos ácidos grasos.                                                                             |
| Tema 15. Degradación dos aminoácidos e destino do ion amonio.      | Visión xeral do catabolismo dos aminoácidos: reaccións de transaminación e desaminación oxidativa. Destino do esqueleto carbonado dos aminoácidos. Forma de excreción do ion amonio nos organismos vivos: ciclo da urea                                                                                                                               |
| Tema 16. Anabolismo dos aminoácidos                                | Ciclo do nitroxeno na natureza. Incorporación do ion amonio a biomoléculas a través del glutamato y glutamina. Biosíntese de aminoácidos                                                                                                                                                                                                              |
| Tema 17. Metabolismo dos nucleótidos                               | Aspectos xerais do catabolismo de ácidos nucleicos e de nucleótidos. Degradación dos nucleótidos de purina e de pirimidina. Biosíntese de ribonucleótidos e de desoxiribonucleótidos                                                                                                                                                                  |
| Tema 18: Métodos experimentais na Bioquímica                       | Técnicas utilizadas no campo do estudo das proteínas: homoxeneización, fraccionamiento subcelular, precipitación salina, cromatográficas, electroforéticas ...                                                                                                                                                                                        |

## Planificación

|                               | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral             | 12            | 24                 | 36           |
| Resolución de problemas       | 24            | 54                 | 78           |
| Traballo tutelado             | 0             | 10                 | 10           |
| Exame de preguntas obxectivas | 2             | 24                 | 26           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

| <b>Metodoloxía docente</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Lección maxistral          | Nestas clases o profesor explicará e desenvolverá os conceptos e fundamentos básicos do temario de forma clara e amena para facilitar a súa comprensión. Os contidos de cada tema serán expostos na plataforma TEMA con tempo suficiente para que os alumnos poidan consultalos. Recoméndase que o alumno traballe sobre este material, consultando ademais a bibliografía recomendada.                                                                                                                                                                                                                      |
| Resolución de problemas    | Estas clases inclúen os seguintes aspectos.<br>a) Cada alumno de maneira individual ou en grupos de dous alumnos deberán realizar unha serie de exercicios para afianzar o estudo e comprensión da materia. Estes exercicios serán considerados para a avaliación.<br>b) Aclaracións de dúbidas dos conceptos anteriormente explicados nas clases maxistrais.<br>c) Neste apartado tamén traballaremos certos contidos relacionados coas características en funcións das biomoléculas, que por experiencia do profesorado son de máis difícil comprensión e que por tanto requiren un maior apoio didáctico. |
| Traballo tutelado          | Realización (procura de información, preparación e exposición) de dous traballos en grupo. Os traballos estarán relacionados con algún dos contidos da materia de Bioquímica e serán propostos polo profesor. O profesor poderá achegar parte da información necesaria para a súa execución. O traballo será considerado para a avaliación.                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| <b>Atención personalizada</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Metodoloxías</b>           | <b>Descrición</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Lección maxistral             | Para resolver todas as dúbidas que poidan xurdir en relación coas clases maxistrais, os alumnos teñen á súa disposición tutorías personalizadas que terán lugar no despacho 9 (bloque B do Edificio de Ciencias Experimentais, piso 3º) da profesora PILAR SÚAREZ ALONSO, no horario establecido.        |
| Resolución de problemas       | Para resolver todas as dúbidas que poidan xurdir en relación cos seminarios, os alumnos teñen á súa disposición tutorías personalizadas que terán lugar no despacho 9 (bloque B do Edificio de Ciencias Experimentais, piso 3º) da profesora PILAR SÚAREZ ALONSO, no horario establecido.                |
| Traballo tutelado             | Para resolver todas as dúbidas que poidan xurdir en relación coa realización dos traballos, os alumnos teñen á súa disposición tutorías personalizadas que terán lugar no despacho 9 (bloque B do Edificio de Ciencias Experimentais, piso 3º) da profesora PILAR SÚAREZ ALONSO, no horario establecido. |
| <b>Probas</b>                 | <b>Descrición</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Exame de preguntas obxectivas | Para resolver todas as dúbidas que poidan xurdir en relación cos exames, os alumnos dispondrán á súa disposición tutorías personalizadas que terán lugar no despacho 9 (Bloque B, Edificio de Ciencias Experimentais, piso 3º) da profesora PILAR SÚAREZ ALONSO, no horario establecido.                 |

| <b>Avaliación</b>       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                        |            |             |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|------------|-------------|
|                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Cualificación | Competencias Avaliadas |            |             |
| Resolución de problemas | A asistencia as clases maxistrais e a os seminarios é moi recomendable para a posterior realización dunha serie de exercicios de tipo test e preguntas de razoamento, que reforzarán os contidos adquiridos polo alumno.<br>É esencial obter unha nota mínima de un 5,0 sobre 10 para poder ponderar co resto de apartados.                                                                                  | 20            | CB2<br>CB3             | CE20       | CT3         |
| Traballo tutelado       | Avaliarase a contribución individual de cada alumno ao conxunto do traballo. Terase en conta a estrutura, orixinalidade, uso do idioma en xeral e da terminoloxía científica. Tamén se terá en conta a adecuación ao formato previamente esixido. Os traballos poderán presentarse en galego ou castelán.<br>É esencial obter unha nota mínima de un 5,0 sobre 10 para poder ponderar co resto de apartados. | 20            | CB3<br>CB5             | CG3<br>CG4 | CE20<br>CT3 |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |     |     |      |     |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----|------|-----|
| Exame de preguntas obxectivas | <p>Realizarase unha proba parcial a metade do curso, a cal constará de preguntas tipo test e preguntas curtas. É esencial obter unha nota mínima dun 5,0 sobre 10 para poder ponderar co resto de apartados. Esta proba representará o 20% da nota final da materia de Bioquímica. Así mesmo, a obtención da nota mínima permite eliminar materia para a seguinte proba.</p> <p>Para os estudantes que superaron a proba parcial anterior, o exame final cubrirá o temario de Bioquímica dende o primeiro parcial en adiante, e representará o 40% da nota final.</p> <p>Para os estudantes que non superaron a proba anterior, este exame corresponderá a toda a materia de Bioquímica e suporá o 60% da nota final.</p> <p>En calquera caso, é esencial obter neste apartado unha nota mínima dun 5,0 sobre 10 para poder aprobar a materia de Bioquímica, así como ponderar co resto de apartados.</p> | 60 | CB2 | CG3 | CE20 | CT3 |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----|------|-----|

## Outros comentarios sobre a Avaliación

A nota final de Bioquímica será a suma das notas (ponderadas) obtidas polo alumno en todas as actividades da materia (resolución de problemas + traballo tutelado + exame parcial e final de preguntas obxectivas).

Para poder superar a materia de Bioquímica, os alumnos deberán obter unha nota mínima de 5.0 sobre 10.0 no exame final de preguntas obxetivas. No caso de non superar o 5.0, a nota de Bioquímica nas actas será a nota ponderada do exame final de preguntas obxetivas.

Aqueles alumnos que non se presenten ao exame final de preguntas obxetivas figurarán nas actas como Non Presentados, aínda que participaran nas outras actividades da materia.

Estes criterios aplicáranse de forma idéntica nas dúas convocatorias (xaneiro e xullo).

As notas das actividades, sempre que superaran a nota mínima esixida, realizadas durante o curso (resolución de exercicios, traballos tutelados e exame parcial de preguntas obxectivas), gardaranse durante todo o curso académico.

**Horarios:** <http://química.uvigo.es/es/docencia/horarios> **Exames:** <http://química.uvigo.es/es/docencia/examenes>

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

STRYER, L.; BERG, J.M. & TYMOCZKO, J.L., **Bioquímica. Curso básico**, 1ª, Reverte, 2014

José Mª Teijón Rivera y Mª Dolores Blanco Gaitán, **Fundamentos de la Bioquímica metabólica**, 4ª edición, Tebar, 2016

José María Teijón Rivera y col., **Fundamentos de la Bioquímica estructural**, 3ª, Tebar, 2016

NELSON D. L. & COX M. M, **Lehninger. Principios de Bioquímica**, 7ª, Omega, 2019

### Bibliografía Complementaria

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Biología: Biología/V11G201V01101

Física: Física I/V11G201V01102

Química: Química II/V11G201V01109

## Plan de Continxencias

### Descrición

MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

En previsión da posible alerta sanitaria provocada por COVID-19, a docencia de Bioquímica podería ser semipresencial ou totalmente non presencial. No primeiro caso: as clases maxistras terían lugar dende a aula da Facultade asignada á materia e á hora prevista para o curso académico, alternando os estudantes a súa presenza na aula. En canto, aos seminarios serían totalmente presenciais no horario e na aula asignados. No segundo caso, tanto as clases maxistras como os seminarios realizaríanse a través do campus remoto nas súas respectivas aulas virtuais.

- \* Metodoloxías docentes que se modifican

- \* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

No caso de que a docencia en BQ sexa semipresencial, as horas de titoría poderán realizarse directamente o profesor-estudante no despacho do profesor, mantendo en todo momento medidas de seguridade sanitaria ou a través do despacho virtual. Ademais, os estudantes poden emitir ás súas dúbidas por correo electrónico.

No caso de que a docencia chegue a ser completamente non presencial, os alumnos utilizarán o seu horario de titoría a través do despacho virtual, así como o uso do correo electrónico.

- \* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

No caso dunha docencia semipresencial o non presencial, a materia de BQ será a mesma.

- \* Bibliografía adicional para facilitar a autoaprendizaxe

No caso de producirse unha alerta sanitaria por COVID-19, o profesor se encargaría de proporcionar a bibliografía adicional a través de vídeos, artigos de investigación para o desenvolvemento das clases maxistras, seminarios ou nos traballos tutelados.

| DATOS IDENTIFICATIVOS                                |                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| Química analítica I: Principios de química analítica |                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
| Materia                                              | Química analítica<br>I: Principios de química analítica                                                                                                                                                                                                                  |          |       |              |
| Código                                               | V11G201V01202                                                                                                                                                                                                                                                            |          |       |              |
| Titulación                                           | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
| Descritores                                          | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                            | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                                                      | 6                                                                                                                                                                                                                                                                        | OB       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición                                   | Castelán<br>Galego                                                                                                                                                                                                                                                       |          |       |              |
| Departamento                                         | Química analítica e alimentaria                                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
| Coordinador/a                                        | Pérez Cid, Benita                                                                                                                                                                                                                                                        |          |       |              |
| Profesorado                                          | Lavilla Beltrán, María Isela<br>Pena Pereira, Francisco Javier<br>Pérez Cid, Benita<br>Romero Rivas, Vanesa                                                                                                                                                              |          |       |              |
| Correo-e                                             | benita@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
| Web                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
| Descrición xeral                                     | O obxectivo principal desta materia é que os alumnos adquiran as competencias para poder manexarse na análise química volumétrica e gravimétrica, tanto no aspecto teórico como aplicado. As clases de teoría complementáanse con seminarios e prácticas de laboratorio. |          |       |              |

| Competencias |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código       |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| CB2          | Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo |
| CB3          | Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética                                 |
| CG3          | Capacidade de análise e síntese                                                                                                                                                                                                                                     |
| CE6          | Coñecer os fundamentos e ferramentas habituais na resolución de problemas analíticos e na caracterización de substancias químicas                                                                                                                                   |
| CE26         | Levar a cabo correctamente procedementos habituais no laboratorio, incluíndo o uso de instrumentación química estándar para o traballo sintético e analítico                                                                                                        |
| CE29         | Demostrar habilidade para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, co uso correcto de unidades e a estimación da incerteza                                                                                                                 |
| CT1          | Capacidade para resolver problemas                                                                                                                                                                                                                                  |

| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                             |              |     |                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----|---------------------|-----|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                             | Competencias |     |                     |     |
| Describir as etapas fundamentais do proceso analítico como metodoloxía para a resolución de problemas analíticos.                                     | CB3          | CG3 | CE6                 | CT1 |
| Identificar as propiedades analíticas básicas e os erros que poden afectar aos resultados analíticos.                                                 | CB3          | CG3 | CE6<br>CE29         | CT1 |
| Resolver a posible interacción entre reaccións concorrentes en disolución (ácido-base, complexos, precipitación e redox).                             | CB2          | CG3 | CE6<br>CE29         | CT1 |
| Construír e interpretar curvas de valoración (ácido-base, complexos, precipitación e redox) e seleccionar os indicadores máis adecuados en cada caso. | CB3          | CG3 | CE6<br>CE29         | CT1 |
| Manexar o cálculo sistemático na análise volumétrica e gravimétrica e interpretar os resultados.                                                      | CB3          | CG3 | CE6<br>CE26<br>CE29 | CT1 |
| Aplicar experimentalmente os procedementos da análise volumétrica e gravimétrica e expresar correctamente os resultados obtidos.                      | CB2<br>CB3   | CG3 | CE6<br>CE26<br>CE29 | CT1 |
| Manipular adecuadamente o material utilizado no laboratorio analítico e aplicar as normas de seguridade requiridas.                                   | CB2          |     | CE26                | CT1 |

| Contidos                                      |                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                          |                                                                                                                                                                                 |
| Tema 1: Química Analítica e proceso analítico | A química Analítica como ciencia metrolóxica. Clasificación dos métodos de análise. O proceso analítico: etapas.                                                                |
| Tema 2. Avaliación dos resultados analíticos  | Propiedades analíticas. Erros en Química Analítica: Clasificación. Estatística básica aplicada á expresión dos resultados analíticos. Comparación e rexeitamento de resultados. |

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 3: Introducción á análise cuantitativa volumétrica e gravimétrica | Reaccións volumétricas. Disolucións patrón. Valoracións directas, por retroceso e indirectas. Formación, propiedades e pureza dos precipitados. Cálculos da análise gravimétrica e volumétrica. |
| Tema 4: Volumetrías ácido-base                                         | Comportamento de especies monopróticas, polipróticas e anfóteras. Curvas de valoración. Detección do punto final: indicadores ácido-base. Reactivos valorantes. Aplicacións analíticas.         |
| Tema 5: Volumetrías de formación de complexos                          | Estabilidade dos complexos. Reaccións de enmascaramento. Curvas de valoración. Detección do punto final: indicadores metalocrómicos. Aplicacións analíticas.                                    |
| Tema 6: Volumetrías de precipitación                                   | Factores que afectan á solubilidade dos precipitados. Curvas de valoración. Detección do punto final: métodos de Mohr, Volhard e Fajans. Aplicacións analíticas.                                |
| Tema 7: Volumetrías de oxidación-redución                              | Factores que modifican o potencial redox. Curvas de valoración. Detección do punto final: indicadores redox e indicadores específicos. Aplicacións analíticas.                                  |
| Análise gravimétrica (Laboratorio)                                     | Determinación gravimétrica de níquel con dimetilglioxima. (1 sesión)                                                                                                                            |
| Volumetrías ácido-base (Laboratorio)                                   | Estandarización dunha disolución de ácido clorhídrico con carbonato de sodio. (1 sesión)                                                                                                        |
|                                                                        | Determinación da acidez dunha mostra de vinagre. (1 sesión)                                                                                                                                     |
| Volumetrías de formación de complexos (Laboratorio)                    | Determinación da dureza dunha mostra de auga. (1 sesión)                                                                                                                                        |
| Volumetrías de precipitación (Laboratorio)                             | Determinación de cloruros nunha mostra de auga de mar polo método de Mohr. (1 sesión)                                                                                                           |
| Volumetrías de oxidación-redución (Laboratorio)                        | Determinación da riqueza en osíxeno dunha mostra de auga oxixenada comercial. (1 sesión)                                                                                                        |
|                                                                        | Determinación de cloro activo nunha mostra de lixivia. (1 sesión)                                                                                                                               |
| Resolución dun suposto práctico (Laboratorio)                          | Análise dunha mostra problema de composición descoñecida. (1 sesión)                                                                                                                            |

## Planificación

|                                       | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                     | 24            | 24                 | 48           |
| Seminario                             | 12            | 24                 | 36           |
| Prácticas de laboratorio              | 24.5          | 12                 | 36.5         |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 2             | 7                  | 9            |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 0             | 12                 | 12           |
| Práctica de laboratorio               | 3.5           | 5                  | 8.5          |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | Son clases teóricas nas que o profesor explicará cada un dos temas do programa, incidindo nos aspectos máis relevantes e naqueles que resulten de máis difícil comprensión para o alumno. As clases desenvolveranse de forma interactiva cos alumnos, comentando o material on-line (dispoñible en Moovi) e a bibliografía máis adecuada para a preparación, en profundidade, de cada tema.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Seminario                | Nos seminarios resolveranse exercicios numéricos que servirán para reforzar os coñecementos adquiridos nas clases teóricas. Os exercicios estarán dispoñibles en Moovi, como boletíns. O profesor poderá solicitar aos alumnos que entreguen, de forma individual, algúns dos exercicios propostos para ser revisados e avaliados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Prácticas de laboratorio | Realizaranse experimentos de laboratorio, en sesións de 3.5 h cada unha. Os alumnos disporán dos guións de prácticas con suficiente antelación (material on-line), a fin de que poidan ter coñecemento dos experimentos que van realizar. Durante o desenvolvemento das prácticas, cada alumno elaborará un caderno de laboratorio, onde anotará toda a información relativa ao experimento realizado (reaccións, observacións, resultados, etc.). Poderán quedar exentos de realizar as prácticas de laboratorio aqueles alumnos que as aprobaron no curso académico 2020-21, si así o desexan. Neste caso, manterase, na parte de laboratorio, a cualificación alcanzada no seu día. |

## Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición |
|--------------|------------|
|--------------|------------|

|                          |                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seminario                | Tempo dedicado polo profesor para atender a tódalas dúbidas e consultas realizadas polo alumno durante o curso. Informarase do horario dispoñible para titorías na presentación da materia. |
| Lección maxistral        | Tempo dedicado polo profesor para atender a tódalas dúbidas e consultas realizadas polo alumno durante o curso. Informarase do horario dispoñible para titorías na presentación da materia. |
| Prácticas de laboratorio | Tempo dedicado polo profesor para atender a tódalas dúbidas e consultas realizadas polo alumno durante o curso. Informarase do horario dispoñible para titorías na presentación da materia. |

## Avaliación

|                                       | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Cualificación | Competencias Avaliadas |                            |     |  |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|----------------------------|-----|--|
| Seminario                             | Valorarase a resolución, por parte do alumno, dalgúns dos problemas e/ou exercicios propostos nos boletíns, que deben ser entregados ao profesor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 15            | CB2<br>CB3             | CG3<br>CE6<br>CE29         | CT1 |  |
| Prácticas de laboratorio              | O profesor realizará un seguimento do traballo experimental realizado polo alumno nas sesións de laboratorio. É importante indicar que é OBRIGATORIA a asistencia a tódalas sesións de laboratorio. A falta de asistencia, aínda sendo xustificada, penalizará a nota (en caso de ausencias xustificadas recoméndase recuperar as prácticas noutro grupo). Se o número de ausencias é superior ao 25 % das sesións de laboratorio, suporá suspender a materia. | 15            | CB2<br>CB3             | CG3<br>CE6<br>CE26<br>CE29 | CT1 |  |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Realizarase unha primeira proba escrita cando se teña impartido aproximadamente a metade do temario. Dita proba constará de cuestións teóricas e de exercicios numéricos e eliminará materia, en caso de ser aprobada. Os alumnos que non a superen terán que examinarse desta parte da materia na proba final.                                                                                                                                                | 30            | CB2<br>CB3             | CG3<br>CE6<br>CE29         | CT1 |  |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Realizarase unha segunda proba escrita, correspondente á última parte do temario. Dita proba constará de cuestións teóricas e de exercicios numéricos e farase o día do exame final (indicado no cronograma do curso). Os alumnos que non superen a primeira proba escrita, terán que examinarse de toda a materia. Neste último caso, o exame representará o 60 % da cualificación final.                                                                     | 30            | CB2<br>CB3             | CG3<br>CE6<br>CE29         | CT1 |  |
| Práctica de laboratorio               | Na última sesión de laboratorio, realizarase unha proba de laboratorio que permitirá avaliar as competencias e destrezas adquiridas polo alumno durante as sesións de laboratorio. É necesario aprobar esta proba para superar a parte práctica da materia.                                                                                                                                                                                                    | 10            | CB2<br>CB3             | CG3<br>CE6<br>CE26<br>CE29 | CT1 |  |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

**Convocatoria ordinaria:** Para superar a materia é obrigatorio aprobar individualmente cada unha das partes: teoría e prácticas de laboratorio. Para iso, é necesario aprobar as probas escritas propostas e a proba de laboratorio. As probas escritas constarán de cuestións teóricas e de exercicios numéricos, sendo necesario que exista un equilibrio entre as cualificacións de ambas as partes para poder aprobalas. A puntuación correspondente á parte práctica da materia (laboratorio) só se computará na nota final unha vez aprobada a teoría. A participación do alumno en probas escritas e a asistencia a prácticas de laboratorio (duas ou máis) implicará a condición de presentado e, polo tanto, a asignación dunha cualificación.

**Convocatoria Extraordinaria:** Na convocatoria extraordinaria o alumno poderá repetir aquelas probas (teoría e/ou laboratorio) que non teña superado na convocatoria ordinaria. Conservaránse as puntuacións alcanzadas polo alumno, durante o curso, nas demais actividades que figuran no apartado de avaliación, excepto os seminarios. Nesta convocatoria, o exame de teoría suporá o 75 % da cualificación final.

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, **Fundamentos de Química Analítica**, 978-0-495-55828-6, 9ª Ed., Cengage Learning, 2015

Gary D. Christian, **Química Analítica**, 978-9701072349, 6ª Ed., McGraw-Hill, 2009

D.C. Harris, **Análisis Químico Cuantitativo**, 978-8429172249, 3ª Ed., Reverté, 2007

F. Burriel, S. Arribas, F. Lucena y J. Hernández, **Química Analítica Cualitativa**, 9788497321402, 18ª Ed., Paraninfo, 2002

J.N. Miller y J.C. Miller, **Estadística y Quimiometría para Química Analítica**, 84-205-3514-1, 4ª Ed., Prentice Hall, 2002

P. Yañez-Sedeño Orive, J.M. Pingarrón Carrazón, F.J. Manuel de Villena Rueda, **Problemas Resueltos de Química Analítica**, 978-8497560719, 1ª Ed., Síntesis, 2003

J. Guiteras, R. Rubio, G. Fonrodona, **Curso Experimental en Química Analítica**, 9788497560726, 1ª Ed., Síntesis, 2003

### Bibliografía Complementaria

D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, **Química Analítica**, 978-9701033586, 7ª Ed., McGraw-Hill, 2001

---

## Recomendacións

### Materias que continúan o temario

Química analítica II: Métodos ópticos de análise/V11G201V01207

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Química física I: Termodinámica química/V11G201V01203

Química inorgánica I/V11G201V01204

Química orgánica I/V11G201V01205

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Matemáticas I/V11G201V01103

Matemáticas: Matemáticas II/V11G201V01108

Química: Laboratorio de química I/V11G201V01105

Química: Laboratorio de química II/V11G201V01110

Química: Química I/V11G201V01104

Química: Química II/V11G201V01109

---

## Plan de Continxencias

### Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo \*COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

Manteranse as metodoloxías docentes propostas na guía docente, adaptadas a unha contorna virtual, de acordo coas pautas establecidas polo centro. Se a situación o require, implementarase o ensino virtual a través do campus remoto.

\* Metodoloxías docentes que se modifican

Ver o apartado anterior

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (\*tutorías)

As tutorías levaráanse a cabo de forma virtual a través dos despachos virtuais ou por correo electrónico.

\* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir

Non se modifican, a fin de poder acadar os resultados da aprendizaxe propostos.

\* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

A bibliografía será a mesma. Con todo, se fose necesario, o profesor poderá adaptar o material docente para facilitar unha contorna do ensino virtual.

\* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

A avaliación manterase seguindo os criterios expostos na guía docente, utilizando as diferentes ferramentas de avaliación dispoñibles en modo virtual.

| DATOS IDENTIFICATIVOS                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| Química física I: Termodinámica química |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Materia                                 | Química física I: Termodinámica química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |       |              |
| Código                                  | V11G201V01203                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |       |              |
| Titulación                              | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Descriptor                              | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                                         | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | OB       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición                      | Castelán Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Departamento                            | Química Física                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |       |              |
| Coordinador/a                           | Fernández Nóvoa, Alejandro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |       |              |
| Profesorado                             | Fernández Lodeiro, Carlos<br>Fernández Nóvoa, Alejandro<br>Hermida Ramón, José Manuel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |              |
| Correo-e                                | afnovoa@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |       |              |
| Web                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Descrición xeral                        | <p>A materia "Química Física I" é un dos primeiros contactos do alumnado do "Grao en Química" coa Química Física. Esta disciplina estuda as propiedades e o comportamento dos sistemas químicos empregando os métodos da Física.</p> <p>Na materia abórdase o tratamento macroscópico rigoroso de sistemas químicos en equilibrio, sistemas xa introducidos na materia "Química II".</p> <p>Aproveitando o coñecemento básico dos principios da Termodinámica, aplicaranse a sistemas de interese químico para dispor dunha descrición cuantitativa dos mesmos.</p> <p>Para este tratamento cuantitativo é fundamental estar familiarizado co cálculo diferencial de máis dunha variable e o cálculo integral dunha variable, aspectos abordados na materia "Matemáticas I".</p> <p>Os coñecementos sobre a descrición macroscópica dos sistemas químicos que se alcanzarán nesta materia complementáanse cos contidos da "Química Física II" do segundo cuadrimestre e con a materia "Química Física V" do terceiro curso.</p> |          |       |              |

## Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo |
| CG4    | Capacidade de xestión da información                                                                                                                                                                                                                                |
| CE11   | Coñecer os principios da Termodinámica e as súas aplicacións na Química                                                                                                                                                                                             |
| CE13   | Coñecer os principios e aplicacións da electroquímica                                                                                                                                                                                                               |
| CE28   | Interpretar os datos derivados das observacións e medidas do laboratorio en termos do seu significado e relacionalos coa teoría adecuada                                                                                                                            |
| CE29   | Demostrar habilidade para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, co uso correcto de unidades e a estimación da incerteza                                                                                                                 |
| CT1    | Capacidade para resolver problemas                                                                                                                                                                                                                                  |
| CT3    | Capacidade para comunicarse de forma oral e escrita en castelán e/ou galego e/ou inglés                                                                                                                                                                             |

## Resultados de aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                                       | Competencias |     |                              |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----|------------------------------|------------|
| Explicar os intercambios enerxéticos nos sistemas termodinámicos en función dos cambios nas variables de estado.                                                                                | CB2          | CG4 | CE11<br>CE28<br>CE29         | CT1<br>CT3 |
| Establecer se un proceso termodinámico é espontáneo ou non a partir do cálculo das variacións das funcións termodinámicas.                                                                      | CB2          | CG4 | CE11<br>CE29                 | CT1<br>CT3 |
| Manexar táboas termodinámicas para obter valores das funcións de estado termodinámicas de reacción a diferentes temperaturas.                                                                   | CB2          | CG4 | CE11<br>CE28                 | CT1<br>CT3 |
| Determinar as características termodinámicas dun cambio de fase e saber o intervalo de aplicabilidade das ecuacións empregadas                                                                  | CB2          | CG4 | CE11<br>CE29                 | CT1<br>CT3 |
| Calcular as propiedades termodinámicas dunha disolución ideal a partir da súa composición.                                                                                                      | CB2          | CG4 | CE11<br>CE29                 | CT1<br>CT3 |
| Analizar as propiedades coligativas dunha disolución a partir da concentración do soluto e as propiedades do disolvente.                                                                        | CB2          | CG4 | CE11<br>CE28<br>CE29         | CT1<br>CT3 |
| Describir o comportamento das disolucións reais empregando os conceptos de actividade e coeficiente de actividade e ser capaz de calculalos a partir de datos experimentais e modelos teóricos. | CB2          | CG4 | CE11<br>CE13<br>CE28<br>CE29 | CT1<br>CT3 |

Calcular a constante termodinámica de reaccións a partir das concentracións ou actividades das especies e relacionala coas funcións termodinámicas. CB2 CG4 CE11 CT1  
CE28 CT3  
CE29

## Contidos

| Tema                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Principios da termodinámica na química.         | Primeiro principio da Termodinámica. Enerxía interna. Entalpía. Capacidades calíficas. Termoquímica. Segundo principio da termodinámica. Entropía. Terceiro principio da Termodinámica.                                                                                                                                                                                                                                               |
| Funcións termodinámicas                         | Ecuacións de Gibbs. Relacións de Maxwell. Cálculo de variacións das funcións de estado. Magnitudes molares parciais. Potencial químico de gases ideais e reais.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Equilibrio de fases en sistemas dun compoñente. | Regra das fases. Cambios de fase de primeira orde. Ecuacións de Clapeyron e Clausius-Clapeyron.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Disolucións ideais.                             | Volumes molares parciais. Disolución ideal: Lei de Raoult. Disolución diluída ideal: Lei de Henry. Propiedades coligativas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Disolucións non ideais.                         | Desviacións da Lei de Raoult. Actividade e coeficiente de actividade. Disolucións de electrólitos. Teoría de Debye-Hückel.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Equilibrio químico                              | Grao de avance. Equilibrio en reaccións en fase gas. Influencia da temperatura e a presión no equilibrio. Equilibrios acido-base. Produto de solubilidade. Sistemas electroquímicos.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Prácticas de Laboratorio                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinación experimental de constantes de equilibrio empregando técnicas espectrofotométricas ou potenciométricas.</li> <li>- Determinación experimental de entalpías de combustión, disolución, neutralización, fusión ou vaporización.</li> <li>- Determinación experimental de propiedades coligativas.</li> <li>- Determinación experimental de coeficientes de actividade.</li> </ul> |

## Planificación

|                                                      | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|------------------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                                    | 24            | 33                 | 57           |
| Seminario                                            | 24            | 33                 | 57           |
| Prácticas de laboratorio                             | 14            | 2,5                | 16,5         |
| Resolución de problemas e/ou exercicios              | 0             | 8,5                | 8,5          |
| Autoavaliación                                       | 0             | 4                  | 4            |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | 2             | 0                  | 2            |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0             | 5                  | 5            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | Consistirán na exposición por parte do profesor dos aspectos fundamentais de cada tema, tomando como base o material dispoñible na plataforma MOOVI. Tamén se formularán problemas numéricos que axuden a comprender e asentar conceptos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Seminario                | As clases de seminario dedicaranse fundamentalmente á resolución de problemas e profundar sobre os aspectos de cada tema que presenten maiores dificultades ao alumnado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Prácticas de laboratorio | <p>Realización baixo a supervisión do profesorado pero de maneira autónoma, de prácticas de laboratorio en sesións de 3,5 horas.</p> <p>Coa antelación suficiente, o alumnado disporá na plataforma MOOVI dos guións das prácticas a realizar xunto con todo o material adicional necesario. O guión presentará os elementos esenciais para realizar a práctica a nivel experimental, así como os puntos básicos do seu fundamento teórico e do tratamento dos datos.</p> <p>Ao finalizar as prácticas, e dentro do prazo que fixe o profesorado, será necesario entregar o informe dunha delas, elaborado seguindo as directrices dadas polo profesorado.</p> |

## Atención personalizada

| Metodoloxías      | Descrición                                                                                                                                                                         |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral | No horario de titorías do profesorado resolveranse de forma individualizada e máis persoal aquelas dúbidas do alumnado que poidan xurdir ó longo do curso nas clases de teoría.    |
| Seminario         | No horario de titorías do profesorado resolveranse de forma individualizada e máis persoal aquelas dúbidas do alumnado que poidan xurdir ó longo do curso nas clases de seminario. |

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio                             | No horario de tutorías do profesorado resolveranse de forma individualizada e máis persoal aquelas dúbidas do alumnado que poidan xurdir ó longo do curso nas clases de laboratorio ou durante a elaboración dos correspondentes informes de prácticas. |
| <b>Probas</b>                                        | <b>Descrición</b>                                                                                                                                                                                                                                       |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | No horario de tutorías do profesorado resolveranse de forma individualizada e máis persoal aquelas dúbidas do alumnado que poidan xurdir ó longo do curso durante a preparación das distintas probas escritas.                                          |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | No horario de tutorías do profesorado resolveranse de forma individualizada e máis persoal aquelas dúbidas do alumnado que poidan xurdir ó longo do curso nas clases de laboratorio ou durante a elaboración dos correspondentes informes de prácticas. |

| <b>Avaliación</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |                        |     |                      |            |  |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|-----|----------------------|------------|--|
|                                                      | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Cualificación | Competencias Avaliadas |     |                      |            |  |
| Prácticas de laboratorio                             | Puntúase aquí xunto co esforzo e a actitude, as destrezas e as competencias desenvolvidas polo alumnado durante a realización das distintas prácticas.<br>A asistencia as sesións de prácticas é obrigatoria e, polo tanto, non é posible aprobar a materia no caso de non terse realizado.                                                               | 10            | CB2                    | CG4 | CE11<br>CE28<br>CE29 | CT1        |  |
| Resolución de problemas e/ou exercicios              | Ademais dos boletíns de problemas, ao finalizar cada tema (ou grupo de temas), propoñeranse uns "Exercicios Avaliables" que o alumnado deberá resolver de forma autónoma e entregar no prazo fixado polo profesorado.                                                                                                                                     | 12.5          | CB2                    | CG4 | CE11<br>CE13<br>CE29 | CT1<br>CT3 |  |
| Autoavaliación                                       | Ao finalizar cada tema ou grupo de temas o alumnado terá a posibilidade de respostar, a través da plataforma MOOVI, un "Test de Autoavaliación" autocorrixible.                                                                                                                                                                                           | 7.5           | CB2                    | CG4 | CE11<br>CE13<br>CE29 | CT1<br>CT3 |  |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | Exame escrito sobre todos os contidos da materia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 65            | CB2                    | CG4 | CE11<br>CE13<br>CE29 | CT1<br>CT3 |  |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | Ao finalizar as prácticas, o alumnado elaborará o informe dunha das prácticas (proposta polo profesorado) que se deberá presentar coidando os aspectos formais relativos á organización, uso correcto das unidades, confección correcta das gráficas e exposición dos resultados. Valorarase tamén a análise crítica destes e a obtención de conclusións. | 5             | CB2                    | CG4 | CE11<br>CE28<br>CE29 | CT1<br>CT3 |  |

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

- O traballo voluntario do alumno ("*Test de Autoavaliación*" e "*Exercicios Avaliables*") poderán constituír ata o 20% da cualificación final sempre que o alumno realice, polo menos, a metade das actividades que se propoñan ao longo do curso.
- Realizarase unha proba escrita global ao final do cuadrimestre sobre a totalidade dos contidos da materia. Esta proba global suporá polo menos un 65% da cualificación final.
- Ao longo do cuadrimestre realizarase unha proba escrita opcional da primeira metade da materia. No caso de superar dita proba escrita (cualificación  $\geq 5,0$  sobre 10) poderase optar por eliminar eses contidos da proba escrita global e examinarse soamente da segunda metade da materia. Nese caso, a nota do da proba escrita global fará media coa proba escrita da primeira metade da materia.

### **IMPORTANTE:**

- Para superar a materia é requisito imprescindible obter na proba escrita global unha cualificación mínima de 4,0 sobre 10,0 puntos. No caso de non acadar dita puntuación a cualificación que se reflectirá na acta será únicamente a cualificación desta proba, non contabilizándose ningún dos demais apartados.
- Para superar a materia é requisito imprescindible realizar as prácticas de laboratorio e obter nas mesmas unha cualificación mínima global de 5,0 sobre 10 puntos (66,7% traballo de laboratorio, 33,3% informe). No caso de non alcanzar dita puntuación a cualificación que se reflectirá na acta non poderá superar 4,0 puntos.
- A asistencia as sesións de prácticas é obrigatoria e, polo tanto, non é posible aprobar a materia no caso de non terse realizado.

### **Condición de presentado/non presentado:**

A participación do alumnado na proba escrita global ou a asistencia a mais de dúas sesións de laboratorio implicará a

condición de "presentado/a" e, polo tanto, a asignación dunha cualificación.

### **Convocatoria de Xullo:**

Para a avaliación da segunda oportunidade, manteranse as cualificacións dos "Exercicios Avaliables", dos "Test de Autoavaliación" , das prácticas de laboratorio e do correspondiente informe.

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Levine, I. N., "**Principios de Fisicoquímica**", 6ª Ed, McGraw-Hill Education, 2014

Atkins, P.W.; De Paula, J., "**Química Física**", 8ª Ed, Editorial Médica Panamericana, 2008

#### **Bibliografía Complementaria**

Engel, T.; Reid, P., "**Química Física**", 1ª Ed, Pearson, Addison Wesley, 2006

Levine, I.N., "**Problemas de Fisicoquímica**", 1ª Ed, McGraw-Hill Interamericana, 2005

Rodríguez Renuncio, J.A., "**Termodinámica Química**", 2ª Ed, Síntesis, 2000

Rodríguez Renuncio, J.A., "**Problemas resueltos de Termodinámica Química**", 1ª Ed, Síntesis, 2000

Chang, R., "**Fisicoquímica**", 3ª Ed, McGraw-Hill Interamericana, 2008

Metz, C.R., "**Fisicoquímica. Problemas y Soluciones**", 1ª Ed, McGraw-Hill Interamericana, 1991

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Química física II: Superficies e coloides/V11G201V01208

Química física V: Cinética química/V11G201V01308

---

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Matemáticas: Matemáticas I/V11G201V01103

Química: Química II/V11G201V01109

---

### **Plan de Continxencias**

#### **Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== QUÍMICA FÍSICA I: ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS E A AVALIACIÓN ===

Nun escenario de docencia non presencial ou parcialmente presencial, para a materia [Química Física I] manteranse as metodoloxías docentes, os contidos que se impartirán e a avaliación establecida nesta guía docente.

As sesións maxistras e de seminario levaráanse a cabo ou mediante sesións interactivas a través de Campus Remoto ou a través de vídeos, animacións, etc. preparados cos contidos da materia. Organizaranse de forma que permitan que os estudantes organicen o traballo a realizar de forma autónoma, en previsión de problemas de conectividade ou conciliación familiar.

No caso das prácticas de laboratorio, de non ser posible realizalas de maneira presencial, substituiríanse pola análise e tratamento de conxuntos de resultados experimentais de cada unha prácticas facilitados polo profesorado.

Doutra banda, de non ser posible realizala presencialmente, a avaliación da materia realizarase empregando as ferramentas dispoñibles na plataforma de teledocencia MOOVI.

Por último, a atención personalizada realizarase mediante medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia en Campus Remoto, ...) tendo que acordarse previamente data e hora para as titorías co profesorado da materia.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química inorgánica I**

|                    |                                                                                                                                                                                                                                        |          |       |              |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| Materia            | Química inorgánica I                                                                                                                                                                                                                   |          |       |              |
| Código             | V11G201V01204                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
| Titulación         | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                        |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                          | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 6                                                                                                                                                                                                                                      | OB       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición | Castelán                                                                                                                                                                                                                               |          |       |              |
| Departamento       | Química inorgánica                                                                                                                                                                                                                     |          |       |              |
| Coordinador/a      | García Bugarín, Mercedes                                                                                                                                                                                                               |          |       |              |
| Profesorado        | Castro Fojo, Jesús Antonio<br>García Bugarín, Mercedes                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Correo-e           | mgarcia@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                       |          |       |              |
| Web                |                                                                                                                                                                                                                                        |          |       |              |
| Descrición xeral   | Nesta materia preténdese dar unha visión xeral do comportamento químico dos elementos non metálicos dos grupos principais e dos seus compostos máis importantes.<br>Traducción automática castelán --> galego da guía docente orixinal |          |       |              |

**Competencias**

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| CB1    | Que os estudantes demostran posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo |
| CB3    | Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética                                                                                     |
| CG3    | Capacidade de análise e síntese                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| CG4    | Capacidade de xestión da información                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| CE8    | Coñecer as propiedades características dos elementos e os seus compostos, incluíndo as relacións entre grupos e as súas variacións na táboa periódica                                                                                                                                                                   |
| CE9    | Coñecer os aspectos estruturais dos elementos químicos e os seus compostos, incluíndo a estereoquímica                                                                                                                                                                                                                  |
| CE26   | Levar a cabo correctamente procedementos habituais no laboratorio, incluíndo o uso de instrumentación química estándar para o traballo sintético e analítico                                                                                                                                                            |
| CT2    | Capacidade para traballar en equipo                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                             | Competencias |            |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|-------------|
| Predicir as propiedades dos elementos dun grupo segundo a súa posición na Táboa Periódica, así como dentro de cada grupo                              | CB1<br>CB3   | CG3<br>CG4 | CE8<br>CE9  |
| Deducir as propiedades físicas dun elemento ou composto a partir do tipo de enlace e/ou forzas intermoleculares                                       | CB1<br>CB3   | CG3<br>CG4 | CE8<br>CE9  |
| Elixir o método xeral máis adecuado para a obtención dos elementos non metálicos e os seus compostos máis importantes                                 | CB1<br>CB3   | CG3<br>CG4 | CE8<br>CE9  |
| Coñecer a estrutura e a reactividade máis destacada dos elementos non metálicos e os seus compostos                                                   | CB1<br>CB3   | CG3<br>CG4 | CE8<br>CE9  |
| Relacionar as propiedades físicas e químicas dalgunhas sustancias de interese coas súas aplicacións                                                   | CB1<br>CB3   | CG3<br>CG4 | CE8<br>CE9  |
| Levar a cabo no laboratorio a preparación dalgúns elementos e dos seus compostos, así como o estudo dalgunhas das súas propiedades físicas e químicas |              | CG3<br>CG4 | CE26<br>CT2 |

**Contidos**

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                     |                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1. Hidróxeno             | Obtención. Propiedades físicas e químicas. Hidruros: clasificación e estudo xeral dos mesmos. A auga.                                                                                                                                                          |
| 2. Gases nobres          | Características xerais. Propiedades e usos. Fluoruros de xenón. Combinacións de xenón con osíxeno.                                                                                                                                                             |
| 3. Halóxenos             | Características xerais. Obtención, propiedades e reactividade. Haluros. Óxidos, oxoácidos e oxosales. Compostos interhalóxenos e iones polihaloxenuro. Fluorocarbonos.                                                                                         |
| 4. Elementos do grupo 16 | Características xerais. Osíxeno e ozono. Obtención, propiedades e reactividade. Iones derivados. Peróxido de hidróxeno. Xofre. Obtención, propiedades e reactividade. Combinacións hidrogenadas e halogenadas do xofre. Óxidos, oxoácidos e oxosales de xofre. |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. Elementos do grupo 15 | Características xerais. Nitróxeno e fósforo. Obtención, propiedades e reactividad. Combinacións hidrogenadas e halogenadas. Óxidos, oxoácidos e oxosales de nitróxeno e fósforo.                                                                           |
| 6. Elementos do grupo 14 | Características xerais. Carbono. Obtención, propiedades e reactividad. Óxidos e carbonatos. Carburos. Combinacións halogenadas e nitrogenadas. Silicio e germanio. Obtención, propiedades e reactividad. Hidruros e haluros. Óxidos. Silicatos. Siliconas. |
| 7. Elementos do grupo 13 | Características xerais. Boro. Obtención, propiedades e reactividad. Hidruros e haluros. Compostos con nitróxeno. Óxidos, oxoácidos e oxosales.                                                                                                             |
| Práctica 1-2             | Estudo das propiedades químicas dos óxidos. Obtención do dióxido de xofre.                                                                                                                                                                                 |
| Práctica 3-4             | Obtención e comportamento químico dos halóxenos.                                                                                                                                                                                                           |
| Práctica 5-6             | Obtención e reactividad de compostos do grupo 16.                                                                                                                                                                                                          |
| Práctica 7               | Obtención e reactividad de compostos do grupo 15.                                                                                                                                                                                                          |
| Práctica 8               | Obtención e reactividad de compostos do grupo 13.                                                                                                                                                                                                          |

### Planificación

|                                       | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                     | 24            | 12                 | 36           |
| Seminario                             | 12            | 12                 | 24           |
| Prácticas de laboratorio              | 28            | 0                  | 28           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 1             | 30                 | 31           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 1             | 30                 | 31           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | Exposición por parte do profesorado sobre o tema a desenvolver, facendo especial énfase nos aspectos máis importantes ou de difícil comprensión para o alumnado. O profesorado utilizará a plataforma Moovi para dar información sobre a materia ou sobre o seu desenvolvemento.                                                                   |
| Seminario                | Dedicarase unha hora semanal para discutir e resolver cuestións sobre a materia que previamente o alumnado terá que traballar.                                                                                                                                                                                                                     |
| Prácticas de laboratorio | Os experimentos realizaranse ao longo de 8 sesións de 3,5 horas cada unha. O alumnado disporá dos guións de prácticas así como do material de apoio necesario na plataforma Moovi co fin de que poida ter coñecemento previo dos experimentos a realizar. O alumnado deberá elaborar o caderno de laboratorio durante a realización das prácticas. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición |
|--------------------------|------------|
| Prácticas de laboratorio |            |

### Avaliación

|                                       | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Cualificación | Competencias Avaliadas             |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Lección maxistral                     | Valorarase a resolución por parte do alumnado de cuestións tratadas ao longo das clases maxistrais no tempo/condicións establecido/as polo profesor.                                                                                                                                                                                        | 15            | CG3<br>CG4                         |
| Seminario                             | Valorarase a resolución por parte do alumnado de cuestións tratadas ao longo dos seminarios no tempo/condicións establecido/as polo profesor.                                                                                                                                                                                               | 15            | CB1 CG3 CE8<br>CB3 CG4 CE9<br>CE26 |
| Prácticas de laboratorio              | É obrigatoria a asistencia ás sesións de laboratorio. O profesorado realizará un seguimento do traballo experimental realizado polo alumnado nas sesións de laboratorio, así como do caderno elaborado. Realizaranse unha serie de cuestións durante as sesións que permitirá avaliar as competencias e destrezas adquiridas polo alumnado. | 20            | CG3 CE26 CT2<br>CG4                |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 1ª Proba sobre aspectos concretos dos contidos explicados en clase, seminarios e prácticas. Esta proba poderá ser eliminatoria cando o alumnado alcance unha cualificación mínima de 5 puntos sobre 10. Esta proba realizarase na data que figure no cronograma do curso.                                                                   | 25            | CB1 CG3 CE8<br>CB3 CG4 CE9<br>CE26 |

|                                                                                                                                                                                                                      |    |                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------|
| Exame de preguntas de 2ª Proba sobre aspectos concretos dos contidos explicados en desenvolvemento                                                                                                                   | 25 | CB1 CG3 CE8<br>CB3 CG4 CE9<br>CE26 |
| clase, seminarios e prácticas. Esta proba poderá ser eliminatoria cando o alumnado alcance unha cualificación mínima de 5 puntos sobre 10. Esta proba realizarase na data que figure no cronograma como exame final. |    |                                    |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

A participación do alumnado nalgún dos actos de avaliación da materia implicará a condición de presentado/a e, por tanto, a asignación dunha cualificación. Considéranse actos de avaliación a asistencia ás clases prácticas de laboratorio (tres ou máis) e a realización de probas.

Para aprobar a materia o alumnado deberá realizar as prácticas da materia e realizar as 2 probas de preguntas de desenvolvemento. Nestas será imprescindible alcanzar unha cualificación mínima de 5 puntos sobre 10, para poder contabilizar as notas adquiridas no seguimento de seminarios, clases teóricas e nas prácticas realizadas. Unha vez tido en conta todas as puntuacións, o alumnado deberá alcanzar unha nota global como mínimo de 5 sobre 10 para superar a materia.

**Convocatoria de Xullo. Os alumnos que non superen a materia ao final do cuadrimestre deberán facer unha proba de avaliación no período da convocatoria de xullo. Dita proba substituirá os resultados das probas eliminatorias realizadas ao longo do cuadrimestre e terá un valor de até un 50 %. A cualificación de seguimento de seminarios, clases maxistras e prácticas de laboratorio obtida á o longo do cuadrimestre mantense.**

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

RAYNER-CANHAM, G., OVERTON, T., **Descriptive Inorganic Chemistry, 6ª Ed**, W.H. Freeman, 2014

HOUSECROFT, C.E. Y SHARPE, A. G., **Inorganic Chemistry, 3ª Ed**, Pearson, 2013

SHRIVER & ATKINS, **Química Inorgánica, 4ª ed.**, McGraw-Hill, 2008

### Bibliografía Complementaria

RAYNER-CANHAM, G, **Química Inorgánica Descriptiva, 2.ª Ed**, Pearson Education, 2000

HOUSECROFT, C.E. Y SHARPE, A. G., **Química Inorgánica, 2.ª Ed (español)**, Pearson- Prentice Hall, 2006

## Recomendacións

### Materias que continúan o temario

Química inorgánica II/V11G201V01209

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Química: Laboratorio de química I/V11G201V01105

Química: Laboratorio de química II/V11G201V01110

Química: Química I/V11G201V01104

Química: Química II/V11G201V01109

## Plan de Continxencias

### Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

- A actividade docente impartirase mediante o Campus Remoto
- As titorías de atención ao alumnado realizaranse previa cita por medios telemáticos (despacho virtual do profesorado,...).
- As prácticas de laboratorio que non se realizaron substituiranse por outras actividades académicas.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

As probas pendentes realizaranse a través do campus remoto en aulas virtuais ou a través da plataforma Tema.

| DATOS IDENTIFICATIVOS |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |       |              |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| Química orgánica I    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |       |              |
| Materia               | Química orgánica I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Código                | V11G201V01205                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |       |              |
| Titulación            | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |       |              |
| Descriptor            | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | OB       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición    | #EnglishFriendly<br>Castelán<br>Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |              |
| Departamento          | Química orgánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |       |              |
| Coordinador/a         | Muñoz López, Luis<br>Iglesias Antelo, María Beatriz                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |       |              |
| Profesorado           | Iglesias Antelo, María Beatriz<br>Muñoz López, Luis<br>Terán Moldes, María del Carmen                                                                                                                                                                                                                                                              |          |       |              |
| Correo-e              | bantelo@uvigo.es<br>lmunoz@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |       |              |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |       |              |
| Descrición xeral      | Nesta materia iníciase o estudo da Química Orgánica facendo referencia a diversos aspectos estruturais e de reactividade xeral dos compostos orgánicos. Aspectos que serán empregados a continuación no estudo detallado da reactividade dos grupos funcionais que presentan enlaces múltiples carbono-carbono, incluíndo os compostos aromáticos. |          |       |              |
|                       | Materia do programa English Friendly. O alumnado internacional poderá solicitar ao profesorado:<br>a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés,<br>b) atender as titorías en inglés,<br>c) probas e avaliacións en inglés.                                                                                    |          |       |              |

## Competencias

| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CB1    | Que os estudantes demostran posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo |
| CB5    | Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía                                                                                                                                                                               |
| CG4    | Capacidade de xestión da información                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| CE17   | Coñecer a natureza e comportamento dos grupos funcionais nas moléculas orgánicas                                                                                                                                                                                                                                        |
| CE25   | Manexar con seguridade substancias químicas, tendo en conta as súas propiedades físicas e químicas, avaliando o risco asociado ao seu uso e ao dos procedementos de laboratorio e incluíndo as súas repercusións medioambientais                                                                                        |
| CT3    | Capacidade para comunicarse de forma oral e escrita en castelán e/ou galego e/ou inglés                                                                                                                                                                                                                                 |

## Resultados de aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                       | Competencias |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|
| Representar a estrutura tridimensional de moléculas orgánicas.                                                                                  | CB1<br>CB5   |      |
| Aplicar os principios de estereoquímica para analizar os distintos estereoisómeros.                                                             | CB1<br>CB5   |      |
| Distinguir as reaccións máis habituais en Química Orgánica.                                                                                     | CB1<br>CB5   |      |
| Establecer a influencia da estrutura e as características químicas dos grupos funcionais presentes nunha molécula na súa reactividade.          | CB1<br>CB5   | CE17 |
| Explicar a reactividade de compostos orgánicos con enlaces múltiples carbono-carbono mediante un mecanismo de adición electrófila.              | CB1<br>CB5   | CE17 |
| Explicar a reactividade dos compostos aromáticos a través dun mecanismo de substitución electrófila.                                            | CB1<br>CB5   | CE17 |
| Aplicar as normas de seguridade e hixiene no traballo de laboratorio e levar a cabo o tratamento e a eliminación correcta dos residuos xerados. |              | CE25 |
| Redactar e describir de forma adecuada os experimentos realizados no caderno de laboratorio, de xeito que sexan reproducibles.                  | CG4          | CT3  |

## Contidos

| Tema |
|------|
|------|

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 1. Análise conformacional. Estereoquímica                   | Análise conformacional en compostos cíclicos. Estereoisomería configuracional.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Tema 2. Reactividade dos compostos orgánicos                     | Reactividade ácido-base de compostos orgánicos. Mecanismos de reacción: reaccións por pasos. Perfil enerxético dunha reacción. Rotura heterolítica de enlaces. Reaccións iónicas. Intermedios de reacción: carbanións. Reactividade redox de compostos orgánicos. Estados formais de oxidación.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Tema 3. Reaccións de adición a enlaces múltiples carbono-carbono | Estrutura e reactividade xeral dos grupos funcionais con enlaces múltiples carbono-carbono: alquenos e alquinos. Hidroxenación: calores de hidroxenación e estabilidade de alquenos e dienos; rotura homolítica de enlaces; reaccións concertadas. Reaccións de adición electrófila a alquenos. Adición de HX; intermedios de reacción: carbocatións; rexioselectividade; electrófilos e nucleófilos. Reaccións de hidratación; orientación e estereoquímica. Adición de halóxenos. Reaccións de dihidroxilación. Rotura oxidativa de alquenos. Reaccións de adición a alquinos. |
| Tema 4. Reaccións de substitución aromática                      | Estrutura e reactividade xeral dos compostos aromáticos. Mecanismo xeral da substitución electrófila aromática. Reaccións con electrófilos non carbonados. Reaccións con electrófilos carbonados. Reaccións de substitución electrófila aromática en sistemas substituídos: orientación e reactividade. Modulación da reactividade de aneis aromáticos.                                                                                                                                                                                                                          |
| Prácticas de Laboratorio                                         | Aplicación das técnicas extracción ácido-base e cromatografía en capa fina á separación de mesturas de compostos, a súa identificación e caracterización.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Planificación

|                                         | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-----------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Flipped Learning                        | 12            | 24                 | 36           |
| Resolución de problemas                 | 24            | 48                 | 72           |
| Prácticas de laboratorio                | 14            | 5                  | 19           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 2             | 15                 | 17           |
| Traballo                                | 0             | 6                  | 6            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Flipped Learning         | Algunhas actividades de aprendizaxe realizaranse fora da aula, e coa presenza do docente se facilitará e potenciará outros procesos de adquisición e práctica de coñecementos. Con anterioridade ás sesións de clase, porase a disposición do alumnado, a través da aula virtual, diverso material (audiovisual, escrito etc.) que deberá ser empregado para a preparación da clase. Adicionalmente, o alumnado deberá realizar algunha tarefa sinxela de aplicación dos conceptos revisados no material indicado. A información detallada e os prazos de entrega das tarefas serán comunicados polo profesorado con antelación suficiente. Na sesión de clase levaranse a cabo diferentes actividades de revisión, aclaración e aplicación dos conceptos estudados. Algunhas destas actividades poden dar lugar a entregables cualificables.                                                                                        |
| Resolución de problemas  | Nas sesións de clase de resolución de problemas realizaranse exercicios prácticos de aplicación dos conceptos desenvolvidos nas sesións de clase invertida. O alumnado realizará algunhas actividades entregables, de xeito individual ou en grupo, que serán cualificadas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Prácticas de laboratorio | As prácticas de laboratorio estarán orientadas a que o alumnado adquira a competencia de manexar con seguridade substancias químicas, avaliando o risco asociado ao seu uso e ao dos procedementos de laboratorio, e incluíndo as súas repercusións medioambientais. Para a consecución deste obxectivo, realizaranse experimentos de laboratorio, de xeito individual, en sesións presenciais de 3,5 h. O alumnado disporá, a través da aula virtual, do material necesario para a preparación previa dos experimentos. O traballo co dito material, previo á sesión de clase de laboratorio, poderá incluír a realización e entrega de tarefas. Durante a realización das prácticas, as/os estudantes elaborarán un caderno de laboratorio no que deberán anotar todas as observacións relativas ao experimento realizado. Despois da realización da práctica, o alumnado deberá completar o traballo que se indique en cada caso. |

## Atención personalizada

| Metodoloxías     | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Flipped Learning | Durante o proceso de preparación das sesións de clase invertida, ademais do apoio de diverso material bibliográfico, o alumnado contará coa titorización do profesorado da materia. As sesións de titorización poderán realizarse presencialmente ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros na aula virtual etc.), baixo a modalidade de concertación previa. |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas                 | Para a preparación das clases de resolución de problemas e/ou coa finalidade de aclarar as súas dúbidas, o alumnado contará coa titorización do profesorado da materia. As sesións de titorización poderán realizarse presencialmente ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros na aula virtual etc.), baixo a modalidade de concertación previa. |
| Prácticas de laboratorio                | Para a preparación das clases prácticas de laboratorio e/ou coa finalidade de aclarar as súas dúbidas, o alumnado contará coa titorización do profesorado da materia. As sesións de titorización poderán realizarse presencialmente ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros na aula virtual etc.), baixo a modalidade de concertación previa.   |
| <b>Probas</b>                           | <b>Descrición</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Para a preparación das probas e/ou coa finalidade de aclarar as súas dúbidas, o alumnado contará coa titorización do profesorado da materia. As sesións de titorización poderán realizarse presencialmente ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros na aula virtual etc.), baixo a modalidade de concertación previa.                            |
| Traballo                                | Para a preparación do traballo entregable e/ou coa finalidade de aclarar as súas dúbidas, o alumnado contará coa titorización do profesorado da materia. As sesións de titorización poderán realizarse presencialmente ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros na aula virtual etc.), baixo a modalidade de concertación previa.                |

| <b>Avaliación</b>                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |                        |              |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|--------------|
|                                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Cualificación | Competencias Avaliadas |              |
| Flipped Learning                        | Valorarase a participación e a resolución por parte do alumnado de todas as tarefas propostas polo profesorado en relación coas sesións de clase invertida.                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10            | CB1<br>CB5             | CE17         |
| Resolución de problemas                 | Valorarase a participación e a resolución por parte do alumnado de todas as tarefas propostas polo profesorado en relación coas clases de resolución de problemas.                                                                                                                                                                                                                                                                 | 25            | CB1<br>CB5             | CE17         |
| Prácticas de laboratorio                | A asistencia ás clases prácticas presenciais é obrigatoria. Avaliarase que o alumnado teña adquirido a competencia do manexo seguro de substancias químicas e da avaliación dos riscos asociados ao seu emprego no laboratorio. Isto será avaliado como APTO/A ou NON APTO/A. Neste apartado incluíranse os seguintes aspectos: traballo previo e/ou posterior, desenvolvemento do traballo experimental e caderno de laboratorio. | 0             |                        | CE25 CT3     |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Proba 1: 10%. Abarcará o contido correspondente aos temas 1 e 2.<br><br>Proba 2: 15%. Abarcará o contido correspondente aos temas 3 e 4.<br><br>Proba global: 25%. Abarcará todo o contido da materia. Nesta proba avaliarase a adquisición, por parte do alumnado, das competencias e destrezas relacionadas cos aspectos teóricos da materia.                                                                                    | 50            | CB1<br>CB5             | CE17         |
| Traballo                                | O alumnado realizará un traballo relacionado cos experimentos levados a cabo no laboratorio. Este traballo deberá axustarse aos parámetros especificados polo profesorado. Ademais da súa entrega para avaliación, poderá requirirse a presentación a través dunha exposición oral.                                                                                                                                                | 15            | CB1<br>CB5             | CG4 CE25 CT3 |

#### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

**Para superar a materia en xaneiro será necesario :**

- Acadar mención de **APTO/A** na avaliación das prácticas de laboratorio.
- Acadar unha cualificación **mínima de 3 puntos sobre 10** nas probas 1 e 2.
- Acadar unha cualificación **mínima de 4 puntos sobre 10** na proba global.

Se non se cumpre algunha das condicións anteriores, a cualificación que figurará na acta será a cualificación ponderada do apartado de probas (resolución de problemas e/ou exercicios).

- Acadar unha puntuación mínima de 5.0 na suma ponderada de todos os apartados (flipped learning, resolución de problemas, resolución de problemas e/ou exercicios [probas], traballo).

A cualificación final do estudantado que supere a materia poderá ser normalizada de xeito que a cualificación mais alta poda acadar un valor de ata 10 puntos.

A participación do/a estudante nalgún dos actos de avaliación da materia implicará a condición de *presentado/a* e, polo

tanto, a asignación dunha cualificación. Considéranse actos de avaliación a asistencia a clases prácticas de laboratorio (25% ou máis) ou a entrega de traballos/exercicios encargados polo profesorado (25% ou máis) ou a realización de algunha proba.

**Alumnado de 2ª e posteriores matrículas.** Ao estudiantado que fose avaliado con APTO/A no curso 2020-21 outorgaráselle mención de **APTO/A** no seguimento das prácticas de laboratorio no curso académico 2021-22, non sendo necesaria a realización dos experimentos novamente. Con todo, deberán realizar o **Traballo (15%)** para conseguir a cualificación correspondente á parte experimental da materia no curso académico 2021-22.

## AVALIACIÓN EN XULLO

Poderá recuperarse o apartado Probas (Resolución de problemas e/ou exercicios), do seguinte xeito:

- **Probas (50%).** Realizarase unha proba global na que se avaliarán as competencias adquiridas nos aspectos teóricos da materia. Deberá acadarse unha cualificación **mínima de 4 puntos sobre 10** para que se teña en conta o resultado desta proba na cualificación global da materia. Este resultado substituirá ás cualificacións das tres probas teóricas realizadas durante o cuadrimestre (probas 1, 2 e proba global).

A cualificación final será a suma ponderada de todos os apartados (flipped learning, resolución de problemas, resolución de problemas e/ou exercicios [probas], traballo), sempre que se superen os mínimos esixidos. De non ser o caso, a cualificación que figurará na acta será a cualificación ponderada do apartado de probas. No caso de que esta cualificación sexa inferior á obtida na avaliación de fin de cuadrimestre, a cualificación que figurará na acta será esta última.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Klein, D., **Química Orgánica**, ISBN: 9788498351699, Editorial Médica Panamericana, 2013

Vollhardt, K.P.C.; Schore, N.E., **Química Orgánica**, ISBN: 9788428214315, 5ª edición, Edicións Omega, 2007

Wade, L.G., **Química Orgánica**, ISBN: 9786073238472, 9ª edición, Pearson-Educación, 2017

#### Bibliografía Complementaria

Carey, F., **Química Orgánica**, ISBN: 9786071512109, 9ª edición, McGraw-Hill Interamericana, 2014

Clayden, J.; Greeves, N.; Warren, S., **Organic Chemistry**, ISBN: 9780199270293, 2ª edición, Oxford University Press, 2012

Yurkanis Bruice, P., **Fundamentos de Química Orgánica**, ISBN: 9788483229798, 3ª edición, Pearson, 2015

Dobado, J.A.; García, F.; Isac, J.I., **Química Orgánica. Ejercicios comentados**, ISBN: 9788415452201, Garceta, 2012

Palleros, D.R., **Experimental Organic Chemistry**, ISBN: 9780471282501, John Wiley and Sons, 2000

Quiñoá, E.; Riguera, R., **Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica**, ISBN: 9788448140151, 2ª edición, McGraw-Hill Interamericana, 2004

Quiñoá, E.; Riguera, R., **Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos**, ISBN: 9788448143633, 2ª edición, McGraw-Hill Interamericana, 2005

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Química orgánica II/V11G201V01210

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Bioquímica/V11G201V01201

Química analítica I: Principios de química analítica/V11G201V01202

Química física I: Termodinámica química/V11G201V01203

Química inorgánica I/V11G201V01204

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Química: Laboratorio de química I/V11G201V01105

Química: Laboratorio de química II/V11G201V01110

Química: Química I/V11G201V01104

Química: Química II/V11G201V01109

### Plan de Continxencias

#### Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID-19, a Universidade establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen, atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento

da docencia dun xeito mais áxil e eficaz, ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado, a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

#### === ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

No caso de que se produza un cambio da modalidade de docencia, de totalmente presencial a non presencial ou non totalmente presencial, as metodoloxías docentes veranse modificadas do xeito seguinte:

##### \* Metodoloxías docentes que se modifican

Flipped learning: A parte de traballo autónomo do alumnado manteríase, e as sesións presenciais de traballo co profesorado na aula serían substituídas por sesións de traballo en remoto, en modalidade síncrona, empregando para elo as ferramentas propias da Universidade de Vigo (aula virtual e/ou Campus Remoto).

Resolución de problemas: As sesións de clase presenciais serían substituídas por sesións de traballo en remoto, en modalidade síncrona, empregando para elo as ferramentas propias da Universidade de Vigo (aula virtual e/ou Campus Remoto).

Prácticas de laboratorio: As sesións de clase presenciais serían substituídas por sesións de traballo en remoto, en modalidade síncrona ou asíncrona, empregando para elo as ferramentas propias da Universidade de Vigo (aula virtual e/ou Campus Remoto).

##### \* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

O alumnado seguirá contando coa titorización do profesorado da materia. As sesións de titorización realizaranse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros na aula virtual etc.), baixo a modalidade de concertación previa.

#### === ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Na eventualidade dun cambio da modalidade de docencia, manteranse todos os sistemas de avaliación descritos na guía docente e as súas ponderacións. Coas modificacións que se indican:

##### \* Entregas asociadas ás clases invertidas

Poderá verse modificado o formato das tarefas, o que, de producirse, será informado oportunamente ao alumnado. Empregaranse as ferramentas propias da Universidade de Vigo (aula virtual e/ou Campus Remoto).

##### \* Entregas asociadas ás clases de resolución de problemas

Poderá verse modificado o formato das tarefas, o que, de producirse, será informado oportunamente ao alumnado. Empregaranse as ferramentas propias da Universidade de Vigo (aula virtual e/ou Campus Remoto).

##### \* Probas (Resolución de problemas e/ou exercicios)

As probas presenciais serán substituídas por exames en remoto, en modalidade síncrona ou asíncrona, complementados con presentacións orais, empregando para elo as ferramentas propias da Universidade de Vigo (aula virtual e/ou Campus Remoto).

##### \* Traballo

Poderá verse modificado o formato da tarefa, o que, de producirse, será informado oportunamente ao alumnado. Empregaranse as ferramentas propias da Universidade de Vigo (aula virtual e/ou Campus Remoto).

---

| DATOS IDENTIFICATIVOS    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |       |              |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| Determinación estrutural |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |       |              |
| Materia                  | Determinación estrutural                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
| Código                   | V11G201V01206                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |       |              |
| Titulación               | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |       |              |
| Descritores              | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                          | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | OB       | 2     | 2c           |
| Lingua impartición       | #EnglishFriendly<br>Castelán<br>Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |       |              |
| Departamento             | Química inorgánica<br>Química orgánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |       |              |
| Coordinador/a            | Silva López, Carlos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |       |              |
| Profesorado              | Pérez Lourido, Paulo Antonio<br>Silva López, Carlos<br>Valencia Matarranz, Laura María                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |       |              |
| Correo-e                 | carlos.silva@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |              |
| Web                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |       |              |
| Descrición xeral         | A materia adícase á aprendizaxe da aplicación dos métodos mais utilizados na determinación estrutural de substancias químicas.<br>Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés. |          |       |              |

### Competencias

| Código |                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CB3    | Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética |
| CB4    | Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solución a un público tanto especializado coma non especializado                                                                                                |
| CB5    | Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía                                                                                           |
| CG3    | Capacidade de análise e síntese                                                                                                                                                                                                     |
| CG4    | Capacidade de xestión da información                                                                                                                                                                                                |
| CE1    | Capacidade para coñecer e comprender os feitos esenciais, conceptos, principios e teorías relacionadas coa Química                                                                                                                  |
| CE2    | Empregar correctamente a terminoloxía química, nomenclatura, conversións e unidades                                                                                                                                                 |
| CE3    | Recoñecer e analizar problemas químicos, cualitativos e cuantitativos, presentando estratexias para solucionarlos a través da avaliación, interpretación e síntese de datos e información química                                   |
| CE6    | Coñecer os fundamentos e ferramentas habituais na resolución de problemas analíticos e na caracterización de substancias químicas                                                                                                   |
| CE15   | Coñecer as principais técnicas de investigación estrutural, incluíndo a espectroscopia                                                                                                                                              |
| CT1    | Capacidade para resolver problemas                                                                                                                                                                                                  |

### Resultados de aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                | Competencias |            |                           |     |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|---------------------------|-----|--|
| Descibir los conceptos fundamentales de los métodos de determinación estructural                                                         | CB3<br>CB5   | CG3        | CE1<br>CE2<br>CE6<br>CE15 |     |  |
| Analizar a información que, sobre a estrutura molecular, proporcionan os distintos métodos e discernir as limitacións básicas que teñen. | CB3          | CG3<br>CG4 | CE1<br>CE6<br>CE15        |     |  |
| Descibir a información que fornecen os distintos métodos de difracción de raios X.                                                       | CB3          | CG3        | CE1<br>CE6<br>CE15        |     |  |
| Predicir as características básicas dun determinado espectro para unha sustancia determinada                                             | CB3<br>CB5   | CG3<br>CG4 | CE2<br>CE3                | CT1 |  |
| Deseñar o proceso básico para obter unha determinada información estrutural dunha sustancia química.                                     | CB3<br>CB4   | CG3<br>CG4 | CE2<br>CE3                | CT1 |  |
| Resolver a estrutura molecular dun composto sinxelo a partir dos seus espectros (IR, MS, RMN, etc.).                                     | CB3<br>CB4   | CG3<br>CG4 | CE2<br>CE3                | CT1 |  |

### Contidos

| Tema                                                  |                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 1. Obtención de datos xerais dunha sustancia.    | Análise de combustión:<br>Fórmula empírica.<br>Análise cualitativa.<br>Propiedades ópticas.                                                                                                                      |
| Tema 2. Métodos de difracción.                        | Aplicacións e limitacións na determinación estrutural.                                                                                                                                                           |
| Tema 3. Espectroscopía electrónica e fotoelectrónica. | Determinación de grupos cromóforos.                                                                                                                                                                              |
| Tema 4. Espectroscopía vibracional.                   | Determinación dalgúns grupos funcionais característicos.<br>Absorcións características.                                                                                                                          |
| Tema 5. Espectrometría de masas.                      | Determinación da masa molecular.<br>Métodos de ionización.<br>Patróns isotópicos.<br>Interpretación do espectro de masas.                                                                                        |
| Tema 6. Espectroscopía de RMN.                        | Experimentos monodimensionais de $^1\text{H}$ e $^{13}\text{C}$<br>Información estrutural a partir do desprazamento químico.<br>RMN dinámica: equilibrios en disolución.<br>Experimento Noe<br>RMN heteronuclear |

### Planificación

|                               | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral             | 12            | 26                 | 38           |
| Resolución de problemas       | 24            | 70                 | 94           |
| Exame de preguntas obxectivas | 2             | 16                 | 18           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                         | Descrición                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral       | As clases teóricas adícanse a presentar aqueles fundamentos das técnicas que son relevantes para a interpretación das medicións dende o punto de vista estrutural (relacións entre os espectros e as estruturas). |
| Resolución de problemas | As clases adícanse a resolver exercicios ou problemas que permitan ao final de cada tema a obtención de informacións relevantes das correspondentes técnicas.                                                     |

### Atención personalizada

| Metodoloxías            | Descrición                                                                                                                                      |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas | Durante todo o período docente os alumnos poderán consultar todo tipo de dúbidas e cuestións cos profesores da materia nos horarios de tutoría. |

### Avaliación

|                               | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Cualificación | Competencias Avaliadas |     |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|-----|
| Resolución de problemas       | Nas clases presenciais (maxistrais, seminarios) pediráselles aos alumnos entregables coa resolución de problemas e/ou exercicios que servirán para a avaliación dos alumnos. Resultados de aprendizaxe: (1). Describir os conceptos fundamentais dos métodos de determinación estrutural. (2). Analizar a información que, sobre a estrutura molecular proporcionan os distintos métodos e discernir as limitacións básicas que teñen. (3). Predicir as características básicas dun determinado espectro para unha sustancia determinada. | 25            | CB3                    | CT1 |
| Exame de preguntas obxectivas | Haberá unha proba curta ao longo do período lectivo de 2 horas de duración nas que se pedirá a obtención de información estrutural a partir de datos experimentais (espectros, etc, 25% da nota final)<br>Ademais, farase un exame final e a súa calificación será o 50% da nota da materia.                                                                                                                                                                                                                                              | 75            | CB3<br>CB4             | CT1 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia o estudante debe:

- Acadar un 5 (sobre 10) de nota media das actividades de avaliación
- Acadar unha nota mínima de 4 en cada unha das probas escritas

No caso de non acadar algún dos mínimos, en acta figurará o resultado ponderado das probas curtas.

Un alumno que realice mais do 20% do traballo total planificado será cualificado de acordo coa lexislación vixente e, polo tanto, non poderá figurar na acta a mención NON PRESENTADO. En calquera caso, a realización dunha das probas curtas, suporá a cualificación da materia.

Os alumnos que non superen a materia ao final do cuadrimestre deberán facer unha proba global escrita no período de peche de avaliación definitivo no mes de xullo. Dita proba substituirá aos resultados das probas escritas. A cualificación dos entregables (das actividades presenciais) e o traballo/proxecto non son recuperables.

---

#### **Bibliografía. Fontes de información**

##### **Bibliografía Básica**

##### **Bibliografía Complementaria**

Williams, D.H., Fleming, I., **Spectroscopic Methods in Organic Chemistry**, 6ª, 2007

Hammond, Christopher, **The Basics of crystallography and diffraction**, 2009

Pavia, D.L., Lampman, G.M., Kriz, G.S., Vyvyan, J.R., **Introduction to Spectroscopy**, 5ª, 2014

Pretsch, Ernő, **Structure determination of organic compounds : tables of spectral data**, 4a, Springer, 2009

Clayden, Jonathan, **Organic Chemistry**, 2a, 2012

Hesse, M, Meier, H, Zeeh, B., **Métodos espectroscópicos en Química orgánica**, 2a, Síntesis, 2005

---

#### **Recomendacións**

---

#### **Outros comentarios**

---

#### **Plan de Continxencias**

##### **Descrición**

Todas as actividades e as metodoloxías docentes propostas nesta asignatura son adaptables sen cambios o uso do campus remoto. Por este motivo non se precisan cambios na guía docente para axustarse a posibles continxencias. Ós contidos, metodoloxías e a avaliación executaranse nos mesmos termos se a docencia practícase de modo presencial, mixto ou non-presencial.

| DATOS IDENTIFICATIVOS                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |              |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| Química analítica II: Métodos ópticos de análise |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |              |
| Materia                                          | Química analítica<br>II: Métodos<br>ópticos de análise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |       |              |
| Código                                           | V11G201V01207                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |              |
| Titulación                                       | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |              |
| Descritores                                      | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                                                  | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | OB       | 2     | 2c           |
| Lingua<br>impartición                            | #EnglishFriendly<br>Castelán<br>Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |       |              |
| Departamento                                     | Química analítica e alimentaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |              |
| Coordinador/a                                    | Bendicho Hernández, José Carlos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |              |
| Profesorado                                      | Bendicho Hernández, José Carlos<br>Pérez Cid, Benita                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |       |              |
| Correo-e                                         | bendicho@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |       |              |
| Web                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |              |
| Descrición<br>xeral                              | <p>Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.</p> <p>Descrición da materia: os métodos ópticos de análises (espectroscopia analítica), constitúen unha poderosa e versátil ferramenta nos laboratorios químicos, resolvendo problemas en áreas de interese como a alimentación, o medioambiente, a industria ou biomedicina. Nesta materia aprenderanse os fundamentos, instrumentación e aplicacións dos principais métodos ópticos de análises que descansan en fenómenos de interacción entre radiación electromagnética e materia como a absorción, emisión, fluorescencia, dispersión, etc.</p> |          |       |              |

### Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo |
| CB3    | Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética                                 |
| CG3    | Capacidade de análise e síntese                                                                                                                                                                                                                                     |
| CE6    | Coñecer os fundamentos e ferramentas habituais na resolución de problemas analíticos e na caracterización de substancias químicas                                                                                                                                   |
| CE26   | Levar a cabo correctamente procedementos habituais no laboratorio, incluíndo o uso de instrumentación química estándar para o traballo sintético e analítico                                                                                                        |
| CT1    | Capacidade para resolver problemas                                                                                                                                                                                                                                  |

### Resultados de aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                           | Competencias |      |      |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|------|-----|
| Elixir a técnica analítica instrumental máis apropiada en función do analito a determinar e as características da mostra.                                                           |              | CE6  |      |     |
| Definir, calcular e interpretar os diferentes parámetros de calidade dun método analítico.                                                                                          | CG3          | CE6  |      |     |
| Explicar os fundamentos dos principais métodos ópticos de análises e coñecer as súas aplicacións máis relevantes nos laboratorios.                                                  | CB2          | CE6  |      |     |
| Describir os procesos de interacción da radiación electromagnética coa materia, clasificar os métodos ópticos e recoñecer as diferenzas entre a espectrometría molecular e atómica. |              | CE6  |      |     |
| Distinguir a instrumentación das técnicas espectroscópicas modernas e os seus diferentes compoñentes.                                                                               |              | CE6  |      |     |
| Seleccionar o método de calibración máis adecuado de acordo ao problema analítico exposto e computar os datos experimentais para obter a función de calibración.                    |              | CE26 | CT1  |     |
| Aplicar experimentalmente os métodos ópticos de análises para a resolución de problemas en diferentes campos de traballo.                                                           | CB2<br>CB3   | CE26 |      |     |
| Levar a cabo cálculos numéricos correctos na resolución de problemas dos métodos ópticos de análises.                                                                               | CB2<br>CB3   | CG3  | CE26 | CT1 |

### Contidos

|      |
|------|
| Tema |
|------|

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEMA 1. Introducción aos métodos instrumentais de análises.                   | Clasificación dos métodos instrumentais de análises. Parámetros de calidade dun método de análise instrumental: Validación. Métodos de calibración en análise instrumental: calibración externa, adición estándar e patrón interno. Características das curvas de calibrado. Axuste por regresión e parámetros estatísticos das rectas de calibrado. |
| TEMA 2. Métodos ópticos de análises: xeneralidades.                           | Espectro electromagnético. Fenómenos de interacción entre a radiación electromagnética e a materia. Clasificación dos métodos ópticos de análises. Compoñentes instrumentais e configuracións representativas dos diferentes instrumentos. Sinais e ruído.                                                                                           |
| TEMA 3. Espectroscopia de absorción molecular UV-vis.                         | Fundamentos da absorción molecular UV-vis. Conceptos básicos. Lei de Beer. Desviacións da lei de Beer. Especies absorbentes. Tipos de instrumentos. Aplicacións. Metodoloxía analítica en análise cuantitativa.                                                                                                                                      |
| TEMA 4. Técnicas luminiscentes.                                               | Fundamentos. Mecanismos de desactivación molecular. Fluorescencia e fosforescencia. Factores que inflúen na luminiscencia. Amortiguación da fluorescencia. Quimioluminiscencia e Bioluminiscencia. Instrumentación. Metodoloxía analítica e Aplicacións.                                                                                             |
| TEMA 5. Espectroscopia Infravermella e Raman.                                 | Fundamentos. Modos de vibración moleculares. Espectro infravermello e estrutura molecular. Espectroscopia Raman. Orixe dos espectros Raman. Instrumentación. Metodoloxía analítica. Aplicacións en análise cualitativa, cuantitativo e estrutural.                                                                                                   |
| TEMA 6. Espectroscopia de absorción atómica.                                  | Fundamentos. Espectros atómicos. Atomizadores de chama. Procesos de atomización. Atomización en forno de grafito. Programa de temperaturas. Interferencias. Instrumentación. Correctores de fondo. Métodos de xeración de vapor. Metodoloxía analítica e aplicacións. Espectrometría de fluorescencia atómica.                                       |
| TEMA 7. Espectroscopia de emisión atómica e espectrometría de masas atómicas. | Fundamentos. Fontes de excitación. Espectrometría de emisión en chama (fotometría de chama). Espectrometría de emisión en arco e faísca. Espectrometría de emisión en plasma axustado por indución. Espectrometría de masas con fonte de plasma. Instrumentación. Interferencias. Metodoloxía analítica e aplicacións.                               |
| TEMA 8. Espectroscopia de raios-X.                                            | Fundamentos. Orixe dos espectros de raios X. Interacción entre a radiación da rexión de raios X e a materia: absorción, emisión, fluorescencia e difracción. Espectroscopia de fluorescencia de raios X. Instrumentación. Metodoloxía analítica e aplicacións.                                                                                       |

## Planificación

|                                                      | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|------------------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Resolución de problemas                              | 24            | 24                 | 48           |
| Prácticas de laboratorio                             | 14            | 3                  | 17           |
| Lección maxistral                                    | 24            | 31                 | 55           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | 2             | 4                  | 6            |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | 0             | 8                  | 8            |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0             | 4                  | 4            |
| Exame de preguntas obxectivas                        | 0             | 8                  | 8            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios              | 0             | 4                  | 4            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas | A resolución de problemas permitirá reforzar a aprendizaxe do temario explicado durante as clases maxistras. A actividade a levar a cabo nestas clases comprende a resolución de problemas numéricos, exercicios teórico-prácticos, manexo de follas de cálculo para a resolución de problemas de calibración, discusión de casos prácticos relacionados cos métodos ópticos de análises e publicados en revistas docentes, etc. O profesor proporá de forma regular, diferentes problemas/exercicios/cuestionarios que serán resoltos de forma individual polo estudante e entregados para a súa avaliación. |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | <p>Nas sesións prácticas de laboratorio, o estudante aprenderá o manexo dos instrumentos característicos das espectrometrías atómicas e moleculares, adquirindo destrezas nas distintas etapas do desenvolvemento dun método instrumental tales como a preparación de patróns, optimización de parámetros instrumentais, *calibración, etc. Para iso, o profesor proporcionará ao estudante con suficiente antelación os guións onde se describirán de forma breve os fundamentos teóricos, obxectivos da práctica, instrumentación, reactivos e procedemento operativo. Durante o desenvolvemento das prácticas o estudante elaborará un caderno de laboratorio no que se plasmarán todas as operacións realizadas, os datos experimentais obtidos e as conclusións alcanzadas.</p> <p>Poderán quedar exentos de realizar as prácticas de laboratorio aqueles alumnos que as aprobaron no curso académico 2020-21, si así o desexan. Neste caso, manterase, na parte de laboratorio, a cualificación alcanzada no seu día.</p> |
| Lección maxistral        | O profesor explicará os contidos do programa a partir do material proporcionado ao estudante a través da plataforma de teledocencia Moodle. Nas clases maxistrais, presentaranse os aspectos fundamentais da materia que deberán complementarse mediante a bibliografía recomendada. Ao finalizar cada tema, proporase aos estudantes un cuestionario con preguntas tipo test que deberá ser resolto individualmente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral                                    | O profesor resolverá as dúbidas de maneira personalizada sobre calquera das actividades propostas (clases maxistrais, prácticas de laboratorio, resolución de problemas/exercicios). A tal fin, o profesor informará o horario dispoñible na presentación da materia. |
| Resolución de problemas                              | O profesor resolverá as dúbidas de maneira personalizada sobre calquera das actividades propostas (clases maxistrais, prácticas de laboratorio, resolución de problemas/exercicios). A tal fin, o profesor informará o horario dispoñible na presentación da materia. |
| Prácticas de laboratorio                             | O profesor resolverá as dúbidas de maneira personalizada sobre calquera das actividades propostas (clases maxistrais, prácticas de laboratorio, resolución de problemas/exercicios). A tal fin, o profesor informará o horario dispoñible na presentación da materia. |
| Probas                                               | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | O profesor resolverá as dúbidas de maneira personalizada sobre calquera das actividades propostas (clases maxistrais, prácticas de laboratorio, resolución de problemas/exercicios). A tal fin, o profesor informará o horario dispoñible na presentación da materia. |

### Avaliación

|                                       | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Cualificación | Competencias Avaliadas  |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------|
| Prácticas de laboratorio              | Nas sesións de laboratorio levará a cabo un seguimento do traballo experimental realizado polo estudante (actitude e destrezas adquiridas). É importante indicar que é OBRIGATORIA a asistencia a todas as sesións de laboratorio. A falta de asistencia, aínda sendo xustificada, penalizará a nota (en caso de ausencias xustificadas recoméndase recuperar a práctica noutro grupo). Si o número de ausencias é superior ao 25 % das sesións de laboratorio, suporá suspender a materia.                                                                                                                                                                                                                  | 10            | CB3 CG3 CE6 CT1<br>CE26 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Efectuarase unha PROBA CURTA (metade do temario) aproximadamente a metade do cuadrimestre. A presentación a esta proba inhabilita ao alumno para obter a cualificación de non presentado. A proba curta consistirá en problemas numéricos, cuestións de resposta curta e preguntas tipo test. Esta proba eliminará materia si o estudante obtén unha puntuación mínima de 5 puntos sobre 10. A data deste exame aprobarase en Xunta de Facultade.                                                                                                                                                                                                                                                            | 30            | CB2 CG3 CE6 CT1         |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | EXAME FINAL obrigatorio. Consistirá nunha proba sobre a segunda parte do temario que incluírá problemas numéricos, cuestións de resposta curta e preguntas tipo test. Os estudantes que non superen a proba curta anterior, correspondente á primeira parte do temario, terán que examinarse de toda a materia. Neste último caso, o exame representará o 60 % da cualificación final. A data deste exame aprobarase en Xunta de Facultade. A cualificación nesta proba deberá ser de polo menos 4 puntos sobre 10 para poderse sumar ao resto de elementos de avaliación. Si non se alcanza esta puntuación mínima, en actas figurará unicamente a cualificación ponderada da proba curta e/ou exame final. | 30            | CB2 CG3 CE6 CT1         |

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |                        |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------|
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | Ao final das sesións de laboratorio, o estudante elaborará un informe de prácticas no que se reflectirá o traballo experimental levado a cabo nas sesións de laboratorio (Preparación de patróns, calibración de equipos, procedementos, observacións, resultados, etc.). Avaliaranse tanto dos aspectos formais como a calidade dos resultados.                                   | 10 | CB3 CG3 CE26           |
| Exame de preguntas obxectivas                        | O estudante levará a cabo durante o curso varios tests de autoevaluación relacionados cos diferentes temas do programa co fin de afianzar a comprensión dos contidos teóricos.                                                                                                                                                                                                     | 10 | CE6                    |
| Resolución de problemas e/ou exercicios              | O estudante resolverá problemas similares aos incluídos nos boletíns (entregables). Tamén levarán a cabo entregas de cuestións expostas nos diferentes estudos de casos prácticos que se debateron. Será necesario realizar un número mínimo de entregas establecido polo profesor para que a cualificación desta actividade poida ser sumada ao resto de elementos de avaliación. | 10 | CB2 CG3 CE6 CT1<br>CB3 |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### Maio-Xuño

A participación do alumno en calquera dos elementos de avaliación coa excepción da resolución de problemas e/ou exercicios (entregables) inhabilita para obter a cualificación de NON PRESENTADO. Para superar a proba curta (exame parcial) así como a proba longa (exame final), será necesario que exista un equilibrio nas cualificacións da parte teórica e a de problemas. A cualificación na primeira edición da convocatoria estará integrada polas cualificacións obtidas nas clases de resolución de problemas (entregables) (1 punto), test de autoevaluación en clases maxistras (1 punto), prácticas de laboratorio (1 punto), informe de prácticas (1 punto), proba curta (3 puntos) e exame final (3 ou 6 puntos).

### 2ª Oportunidade (Xullo):

A cualificación nesta edición estará formada por dous compoñentes:

1. Puntuacións obtidas polo estudante durante o curso:

Conservaranse as cualificacións obtidas polo estudante durante o curso nas prácticas de laboratorio (1 punto) e informe de prácticas (1 punto).

2. Exame final dos contidos da materia (8 puntos).

Esta proba incluírá preguntas tipo test, cuestións de resposta curta e problemas numéricos. Será necesaria unha cualificación mínima de 4 puntos sobre 10 neste exame para que se poida sumar á cualificación obtida nas prácticas.

### Avaliación do alumnado do Ciclo integrado do Programa de Maiores

-Asistencia obrigatoria ao 80% das clases teóricas, prácticas e seminarios

-Realización dun traballo teórico-práctico sobre un tema da materia e/ou un estudo de casos.

-Realización dos tests de autoevaluación a través da plataforma de teledocencia.

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

D.A. Skoog, F.J. Holler, S.R. Crouch, **Principios de Análisis Instrumental**, 9786075266558, 7ª edición, Cengage Learning Editores, 2018

A. Rios, M.C. Moreno, M. Simonet, **Técnicas espectroscópicas en química analítica**, 978-84-995893-2-9, Síntesis, 2012

L. Hernández, C. González, **Introducción al Análisis Instrumental**, 84-344-8043-3, Ariel, 2002

### Bibliografía Complementaria

J.D. Ingle, S.R. Crouch, **Spectrochemical Analysis**, 0-13-826900-9, Wiley, 1988

J.N. Miller, J.C. Miller, **Estadística y Quimiometría para Química Analítica**, 84-205-3514-1, Prentice Hall, 2002

J.M. Fernández Solís, J. Pérez Iglesias, H.M. Seco Lago, **Estadística sencilla para estudiantes de ciencias**, 978-84-975681-5-9, Síntesis, 2012

J. Guiteras, R. Rubio, G. Fonrodona, **Curso experimental en Química Analítica**, 84-9756-072-8, Síntesis, 2003

J.M. Andrade y 5 autores más, **Problems of Instrumental Analysis: a hands-on guide**, 9781786341808, World Scientific Publishing Europe, 2017

## Recomendacións

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Determinación estrutural/V11G201V01206

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V11G201V01102

Física: Física II/V11G201V01107  
Matemáticas: Matemáticas I/V11G201V01103  
Matemáticas: Matemáticas II/V11G201V01108  
Química: Laboratorio de química I/V11G201V01105  
Química: Laboratorio de química II/V11G201V01110  
Química: Química I/V11G201V01104  
Química: Química II/V11G201V01109  
Química analítica I: Principios de química analítica/V11G201V01202  
Química inorgánica I/V11G201V01204

---

## **Plan de Continxencias**

---

### **Descrición**

---

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\*Metodoloxías docentes que se manteñen

Manteranse as metodoloxías propostas na guía docente para alcanzar os resultados da aprendizaxe, adaptadas a unha contorna virtual ou semipresencial, segundo as directrices marcadas polo centro. Se implementará en caso de ser necesaria, a docencia en modalidade virtual a través de campus remoto (docencia síncrona) ou a través da plataforma moovi (docencia asíncrona). A actividade tutorial realizarase igualmente a través das ferramentas telemáticas apropiadas.

\*Metodoloxías docentes que se modifican

Ver anterior sección.

\*Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (tutorías)

Efectuaranse por vía telemática (despacho virtual, skype, email, etc.).

\*Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir

Os contidos serán os mesmos.

\*Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

A bibliografía será a mesma. O profesor adecuará o material docente colgado na plataforma de teledocencia a unha contorna de docencia virtual que mellor se adapte ás situacións acaecidas.

Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

A avaliación manterase de acordo ao planificado na guía docente, utilizándose as diferentes ferramentas de avaliación en modo virtual dispoñibles.

Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

Probas pendentes que se manteñen

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

Novas probas

Información adicional

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |       |              |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| <b>Química física II: Superficies e coloides</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |       |              |
| Materia                                          | Química física II:<br>Superficies e coloides                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |       |              |
| Código                                           | V11G201V01208                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |       |              |
| Titulación                                       | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |       |              |
| Descritores                                      | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                                                  | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | OB       | 2     | 2c           |
| Lingua impartición                               | #EnglishFriendly<br>Castelán<br>Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |       |              |
| Departamento                                     | Química Física                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |       |              |
| Coordinador/a                                    | Hervés Beloso, Juan Pablo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |       |              |
| Profesorado                                      | García Lojo, Daniel<br>Hervés Beloso, Juan Pablo<br>Pastoriza Santos, Isabel<br>Polavarapu , Lakshminarayana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |       |              |
| Correo-e                                         | jhervas@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |       |              |
| Web                                              | <a href="http://https://fatic.uvigo.es/index.php/es/">http://https://fatic.uvigo.es/index.php/es/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |              |
| Descrición xeral                                 | <p>A materia desenvolve os fundamentos da termodinámica química que se introduciron en materias anteriores para aplicalos a sistemas de especial interese químico como macromoléculas e coloides, así como a procesos de adsorción. Para isto, primeiro estúdanse os Fenómenos do Transporte utilizando elementos básicos da Teoría Cinética que serán analizados en profundidade na materia Química Física V do terceiro ano. Desta maneira é posible estudar a orixe da condutividade iónica e analizar dun xeito integral as súas aplicacións químicas. Así, xunto co tratamento termodinámico da interface, analízase a estabilidade dos sistemas coloides e estúdanse os procesos de adsorción. Preséntanse e úsanse, na medida do posible, métodos experimentais para o estudo da estrutura e composición das interfaces mediante as prácticas correspondentes, incluídos tanto os derivados da medida da tensión superficial como os relativos a adsorción sobre superficies de sólidos. Tamén se presentan os métodos experimentais necesarios para o estudo das macromoléculas e os coloides.</p> <p>Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.</p> |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Código              |                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |
| CB2                 | Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo |  |  |  |
| CB3                 | Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética                                 |  |  |  |
| CG3                 | Capacidade de análise e síntese                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |
| CE16                | Coñecer a relación entre propiedades macroscópicas e propiedades de átomos e moléculas individuais, incluíndo as macromoléculas (naturais e sintéticas), polímeros, coloides, cristais e outros materiais                                                           |  |  |  |
| CE27                | Demostrar capacidade para a observación, o seguimento e a medida dos procesos químicos, mediante o seu rexistro sistemático e fiable e a presentación de informes do traballo realizado                                                                             |  |  |  |
| CE28                | Interpretar os datos derivados das observacións e medidas do laboratorio en termos do seu significado e relacionalos coa teoría adecuada                                                                                                                            |  |  |  |
| CT1                 | Capacidade para resolver problemas                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |  |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b>                                                                                                 |              |     |                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----|----------------------|-----|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                                        | Competencias |     |                      |     |
| Coñecer os mecanismos xerais dos procesos de transporte, as súas ecuacións e aplicacións                                         | CB2          | CG3 | CE16<br>CE27<br>CE28 | CT1 |
| Comprender a orixe da condutividade iónica e as súas aplicacións químicas.                                                       | CB2          | CG3 | CE16<br>CE27<br>CE28 | CT1 |
| Coñecer a estrutura das distintas interfaces e as magnitudes que as caracterizan                                                 | CB2          | CG3 | CE16                 |     |
| Explicar os principios que rexen os fenómenos de adsorción en superficies sólidas e coñecer as diferentes isotermas de adsorción | CB2          | CG3 | CE16<br>CE27<br>CE28 | CT1 |
| Explicar a natureza e estrutura das macromoléculas e dos polímeros                                                               | CB2<br>CB3   | CG3 | CE16                 |     |

|                                                                                                                    |            |     |                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----|----------------------|-----|
| Explicar as causas da estabilidade dos sistemas coloides e o seu control.                                          | CB2<br>CB3 | CG3 | CE16<br>CE27<br>CE28 | CT1 |
| Describir o fundamento de técnicas experimentais para determinar a estrutura de macromoléculas e sistemas coloides | CB2<br>CB3 | CG3 | CE16<br>CE27<br>CE28 | CT1 |

## Contidos

### Tema

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FENÓMENOS DE TRANSPORTE                      | 1. Resultados fundamentais da teoría cinética dos gases.<br>2. Fenómenos de transporte non eléctricos.<br>Coeficiente de difusión. Efusión.<br>Conductividade térmica.<br>Viscosidade.<br>3. Fenómenos de transporte eléctrico.<br>Conductividade iónica.<br>Mobilidade iónica.<br>Aplicacións das medidas de conductividade |
| FENÓMENOS SUPERFICIAIS E TENSIÓN SUPERFICIAL | 1. Interfaces.<br>2. Tratamento termodinámico: tensión superficial.<br>Interfaces curvas.<br>Capilaridade.<br>3. Determinación experimental da tensión superficial.<br>4. Adhesión, cohesión e ángulo de contacto.<br>5. Interfaces con máis dun compoñente: a lei de Gibbs. Monocapas.<br>6. Deterxencia.                   |
| ADSORCIÓN SOBRE SÓLIDOS                      | 1. Descrición da estrutura de superficies sólidas.<br>2. Adsorción: aspectos xerais.<br>3. Fisionorción e quimiorresorción.<br>4. Isotermas de adsorción.<br>5. Difusión e desorción da superficie.<br>6. A interface electrificada. Modelos de dobre capa.                                                                  |
| IV. MACROMOLÉCULAS E POLÍMEROS               | 1. Estrutura das macromoléculas.<br>2. Modelos estruturais. Conformacións.<br>3. Distribución de masas moleculares.<br>4. Caracterización das macromoléculas.<br>5. Polimerización. Grao de polimerización.                                                                                                                  |
| V. COLOIDES                                  | 1. Clasificación dos sistemas coloidais.<br>2. Síntese de coloides.<br>3. Caracterización experimental.<br>4. Estabilidade coloidal.<br>5. Coloides de asociación<br>6. Adsorción de tensioactivos: monocapas.                                                                                                               |
| PRÁCTICAS                                    | Prácticas de laboratorio relacionadas cos contidos das clases teóricas:<br>- Fenómenos de transporte: conductividade iónica.<br>- Fenómenos superficiais: medicións de tensión superficial.<br>- Adsorción en superficies sólidas.<br>- Síntese e caracterización de macromoléculas e coloides.                              |

## Planificación

|                               | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral             | 24            | 42                 | 66           |
| Resolución de problemas       | 12            | 22                 | 34           |
| Prácticas de laboratorio      | 28            | 20                 | 48           |
| Exame de preguntas obxectivas | 2             | 0                  | 2            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                   | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral | Exposición dos aspectos fundamentais de cada tema e formulación daqueles que vanse a desenvolver nas clases de seminario mediante a realización de exercicios. Resposta ás cuestións puntuais que o alumnado expoña. Proporcionarase o material de estudo necesario para seguir as leccións mediante a plataforma Moovi. |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas  | Resolución de problemas numéricos e cuestións teóricas así como exercicios de tipo test. Os problemas e cuestións resolveranse, en principio, polo profesor, nos seminarios, coa participación do alumnado. Analizaranse e interpretaranse os resultados. De forma voluntaria, os alumnos poderán resolver os exercicios na clase, con axuda do profesor e a participación dos outros alumnos.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Prácticas de laboratorio | Procurarase que cada alumno realice un conxunto equilibrado de experiencias que exemplifique e desenvolva os contidos fundamentais. En principio, propónse levalas a cabo en parellas para unha maior axilidade no seu desenvolvemento, aínda que se optará polo modo individual si as circunstancias así o aconsellan. Proporcionarase ao alumnado guións completos das prácticas, referencias de material bibliográfico e instrucións para o uso dos instrumentos de ser necesario, así como relativas á seguridade no laboratorio. O alumno ha de elaborar as gráficas e facer os cálculos necesarios para obter os resultados finais, así como analizar e discutir os mesmos. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                  | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral             | O estudante poderá expor dúbidas puntuais nas sesións así como outras máis amplas no horario de titoría do profesor                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Resolución de problemas       | Debaterase cos alumnos a resolución dos exercicios propostos e analizaranse os resultados obtidos en conexión co desenvolvemento de aspectos teóricos. Responderase as cuestións adicionais que os estudantes poidan expor no horario de titoría do profesor.                                                                                                                                                                     |
| Prácticas de laboratorio      | Analizaranse co estudante durante as sesións prácticas, as dúbidas ou problemas que poidan xurdir no referente ao seu fundamento teórico, ao seu desenvolvemento experimental e aos aspectos clave dos cálculos necesarios. Abordaranse cuestións adicionais no horario de titorías.                                                                                                                                              |
| Probas                        | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Exame de preguntas obxectivas | Aclararanse as dúbidas que poidan xurdir respecto da celebración das probas escritas, en particular as relativas ao seu alcance e configuración. Procurarase, no caso da proba curta, discutir as solucións aos exercicios na seguinte clase de seminario. En horario de titoría analizaranse co estudante, a petición súa, as respostas proporcionadas (revisión), tendo en conta os prazos establecidos no caso da proba longa. |

### Avaliación

|                               | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Cualificación | Competencias Avaliadas         |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------|
| Resolución de problemas       | Valorarase a resolución por parte do alumno de exercicios propostos e a súa presentación. Realizaranse tamén exercicios tipo test. En ambos os casos de forma voluntaria. O peso na puntuación sitúase entre os límites 0-15%.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 15            | CB2 CG3 CE16 CT1               |
| Prácticas de laboratorio      | A súa realización é obrigatoria. Puntúanse por valoración do seu desenvolvemento experimental (13%) así como pola dun informe de prácticas. Este ha de confeccionarse de forma individual, conter táboas, gráficas e os cálculos necesarios para a obtención dos resultados, así como unha análise dos mesmos, en relación co procedemento experimental e o fundamento teórico empregados. Debe entregarse ao profesor encargado do correspondente grupo de laboratorio no prazo que se estableza (7%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 20            | CB2 CB3 CG3 CE16 CE27 CE28 CT1 |
| Exame de preguntas obxectivas | Proba curta.<br>Terá lugar a metade de cuatrimestre aproximadamente. Consistirá na resolución de cuestións e problemas. Será liberatoria da materia avaliada soamente si se alcánza ou supera a puntuación de 5 puntos sobre 10.<br><br>Proba longa.<br>Ten carácter obrigatorio. Realizarase a final do cuatrimestre. Os estudantes que non superen a proba curta deberán realizar todos os exercicios propostos. Aqueles que sí a superaron poderán realizar tamén, de forma voluntaria, os exercicios correspondentes á materia liberada para mellorar a súa cualificación.<br>O seu peso, dependendo dos outros apartados da avaliación será: 65%-100%.<br><br>A cualificación combinada das probas escritas ha de ser polo menos 4.0 sobre 10 para que poida realizarse media cos outros apartados. | 65            | CB2 CE16 CE28 CT1              |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Para aprobar a materia é necesario aprobar as prácticas de laboratorio.

Como en xuño, na avaliación de xullo, os estudantes deben realizar unha proba longa que pode representar entre o 65 e o 100% da puntuación. As puntuacións das outras seccións (Resolución de problemas e Prácticas de laboratorio) manteranse se isto resulta nunha media máis alta.

A puntuación combinada das probas escritas debe ser polo menos 4 sobre 10 para poder facer media coas outras seccións da avaliación. A puntuación media total debe ser de 5 puntos sobre 10 ou superior para que poda superarse a materia.

A presentación de calquera exercicio que poida ser avaliado, ou a realización de práctica ou proba imposibilita que a cualificación sexa 'non presentado'.

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

Atkins, P.W.; de Paula, J., **Atkin's Physical Chemistry**, 10th ed., Oxford University Press, 2014

Levine, I. N., **Physical Chemistry**, 6th ed., McGraw-Hill, 2009

### **Bibliografía Complementaria**

Bertrán-Rusca, J; Núñez-Delgado, J., **Química Física (Vol II)**, 1ª edición, Ariel Ciencia, 2002

Adamson, A. W.; Gast, A. P., **Physical Chemistry of Surfaces**, 6th ed, Physical Chemistry of Surfaces, 1997

Everett, D. H. F.R.S., **Basic Principles of Colloid Science**, RSC Paperbacks, 1988

---

## **Recomendacións**

### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Química: Química II/V11G201V01109

Química física I: Termodinámica química/V11G201V01203

### **Outros comentarios**

Alguns contidos desenvólvense ou complementaríanse noutras materias que se imparten con posterioridade. É o caso de "Química Física V: Cinética Química" (terceiro curso), "Química de Materiais" (cuarto curso) e, as optativas "Nanoquímica" e "Materia Condensada" de cuarto curso.

---

## **Plan de Continxencias**

### **Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo \*COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

Metodoloxías:

Lección maxistral.

Na modalidade mixta estableceranse por parte da Facultade de Química quendas de asistencia ás sesións. Estas difundiranse sempre que sexa posible de modo síncrono, mediante as ferramentas informáticas proporcionadas polo Campus Remoto ou outras similares, para aqueles alumnos que teñan de seguílas por vía telemática.

Na modalidade non presencial as sesións seguiranse unicamente de forma telemática. Procurarase atender cuestións puntuais mediante o uso das utilidades dispoñibles nas ferramentas informáticas empregadas.

Resolución de problemas.

Na modalidade mixta os alumnos asistentes á clase de seminario poderán presentar, tamén de forma voluntaria, a resolución dun exercicio proposto previamente. Na modalidade non presencial o profesor resolverá os exercicios propostos por vía telemática e propoñeranse cuestións e exercicios tipo test ao alumnado mediante o uso, por exemplo, da plataforma TEMA (Faitic).

Prácticas de Laboratorio.

Procurarase que o alumnado realice no laboratorio, polo menos, as operacións e medidas imprescindibles para a obtención dos datos necesarios. Poderá realizarse a análise e tratamento dos mesmos para obter os resultados correspondentes, fóra

do horario de prácticas de ser preciso, con orientación por parte do profesor por vía telemática (correo electrónico, videoconferencia, utilidades de TEMA), na forma que se demostre máis áxil. As prácticas realizaranse de modo individual de ser isto o máis conveniente.

Na modalidade de docencia non presencial consistirán nun Traballo Tutelado. Proporcionarase ao estudante información adicional, por exemplo, en forma de vídeos e tutoriais, relativa ao uso da instrumentación e á toma de medidas. Proporcionaranse tamén conxuntos de resultados típicos das mesmas cos que o estudante realizará as gráficas e os cálculos necesarios para a obtención de resultados. O alumno presentará o correspondente informe, que se confeccionará a modo de traballo tutelado, aínda que integrando no mesmo os elementos básicos dun informe de prácticas. Poderán propoñerse tamén cuestionarios relativos á información fornecida. A entrega de informes e a realización dos cuestionarios realizarase a través da plataforma TEMA.

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

As titorías realizaranse preferentemente de modo telemático na modalidade mixta e necesariamente así na modalidade non presencial.

\* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir

Non hai modificacións.

\* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

Proporcionarase no momento oportuno. Consistirá fundamentalmente en vídeos, tutoriais, e-books, e todo tipo de información que se fará accesible desde a plataforma TEMA ou proporcionándose os vínculos (links) de internet.

### === ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Resolución de problemas.

Na modalidade mixta procurarase realizar a avaliación na maneira prevista na modalidade presencial, aínda que se valorará a posibilidade de realizar os exercicios tipo test por vía telemática. Na modalidade non presencial constará de exercicios tipo test que se realizan por vía telemática.

Prácticas de Laboratorio.

Na modalidade de docencia mixta puntuaranse de maneira análoga a como se fai na modalidade presencial. Na modalidade non presencial valoraranse exclusivamente os traballos/informes así como os cuestionarios relativos aos métodos experimentais que se utilizan.

Probas.

Proba de resposta curta.

Na modalidade mixta propoñeranse exercicios para a súa presentación telemática de non ser posible a realización presencial por quendas. Na modalidade non presencial realizarase de forma exclusivamente telemática.

Probas de resposta longa. Na modalidade mixta poderá realizarse unha proba longa presencial, por quendas de ser viable.

De non poder realizarse, e en todo caso na modalidade non presencial, substituirase por exercicios de entrega telemática a través das utilidades da plataforma TEMA, así como por traballos de desenvolvemento das distintas partes da materia, na forma que se considere máis adecuada.

---

| DATOS IDENTIFICATIVOS |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |       |              |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| Química inorgánica II |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |       |              |
| Materia               | Química inorgánica II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |       |              |
| Código                | V11G201V01209                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |       |              |
| Titulación            | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |       |              |
| Descriptor            | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | OB       | 2     | 2c           |
| Lingua impartición    | Castelán Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |       |              |
| Departamento          | Química inorgánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Coordinador/a         | García Martínez, Emilia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |       |              |
| Profesorado           | Castro Fojo, Jesús Antonio<br>García Bugarín, Mercedes<br>García Martínez, Emilia                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |       |              |
| Correo-e              | emgarcia@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |       |              |
| Web                   | http://moovi.uvigo.gal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |              |
| Descrición xeral      | É unha materia de seis créditos que impártese no segundo cuadrimestre do segundo curso, pertence ao módulo de materias obrigatorias do Grao en Química. O obxectivo da materia é o estudo dos elementos metálicos dos grupos principais (bloque s e p) e unha introdución ao estudo dos metais de transición e transición interna (bloques d e f). |          |       |              |

### Competencias

| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CB1    | Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo |
| CB3    | Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética                                                                                     |
| CG3    | Capacidade de análise e síntese                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| CG4    | Capacidade de xestión da información                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| CE8    | Coñecer as propiedades características dos elementos e os seus compostos, incluíndo as relacións entre grupos e as súas variacións na táboa periódica                                                                                                                                                                   |
| CE9    | Coñecer os aspectos estruturais dos elementos químicos e os seus compostos, incluíndo a estereoquímica                                                                                                                                                                                                                  |
| CE26   | Levar a cabo correctamente procedementos habituais no laboratorio, incluíndo o uso de instrumentación química estándar para o traballo sintético e analítico                                                                                                                                                            |
| CT2    | Capacidade para traballar en equipo                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

### Resultados de aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                         | Competencias |     |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----|------|
| Ser capaz de predicir as propiedades dos metais segundo a súa posición na Táboa Periódica                                                                         | CB1          | CG3 | CE8  |
| Ser capaz de elixir o método xeral mais adecuado para a obtención dos metais dos grupos principais e dos seus compostos mais importantes ou representativos       | CB3          | CG3 | CE8  |
| Ser capaz de describir a estrutura e reactividade mais destacada dos elementos metálicos e ós seus compostos                                                      |              | CG4 | CE9  |
| Ser capaz de deducir as propiedades físicas dun elemento ou composto a partir do tipo de enlace e/ou forzas intermoleculares                                      | CB3          | CG3 | CE8  |
| Demostrar capacidade para relacionar as propiedades físicas e químicas de algunhas sustancias de interese con as súas aplicacións                                 | CB3          | CG4 | CE9  |
| Ser capaz de levar a cabo no laboratorio a preparación delagúns elementos e os seus compostos así como o estudo dalgunhas das súas propiedades físicas e químicas |              | CG3 | CE8  |
|                                                                                                                                                                   |              |     | CE9  |
|                                                                                                                                                                   |              |     | CE26 |
|                                                                                                                                                                   |              |     | CT2  |

### Contidos

| Tema                                         |                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 1. Os metais e o comportamento metálico | Estrutura cristalina dos metais<br>Enlace metálico<br>Distribución dos metais na Táboa Periódica<br>Propiedades dos metais<br>Aliaxes |
| Tema 2. Metalurxia                           | Obtención, concentración e redución da mena<br>Diagramas de Ellingham<br>Métodos de refino e purificación de metais                   |

|                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 3. Introducción á Química de Coordinación e Organometálica.                          | Concepto de complexo<br>Ligando e átomo central<br>Número de coordinación<br>Introdución a nomenclatura<br>Concepto de composto organometálico<br>Hapticidade dun ligando<br>Tipos comúns de ligandos<br>Regra dos 18 electróns                                                                     |
| Tema 4. Elementos do grupo 1. Alcalinos                                                   | Abundancia, obtención e usos<br>Propiedades físicas<br>Reactividade (propiedades químicas)<br>Compostos máis importantes<br>Compostos organometálicos<br>Bioinorgánica                                                                                                                              |
| Tema 5. Elementos do grupo 2. Alcalinotérreos                                             | Abundancia, obtención e usos<br>Propiedades físicas<br>Reactividade (propiedades químicas)<br>Compostos máis importantes<br>Compostos organometálicos<br>Bioinorgánica                                                                                                                              |
| Tema 6. Elementos metálicos do grupo 13: Al, Ga, In e Tl                                  | Abundancia, obtención e usos<br>Propiedades físicas<br>Reactividade (propiedades químicas)<br>Compostos máis importantes<br>Compostos organometálicos<br>Bioinorgánica                                                                                                                              |
| Tema 7. Elementos metálicos do grupo 14: Sn, Pb                                           | Abundancia, obtención e usos<br>Propiedades físicas<br>Reactividade (propiedades químicas)<br>Compostos máis importantes<br>Compostos organometálicos<br>Bioinorgánica                                                                                                                              |
| Tema 8. Elementos metálicos do grupo 15: As, Sb e Bi                                      | Abundancia, obtención e usos<br>Propiedades físicas<br>Reactividade (propiedades químicas)<br>Compostos máis importantes<br>Compostos organometálicos<br>Bioinorgánica                                                                                                                              |
| Tema 9. Introducción á Química dos Metais de Transición                                   | Características principais dos Metais de Transición<br>Diferencias entre os elementos da serie 1ª e os das series 2ª e 3ª<br>Abundancia, obtención e usos<br>Propiedades físicas<br>Reactividade (propiedades químicas)<br>Compostos máis importantes<br>Compostos organometálicos<br>Bioinorgánica |
| Tema 10. Elementos do grupo 12: Zn, Cd e Hg                                               | Abundancia, obtención e usos<br>Propiedades físicas<br>Reactividad (propiedades químicas)<br>Compostos máis importantes<br>Compostos organometálicos<br>Bioinorgánica                                                                                                                               |
| Tema 11. Introducción a Química dos Metais de Transición Interna: Lantánidos e Actínidos. | Abundancia, obtención e usos<br>Propiedades físicas<br>Reactividad (propiedades químicas)<br>Compostos máis importantes<br>Compostos organometálicos<br>Bioinorgánica                                                                                                                               |
| Prácticas de laboratorio                                                                  | No laboratorio realizaremos experiencias prácticas onde abordaremos algunhas partes dalgúns dos temas tratados na materia.                                                                                                                                                                          |

## Planificación

|                               | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Seminario                     | 12            | 24                 | 36           |
| Prácticas de laboratorio      | 14            | 12                 | 26           |
| Lección maxistral             | 24            | 28                 | 52           |
| Exame de preguntas obxectivas | 2             | 14                 | 16           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                                                                                                                              | Descrición                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seminario                                                                                                                    | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio que o/a estudante ten que desenvolver                                                                          |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                     | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios). |
| As prácticas de laboratorio son obrigatorias e constarán de 4 sesións de 3,5 horas presenciais.                              |                                                                                                                                                                                                                                                         |
| O alumnado realizarán diferentes experiencias no laboratorio e deberán confeccionar o correspondente caderno de laboratorio. |                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lección maxistral                                                                                                            | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio que o/a estudante ten que desenvolver.                                                                         |

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                           |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | Durante todo o período docente os/as estudantes poderán consultar todo tipo de dúbidas da materia en horario de tutorías ou previa cita.             |
| Seminario                | Durante todo o período docente os/as estudantes poderán consultar todo tipo de dúbidas da materia en horario de tutorías ou previa cita.             |
| Prácticas de laboratorio | Os alumnos poderán consultar a/os profesoras/es encargados en horario de tutorías ou previa cita as dúbidas do traballo nas prácticas de laboratorio |

### Avaliación

|                                                                                                                                                        | Descrición                                                                                                                                                                                  | Cualificación | Competencias Avaliadas  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------|
| Seminario                                                                                                                                              | Nas sesións de seminario poderáselles pedir ás/os estudantes a resolución de cuestións ou cuestionarios que poderán realizar no seminario ou fóra do e, que servirán para a súa avaliación. | 10            | CB1 CB3 CG3 CG4 CE8 CT2 |
| A puntuación soamente será considerada si na proba final conséguese unha cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10.                          |                                                                                                                                                                                             |               |                         |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                                               | A avaliación nas prácticas de laboratorio constará de 10% respecto ao caderno de laboratorio e 5% ao comportamento, destreza por observación directa do/a profesor/a.                       | 15            | CB1 CB3 CG3 CG4 CE8     |
| Tamén Se lles poderá pedir ás/aos estudantes a resolución de cuestións sinxelas que deberán entregar nese momento e que servirán para a súa avaliación |                                                                                                                                                                                             |               |                         |
| Lección maxistral                                                                                                                                      | Nas sesións maxistrais pediráselles ás/os estudantes a resolución de cuestións sinxelas que deberán entregar nese momento e que servirán para a súa avaliación.                             | 5             | CB3 CG3 CE8             |
| A puntuación soamente será considerada si na proba final conséguese unha cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10.                          |                                                                                                                                                                                             |               |                         |
| Exame de preguntas obxectivas                                                                                                                          | Realizaranse dúas probas escritas (parciais) sobre algunhas partes da materia. Cuxo valor na cualificación final suporá o 30% (15% cad unha delas).                                         | 30            | CG3 CE8                 |
| A puntuación soamente será considerada si na proba final conséguese unha cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10.                          |                                                                                                                                                                                             |               |                         |
| Exame de preguntas obxectivas                                                                                                                          | Haberá tamén unha proba final, cuxo valor na cualificación final suporá o 40%.                                                                                                              | 40            | CG3 CE8                 |
| Para superar a materia, debe alcanzarse na proba final unha cualificación mínima de 5 puntos sobre 10.                                                 |                                                                                                                                                                                             |               |                         |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A participación nas actividades de avaliación ao longo do cuadrimestre ou nalguna das probas escritas de avaliación

previstas implicará a condición de presentado e por iso a cualificación na acta da materia.

A cualificación final da materia poderá realizarse:

- ben coa avaliación continua [seminarios + cuestións sinxelas das leccións maxistrais + as probas escritas (parciais e finais) a condición de que no exame final obtéñase unha cualificación mínima de 5 sobre 10].

- ou ben coa proba final (para aqueles alumnos que non seguen unha avaliación continua).

De non superar o exame final (5 sobre 10) a cualificación que se publicárase no acta será a obtida no exame final.

Para a avaliación da segunda oportunidade (xullo) seguirase o mesmo criterio que na primeira.

As datas de realización dos exames de desenvolvemento están incluídas no cronograma e/ou calendario de actividades académicas da Facultade de Química.

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Catherine E. Housecroft, Alan G. Sharpe ; traducción Pilar Gil Ruiz, **Química inorgánica**, 84-205-4847-2, 2ª, Pearson Prentice Hall, D.L, 2006

#### **Bibliografía Complementaria**

Catherine E. Housecroft and Alan G. Sharpe, **Inorganic chemistry**, 978-0-273-74275-3, 4ª, Harlow : Pearson, 2012

James E. Huheey, Ellen A. Keiter, Richard L. Keiter, **Química inorgánica : principios de estructura y reactividad**, 9706131620, 4ª, Oxford University Press, 1997

Cotton F.A. , Wilkinson G., **Química inorgánica avanzada**, 968-18-1795-8, 4ª, LIMUSA WILEY, 2006

Shriver Duward et al., **Inorganic Chemistry**, 978-1-4292-9906-06176, 6ª, Oxford University Press, 2014

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Química inorgánica II/V11G201V01209

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Determinación estrutural/V11G201V01206

Química física I: Termodinámica química/V11G201V01203

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Química: Laboratorio de química I/V11G201V01105

Química: Laboratorio de química II/V11G201V01110

Química: Química I/V11G201V01104

Química: Química II/V11G201V01109

Química inorgánica I/V11G201V01204

---

### **Plan de Continxencias**

#### **Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

De non ser expresamente prohibidas, todas as actividades docentes manteranse presenciais. De non estar permitidas, as clases teóricas e seminarios realizaranse no mesmo horario mediante o uso do campus remoto ou plataforma alternativa institucional. A asistencia aínda que remota continuará a ser obrigatoria.

\* Metodoloxías docentes que se modifican

De non poder realizarse as prácticas de laboratorio os profesores encargados remitirán aos estudantes tarefas substitutorias de entrega obrigatoria.

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

Os/as estudantes poderán solicitar atención personalizada non presencial mediante o uso do campus remoto. Os enlaces y acceso a esta plataforma estará dispoñíbel na plataforma faitic ao inicio do curso.

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

Non se modificarán os contidos

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

O material adicional que poderá considerar necesario en caso de confinamento, estará dispoñíbel na plataforma faitic.

\* Outras modificacións

Non procede

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Todas as probas manteñen o peso relativo establecido na guía docente.

A avaliación da parte práctica no caso de que non se poderán impartir (total ou parcialmente) substituirase mediante a entrega de traballos e/ou exercicios relacionados coa competencia CE26.

---

| DATOS IDENTIFICATIVOS      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |              |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| <b>Química orgánica II</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |              |
| Materia                    | Química orgánica II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |       |              |
| Código                     | V11G201V01210                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |              |
| Titulación                 | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |              |
| Descriptor                 | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                            | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | OB       | 2     | 2c           |
| Lingua impartición         | #EnglishFriendly<br>Castelán<br>Galego<br>Inglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
| Departamento               | Química orgánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
| Coordinador/a              | Tojo Suárez, Emilia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |       |              |
| Profesorado                | Alonso Gómez, José Lorenzo<br>Cid Fernández, María Magdalena<br>Iglesias Antelo, María Beatriz<br>Tojo Suárez, Emilia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |       |              |
| Correo-e                   | etojo@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |       |              |
| Web                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |              |
| Descrición xeral           | Nesta materia preténdese profundar no coñecemento das propiedades e a reactividade dos grupos funcionais. Despois dun estudo detallado das reaccións de substitución nucleófila e eliminación, abordaranse as reaccións de adición ao grupo carbonilo, dos derivados do ácido carboxílico e da reactividade en alfa ao grupo carbonilo.<br>Materia do programa English Friendly: Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés. |          |       |              |

### Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo |
| CB5    | Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía                                                                                                                           |
| CG5    | Capacidade de adaptarse a novas situacións e adoptar decisións                                                                                                                                                                                                      |
| CE17   | Coñecer a natureza e comportamento dos grupos funcionais nas moléculas orgánicas                                                                                                                                                                                    |
| CE18   | Coñecer as propiedades dos compostos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos e organometálicos                                                                                                                                                                       |
| CE26   | Levar a cabo correctamente procedementos habituais no laboratorio, incluíndo o uso de instrumentación química estándar para o traballo sintético e analítico                                                                                                        |
| CE28   | Interpretar os datos derivados das observacións e medidas do laboratorio en termos do seu significado e relacionalos coa teoría adecuada                                                                                                                            |
| CT1    | Capacidade para resolver problemas                                                                                                                                                                                                                                  |
| CT3    | Capacidade para comunicarse de forma oral e escrita en castelán e/ou galego e/ou inglés                                                                                                                                                                             |

### Resultados de aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe                                                                                                               | Competencias |      |      |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|------|-----|
| Diferenciar, segundo as condicións de reacción e os substratos utilizados, os mecanismos de substitución nucleófila SN1 e SN2.          | CB2          | CE17 | CT1  |     |
|                                                                                                                                         | CB5          | CE18 | CT3  |     |
| Aplicar os procesos de substitución nucleófila sobre carbonos sp <sup>3</sup> na obtención de compostos orgánicos con enlaces sinxelos. | CB2          | CE17 | CT1  |     |
|                                                                                                                                         | CB5          | CE18 | CT3  |     |
| Diferenciar, segundo as condicións de reacción e os substratos utilizados, os mecanismos de eliminación E1 e E2.                        | CB2          | CE17 | CT1  |     |
|                                                                                                                                         | CB5          | CE18 | CT3  |     |
| Explicar a reactividade dos compostos carbonílicos mediante un mecanismo de adición nucleófila.                                         | CB5          | CE17 | CT1  |     |
|                                                                                                                                         |              | CE18 | CT3  |     |
| Explicar a reactividade dos derivados de ácidos carboxílicos mediante un mecanismo de adición-eliminación.                              | CB5          | CE17 | CT1  |     |
|                                                                                                                                         |              | CE18 | CT3  |     |
| Aplicar a reactividade de enois e enolatos.                                                                                             | CB2          | CE17 | CT1  |     |
|                                                                                                                                         | CB5          | CE18 | CT3  |     |
| Aplicar a reactividade dos compostos beta-dicarbonílicos e os alfa,beta-insaturados en síntese orgánica.                                | CB2          | CE17 | CT1  |     |
|                                                                                                                                         | CB5          | CE18 | CT3  |     |
| Realizar correctamente os procedementos experimentais habituais en preparacións orgánicas sinxelas.                                     | CB2          | CG5  | CE17 | CT1 |
|                                                                                                                                         | CB5          |      | CE18 | CT3 |
|                                                                                                                                         |              |      | CE26 |     |
|                                                                                                                                         |              |      | CE28 |     |

| <b>Contidos</b>                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| TEMA 1. Reaccións de substitución nucleófila sobre carbonos sp <sup>3</sup> | Substitución nucleófila bimolecular (SN <sub>2</sub> ). Substitución nucleófila unimolecular (SN <sub>1</sub> ). Cinética, mecanismos, aspectos estereoquímicos. Efectos da estrutura do sustrato, do nucleófilo, do grupo saliente e do disolvente. Transposición de carbocatións. Competición entre SN <sub>2</sub> e SN <sub>1</sub> . Transformacións de grupos funcionais a través de procesos SN <sub>2</sub> e SN <sub>1</sub> . |
| TEMA 2. Reaccións de eliminación.                                           | Eliminación bimolecular (E <sub>2</sub> ). Eliminación unimolecular (E <sub>1</sub> ). Cinética, mecanismos: regioselectividade, estereoselectividade. Competición entre substitución e eliminación. Aplicacións das reaccións de eliminación en síntese orgánica.                                                                                                                                                                      |
| TEMA 3. Reaccións de adición nucleófila ao grupo carbonilo.                 | Estrutura e reactividade xeral do grupo carbonilo (aldehídos e cetonas). Mecanismo xeral da adición nucleófila. Adición de: compostos oxixenados e de xofre, compostos nitroxenados, hidruros, compostos organometálicos, cianuro, acetiluros. Reacción de Wittig.                                                                                                                                                                      |
| Tema 4. Reaccións de substitución nucleófila sobre grupos carbonilo.        | Estrutura e reactividade xeral dos ácidos carboxílicos e derivados de ácido. Preparación e reactividade de: haloxenuros de ácido, anhídridos de ácido, ésteres e amidas. Estrutura e reactividade de nitrilos.                                                                                                                                                                                                                          |
| TEMA 5. Reactividade da posición alfa ao grupo carbonilo.                   | Enois e enolatos: reactividade xeral. Tautomería ceto-enólica. Alfa-alquilación de enolatos. Alfa-haloxenación de enois e enolatos. Reaccións de aniós enolato con compostos carbonílicos (condensación aldólica). Reaccións de compostos alfa-dicarbonílicos. Reaccións de compostos beta-dicarbonílicos. Reaccións de compostos carbonílicos alfa,beta-insaturados.                                                                   |
| PRÁCTICAS DE LABORATORIO                                                    | Nestas sesións levaranse a cabo experimentos relacionados co contido teórico da materia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| <b>Planificación</b>                    |               |                    |              |
|-----------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                                         | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Lección maxistral                       | 24            | 24                 | 48           |
| Resolución de problemas                 | 12            | 18                 | 30           |
| Prácticas de laboratorio                | 28            | 8                  | 36           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 2             | 22                 | 24           |
| Traballo                                | 0             | 12                 | 12           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

| <b>Metodoloxía docente</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Lección maxistral          | O profesorado exporá, de forma estruturada, aqueles aspectos xerais da materia, dedicando especial atención aos de maior relevancia do programa e de maior dificultade de asimilación polo alumnado. O profesorado facilitará, a través da aula virtual, o material necesario para a realización do traballo persoal do alumnado. Este deberá traballar previamente o material entregado e consultar a bibliografía recomendada para completar a información, coa finalidade de seguir as explicacións dos contidos do programa co maior aproveitamento posible.                                                            |
| Resolución de problemas    | Nesta actividade, que terá lugar durante 1 hora á semana, discutiránse aqueles aspectos de maior complexidade da materia, e resolveránse exercicios e problemas previamente elaborados e propostos polo profesorado relacionados cos contidos teóricos. Unha selección dos exercicios será entregada regularmente ao profesorado para a súa avaliación a través da aula virtual.                                                                                                                                                                                                                                            |
| Prácticas de laboratorio   | Realizaránse experimentos de laboratorio, de modo individual, en sesións presenciais de 3,5 horas. O alumnado disporá, a través da aula virtual, do material necesario para a preparación previa dos experimentos. O traballo con este material, previo á sesión de clase de laboratorio, poderá incluír a realización e entrega de tarefas. Durante a realización das prácticas, o alumnado elaborará un caderno de laboratorio no que se deberán anotar todas as observacións relativas ao experimento realizado. Despois da realización da práctica, o alumnado deberá completar o traballo que se indique en cada caso. |

| <b>Atención personalizada</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                  | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Lección maxistral             | O profesorado atenderá de forma personalizada as consultas do alumnado relacionadas co estudo dos temas vinculados á materia, informando con antelación da súa dispoñibilidade a través dos horarios de titorías. Adicionalmente, o profesorado empregará canles de comunicación telemática co alumnado (correo electrónico, ferramentas de aula virtual). |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio                | O profesorado atenderá as consultas do alumnado relacionadas co desenvolvemento da docencia de laboratorio, tanto nas sesións de prácticas como antes e despois da súa impartición. Os horarios de atención aos estudantes do profesorado da materia estarán dispoñibles na aula virtual e a través doutras vías establecidas pola universidade.                                                                                    |
| Resolución de problemas                 | O profesorado atenderá de forma personalizada as consultas do alumnado relacionadas cos problemas e exercicios vinculados aos contidos da materia, a través dos horarios de tutorías, os cales estarán dispoñibles na aula virtual e a través doutras vías establecidas pola universidade. Adicionalmente, o profesorado empregará canles de comunicación telemática co alumnado (correo electrónico, ferramentas de aula virtual). |
| <b>Probas</b>                           | <b>Descrición</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | O profesorado atenderá de forma personalizada as consultas do alumnado relacionadas coas probas de avaliación, durante os horarios de tutorías, os cales estarán dispoñibles na aula virtual e a través doutras vías establecidas pola universidade. Adicionalmente, o profesorado empregará canles de comunicación telemática co alumnado (correo electrónico, ferramentas de aula virtual).                                       |
| Traballo                                | O profesorado atenderá de forma personalizada as consultas do alumnado relacionadas cos traballos propostos polo profesorado, durante os horarios de tutorías, os cales estarán dispoñibles na aula virtual e a través doutras vías establecidas pola universidade. Adicionalmente, o profesorado empregará canles de comunicación telemática co alumnado (correo electrónico, ferramentas de aula virtual).                        |

| <b>Avaliación</b>                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |                        |     |                              |            |  |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|-----|------------------------------|------------|--|
|                                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Cualificación | Competencias Avaliadas |     |                              |            |  |
| Resolución de problemas                 | Valorarase a participación e a resolución das tarefas propostas por lo profesorado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 20            | CB2<br>CB5             | CG5 | CE17<br>CE18                 | CT1<br>CT3 |  |
| Prácticas de laboratorio                | A asistencia ás clases prácticas de laboratorio é obrigatoria. O traballo de laboratorio será avaliado como APTO/A ou NON APTO/A. Neste apartado incluíranse os seguintes aspectos: traballo previo e/ou posterior, desenvolvemento do traballo experimental e caderno de laboratorio. A avaliación do desenvolvemento do traballo experimental realizarase utilizando a ferramenta de observación sistemática. Para que o alumnado supere a materia deberá obter a cualificación de APTO no traballo de prácticas de laboratorio.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0             | CB2<br>CB5             | CG5 | CE17<br>CE18<br>CE26<br>CE28 | CT1<br>CT3 |  |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Realizaranse tres probas:<br>1.- Unha proba sobre os contidos dos 4 primeiros temas, que suporá o 15% da cualificación final. Esixirase unha nota mínima de 3.0 puntos sobre 10.0 nesta proba para superar a materia.<br>2.- Unha proba sobre TODOS OS CONTIDOS DA MATERIA, que suporá un 30% da cualificación final. Esixirase unha nota mínima de 4.0 puntos sobre 10.0 nesta proba para superar a materia.<br>3.- Unha proba escrita relacionada coa parte experimental da materia, que suporá un 15% da cualificación final. Esixirase unha nota mínima de 4.0 puntos sobre 10.0 nesta proba para superar a materia.<br>No caso de que non se superen os mínimos esixidos nalguna das probas anteriores, a cualificación final obtida na materia será a cualificación ponderada das tres probas de avaliación. | 60            | CB2<br>CB5             | CG5 | CE17<br>CE18                 | CT1<br>CT3 |  |
| Traballo                                | O alumnado realizará dous traballos relacionados co contido da materia. Estes traballos deberán axustarse aos parámetros especificados polo profesorado, e presentaranse de forma escrita ou a través dunha exposición oral.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 20            | CB2<br>CB5             | CG5 | CE17<br>CE18<br>CE26<br>CE28 | CT1<br>CT3 |  |

#### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

CONDICIÓN DE PRESENTADO/A: A participación do/a estudante nalgún dos actos de avaliación da materia implicará a condición de presentado/a e, polo tanto, a asignación dunha calificación. Considéranse actos de avaliación a asistencia a clases prácticas de laboratorio, a entrega de traballos e exercicios encargados polo profesorado, ou a realización da algunha proba.

AVALIACIÓN EN XULIO: manterase a cualificación obtida polo alumnado durante o curso en resolución de problemas, prácticas de laboratorio e traballos. Realizarase unha proba sobre todos os contidos teóricos da materia que suporá un 45% da cualificación final e unha proba escrita de la parte experimental que supondrá un 15% de la calificación final. Será necesario alcanzar nesta probas un mínimo de 4 puntos sobre 10 para superar a materia e para ter en conta o resto dos elementos de avaliación.

ALUMNADO DE 2ª E POSTERIORES MATRÍCULAS: Ao estudantado que fose avaliado con APTO/A no traballo de laboratorio no

curso 2020-21 outorgaráselle mención de APTO/A no seguimento do traballo de laboratorio no curso académico 2021-22, non sendo necesaria a realización dos experimentos novamente. Con todo, deberán realizar o Traballo (10%) e a proba escrita da parte experimental (15%) para conseguir a cualificación correspondente á parte experimental da materia no curso académico 2021-22.

OPCIÓN DE AVALIACIÓN NON CONTINUA: o alumnado que desexe non optar á avaliación continua deberá realizar e superar a avaliación das Prácticas de Laboratorio (cualificación APTO/A no traballo desenvolvido no laboratorio e cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10 na proba escrita da parte experimental). Ademais deberá obter como mínimo 5 puntos sobre 10 nunha proba na que se avaliarán todos os contidos da materia.

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

KLEIN, D., **Química Orgánica**, 1ª edición en español, Médica Panamericana, 2013

VOLLHARDT, K.P.C.; SCHORE, N.E., **Química Orgánica**, 5ª en español, Ediciones Omega, 2007

WADE, L.G., **Química Orgánica**, 9ª en español, Pearsons-Educación, 2017

#### **Bibliografía Complementaria**

PALLEROS, D.R., **Experimental Organic Chemistry**, John Wiley and Sons, 2000

QUIÑOÁ, E.; RIGUERA, R., **Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica**, 2ª edición, McGraw-Hill Interamericana, 2004

QUIÑOÁ, E.; RIGUERA, R., **Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos**, 2ª edición, McGraw-Hill Interamericana, 2005

DOBADO, J.A.; GARCÍA-CALVO, F.; GARCÍA, J.I., **Química Orgánica: ejercicios comentados**, Garceta, 2012

CAREY, F., **Química Orgánica**, 9ª en español, McGraw-Hill Interamericana, 2014

CLAYDEN, J.; GREEVES, N.; WARREN, S., **Organic Chemistry**, 2ª edición, Oxford University Press, 2012

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Determinación estrutural/V11G201V01206

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Química orgánica I/V11G201V01205

#### **Outros comentarios**

---

### **Plan de Continxencias**

#### **Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

A prioridade é manter as metodoloxías tal e como están planificadas.

- Metodoloxías docentes non presenciais:

En caso de necesidade tanto as Leccións maxistras como as clases de Resolución de Problemas e as Prácticas de laboratorio, realizaranse por medios virtuais. A actividade docente impartirase mediante Campus remoto, facendo uso ademais da plataforma de teledocencia MOOVI, sen prexuízo doutras medidas que se poderán adoptar para garantir o acceso do alumnado aos contidos docentes.

- Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (tutorías):

As sesións de tutorización realizaranse por medios telemáticos (correo electrónico, campus remoto, vídeoconferencia,...), preferentemente con cita previa.

- Modificacións (se proceden) dos contidos para impartir:

Non está previsto que se fagan modificacións nos contidos para impartir.

- Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe:

En caso de necesidade facilitarase material específico.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

As probas de avaliación e entrega de exercicios levaranse a cabo de modo virtual a través de diferentes plataformas, con monitoraxe visual e de audio do alumnado. Nestas probas incluíranse as adaptacións necesarias (limitación do tempo de resposta, controis antiplaxio...) para asegurar a equidade e o correcto desenvolvemento das probas. En caso de exporse impedimentos técnicos ou persoais que dificulten o control fiable destas probas, ofertaranse alternativas de carácter oral con gravación, a fin de deixar constancia documental das mesmas. A gravación poderá estenderse, en caso de ser necesario, ás sesións de revisión de exame.

A ponderación das distintas ferramentas de avaliación será a mesma que a establecida para a avaliación presencial.

| DATOS IDENTIFICATIVOS    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |       |              |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| <b>Enxeñaría química</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |       |              |
| Materia                  | Enxeñaría química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |       |              |
| Código                   | V11G201V01301                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |       |              |
| Titulación               | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |       |              |
| Descriptor               | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                          | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | OB       | 3     | 1c           |
| Lingua impartición       | #EnglishFriendly<br>Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
| Departamento             | Enxeñaría química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |       |              |
| Coordinador/a            | González de Prado, Begoña                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |              |
| Profesorado              | Canosa Saa, Jose Manuel<br>González de Prado, Begoña<br>Sanroman Braga, María Ángeles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Correo-e                 | bgp@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
| Web                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |       |              |
| Descrición xeral         | Esta materia, de 3er curso do grao en Química, é unha introdución a Enxeñaría Química na que se relaciona os coñecementos adquiridos no grao de química cos procesos realizados na industria química. O obxectivo primordial é que o alumno adquira os coñecementos básicos en balances de materia e enerxía e aplique os seus coñecementos ao deseño de operacións de separación como a destilación ou a extracción líquido-líquido. |          |       |              |
|                          | Esta materia serve de base para comprender os contidos doutras materias como Química Ambiental, Química Alimentaria e Química Industrial.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |              |
|                          | Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |       |              |
|                          | a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |       |              |
|                          | b) atender as titorías en inglés,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |       |              |
|                          | c) probas e avaliacións en inglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |       |              |

| Competencias |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código       |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| CB2          | Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo |
| CG4          | Capacidade de xestión da información                                                                                                                                                                                                                                |
| CE3          | Recoñecer e analizar problemas químicos, cualitativos e cuantitativos, presentando estratexias para solucionarlos a través da avaliación, interpretación e síntese de datos e información química                                                                   |
| CE23         | Coñecer os principios e procedementos na enxeñaría química                                                                                                                                                                                                          |
| CT1          | Capacidade para resolver problemas                                                                                                                                                                                                                                  |

| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                  |              |     |      |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----|------|------|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                  | Competencias |     |      |      |
| Expor e resolver balances de materia e de enerxía en estado estacionario e non estacionario, con e sen reacción química e con correntes de recirculación, purga ou bypass. | CB2          | CE3 | CT1  | CE23 |
| Coñecer e identificar as diversas operacións de separación e os seus campos de aplicación.                                                                                 | CB2          | CG4 | CE3  | CT1  |
|                                                                                                                                                                            |              |     | CE23 |      |
| Elaborar e interpretar diagramas de equilibrio líquido-vapor, líquido- líquido e líquido-gas                                                                               | CB2          | CG4 | CE3  | CT1  |
|                                                                                                                                                                            |              |     | CE23 |      |
| Deseñar as diferentes operacións de separación baseadas en equilibrio líquido-vapor, líquido-líquido e líquido-gas.                                                        | CB2          |     | CE23 | CT1  |
| Deseñar reactores químicos ideais.                                                                                                                                         | CB2          |     | CE3  | CT1  |
|                                                                                                                                                                            |              |     | CE23 |      |

| Contidos                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Tema 1. Introducción á Enxeñaría Química | Orixe, concepto e evolución da Enxeñaría Química. Operación descontinua, continua e semicontinua. Estado estacionario e non estacionario. Operación en corrente directa e contracorrente. Clasificación das operacións unitarias. Sistemas de unidades.                                                                                                    |
| Tema 2. Balances de materia e enerxía    | Ecuación xeral de balance. Balances de materia en sistemas sen reacción química en estado estacionario e non estacionario. Recirculación, purga e by-pass. Balances de materia en sistemas con reacción química en réxime estacionario. Ecuación xeral de balance de enerxía. Balances de enerxía en sistemas con reacción química en réxime estacionario. |

|                                    |                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 3. Destilación                | Equilibrio líquido-vapor. Diagramas de fases para mesturas binarias. Destilación simple: destilación flash e destilación diferencial. Rectificación.                                               |
| Tema 4. Extracción líquido-líquido | Equilibrio líquido-líquido de sistemas binarios e ternarios: curva binodal e rectas de repartición. Extracción líquido-líquido en contacto directo. Extracción líquido-líquido en contracorriente. |
| Tema 5. Reactores químicos         | Velocidade de reacción. Reactores ideais: reactor descontinuo de mestura completa, reactor continuo de mestura completa e reactor contínuo de fluxo en pistón.                                     |
| Tema 6. Transmisión de calor       | Mecanismos de transmisión de calor. Conducción de calor a través de paredes planas, cilíndricas e esféricas. Intercambiadores de calor.                                                            |

### Planificación

|                                           | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                         | 12            | 25                 | 37           |
| Resolución de problemas                   | 20            | 35                 | 55           |
| Aprendizaxe colaborativa                  | 4             | 2                  | 6            |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 0             | 21                 | 21           |
| Exame de preguntas obxectivas             | 0             | 21                 | 21           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios   | 2             | 8                  | 10           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                                           | Descrición                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral                         | Son clases teóricas (unha hora semanal) nas que o profesor exporá os aspectos máis relevantes de cada tema tomando como base a documentación dispoñible na plataforma Moovi.                                                            |
| Resolución de problemas                   | Para cada tema porase a disposición dos alumnos un boletín de problemas. Algúns destes problemas resolveranse en clase e outros os terán que resolver os alumnos de forma individual e entregalos para que sexan corrixis polo profesor |
| Aprendizaxe colaborativa                  | Nalgunhas clases de resolución de problemas proporase algún problema para que o resolvan en grupos reducidos.                                                                                                                           |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Para cada tema porase a disposición dos alumnos problemas e/ou actividades que terán que resolver de forma individual e entregalos para que sexan corrixis polo profesor a través da plataforma Moovi                                   |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                              | Descrición                                                                                          |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas                   | Nas horas de tutoría asignadas o profesor resolverá as dúbidas con respecto á materia.              |
| Aprendizaxe colaborativa                  | Durante as sesións de aprendizaxe colaborativo o profesorado resolverá as dúbidas que poidan xurdir |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Nas horas de tutoría asignadas o profesor resolverá as dúbidas con respecto á materia.              |

### Avaliación

|                                           | Descrición                                                                                            | Cualificación | Competencias Avaliadas  |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------|
| Aprendizaxe colaborativa                  | Resolución de exercicios en grupos pequenos                                                           | 5             | CG4 CE3 CT1<br>CE23     |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Os alumnos deberán entregar, nos prazos indicados, os problemas e actividades propostos de cada tema. | 15            | CG4 CE3 CT1             |
| Exame de preguntas obxectivas             | Realizarase unha proba longa de toda a materia da materia.                                            | 60            | CB2 CG4 CE3 CT1<br>CE23 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios   | Realizaranse dúas probas curtas, unha dos temas 1 e 2 e outra dos temas 3 e 4.                        | 20            | CB2 CG4 CE3 CT1<br>CE23 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Probas curtas e longa. Realizaranse dúas probas escritas curtas ao longo do cuadrimestre que non eliminan materia para o a proba longa. Na proba longa final avaliarase a totalidade da materia e é necesario alcanzar un mínimo de 3 sobre 10 puntos para ter en conta os demais elementos de avaliación. En caso de non alcanzar a nota mínima, será a nota da proba final a que conste como cualificación da materia.

As distintas actividades realizadas na aula e de maneira autónoma polo alumnado supoñen no seu conxunto o 20% da nota final. Para superar a materia; imprescindible ter unha nota mínima de 4 sobre 10 puntos neste apartado. A participación do estudante nalgunha das probas de avaliación (probas curtas e proba longa); a entrega do 20% ou máis dos traballos encargados polo profesor, implica a condición de presentado/a e polo tanto a asignación dunha cualificación. Convocatoria extraordinaria. Realizarase unha proba longa de toda a materia que suporá o 80% da nota. Manteranse as notas correspondentes ás actividades realizadas na aula e de maneira autónoma obtidas, polo alumnado, ao longo do curso

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

G. Calleja, F. García, A. de Lucas, D. Prats, J.M. Rodríguez, **Introducción a la Ingeniería Química**, Síntesis, 1999

D.M. Himmelblau,, **Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química**, Prentice-Hall, 2002

C.J. GEANKOPLIS, **Procesos de transporte y principios de procesos de separación**, CECSA, 2006

W.L. McCabe, J.C. Smith, P. Harriot, **Operaciones Unitarias en Ingeniería Química**, McGraw-Hill, 2002

### **Bibliografía Complementaria**

C.J. King, **Procesos de Separación**, Reverté, 1986

H.S. Fogler, **Elementos de Ingeniería de la Reacción Química**, Prentice-Hall, 2001

R.M. Felder, R.W. Rousseau, **Principios elementales de los procesos químicos**, Limusa,

## **Recomendacións**

## **Plan de Continxencias**

### **Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen. Todas

\* Metodoloxías docentes que se modifican- Ningunha

As metodoloxías docentes se impartirán, de ser necesario, adecuándoas ós medios telemáticos que se poñan a disposición do profesorado, ademais da documentación facilitada a través de FAITIC e outras plataformas, correo electrónico, etc.

Cando non sexa posible a docencia presencial, na medida do posible, primarase impartición dos contidos teóricos por medios telemáticos así como aqueles contidos de prácticas de resolución de problemas, e outros, que poidan ser virtualizados ou desenvolvidos polo alumnado de xeito guiado, intentado manter a presencialidade para as prácticas experimentais de laboratorio, sempre que os grupos cumpran coa normativa establecida no momento polas autoridades pertinentes en materia sanitaria e de seguridade. No caso de non poder ser impartida de forma presencial, aqueles contidos non virtualizables se impartirán ou suplirán por outros (traballo autónomo guiado, etc.) que permitan acadar igualmente as competencias asociados a eles.

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

As titorías se desenvolverán de forma telemáticas respectando ou adaptando os horarios de titorías previstos. Asemade, farase unha adecuación metodolóxica ó alumnado de risco, facilitándolle información específica adicional, de acreditarse que non pode ter acceso ós contidos impartidos de forma convencional.

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir- Ningun

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe- Ningun

\* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas- Manteranse cos memos pesos

...

\* Probas pendentes que se manteñen- todas

...

\* Probas que se modifican-- Ningunha

\* Novas probas- ningunha

\* Información adicional: As probas se desenvolverán de forma presencial, adecuándoas á normativa sanitaria vixente, salvo Resolución Reitoral que indique que se deben facer de forma non presencial, realizándose dese xeito a través das distintas ferramentas postas a disposición do profesorado. Aquelas probas non realizables de forma telemática se suplirán por outros (entregas de traballo autónomo guiado, etc.)

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |              |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| <b>Química analítica III: Métodos electroanalíticos e separacións</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |              |
| Materia                                                               | Química analítica<br>III: Métodos<br>electroanalíticos e<br>separacións                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |       |              |
| Código                                                                | V11G201V01302                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |       |              |
| Titulación                                                            | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |              |
| Descriptor                                                            | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                                                                       | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | OB       | 3     | 1c           |
| Lingua<br>impartición                                                 | #EnglishFriendly<br>Castelán<br>Galego<br>Inglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |       |              |
| Departamento                                                          | Química analítica e alimentaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |              |
| Coordinador/a                                                         | González Romero, Elisa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |       |              |
| Profesorado                                                           | González Romero, Elisa<br>Romero Rivas, Vanesa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |       |              |
| Correo-e                                                              | eromero@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |       |              |
| Web                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |              |
| Descrición<br>xeral                                                   | <p>Dar coñecemento da análise de compostos (orgánicos e inorgánicos, iones, átomos e moléculas) de interese ambiental, clínico, biomédico, na industria alimentaria e farmacéutica, en laboratorios de control de calidade, etc, mediante as principais Técnicas Electrométricas de análises e dos métodos de Separación Clásicos. Dentro do proceso/procedemento analítico, teranse en conta as condicións para a medida directa e aquelas outras situacións nas que sería necesaria a separación previa do analito e/ou interferentes da matriz (tratamento de mostra). Darase unha visión ampla e actual da versatilidade destas técnicas como ferramenta para resolver problemas nas áreas de aplicación mencionadas, xa sexa levando a cabo a análise nos laboratorios químicos (implica transporte e almacenaxe da mostra) ou directamente no lugar de recollida de mostra (análise in situ ou descentralizado), debido ás súas vantaxes de miniaturización e, por tanto, de portabilidade, o seu fácil manexo e a súa rapidez de resposta (métodos de cribado).</p> <p>Con todo iso, preténdese que o estudante poida adquirir a suficiente destreza, en primeiro lugar, no manexo das fontes de documentación bibliográfica e, en segundo lugar, na posta en marcha e mantemento de equipos, de forma que poida aplicar a metodoloxía analítica na resolución de problemas reais.</p> <p>Materia do programa English Friendly: os/as estudantes internacionais poderán seguir as clases sen dificultade pois, tanto o material visual (presentacións en PowerPoint) como a bibliografía recomendada, preséntase en inglés, ademais de ter á súa disposición outro material de apoio para o seguimento da materia en inglés e de poder solicitar ao profesorado calquera outro material ou referencias bibliográficas adicionais nese idioma. Atenderanse as intervencións en clase, as tutorías e a realización das probas e avaliacións tamén en inglés.</p> <p>Materia Ofertada para o Programa de Maiores; aos estudantes deste programa que cursen esta materia, facilitaráselles material de apoio en español (libros de texto, *monografías, artigos, etc) para que poidan seguir con fluidez os contidos, ademais de dispor da bibliografía recomendada.</p> |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código              |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| CB2                 | Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo |
| CB3                 | Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética                                 |
| CG5                 | Capacidade de adaptarse a novas situacións e adoptar decisións                                                                                                                                                                                                      |
| CE6                 | Coñecer os fundamentos e ferramentas habituais na resolución de problemas analíticos e na caracterización de substancias químicas                                                                                                                                   |
| CE13                | Coñecer os principios e aplicacións da electroquímica                                                                                                                                                                                                               |
| CE26                | Levar a cabo correctamente procedementos habituais no laboratorio, incluíndo o uso de instrumentación química estándar para o traballo sintético e analítico                                                                                                        |
| CT1                 | Capacidade para resolver problemas                                                                                                                                                                                                                                  |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b>                                                                                                                                           |              |      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|-----|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                  | Competencias |      |     |
| □ Identificar e distinguir correctamente as diferentes etapas do proceso analítico                                                                                         | CB3          | CE13 | CT1 |
| □ Coñecer e aplicar os principais sistemas de recollida, conservación e tratamento de mostras con fins electroanalíticos                                                   | CB2          | CE13 | CT1 |
| □ Describir e explicar os fundamentos e aplicacións analíticas das técnicas de separación non cromatográficas no tratamento de mostra e do electroanálise na determinación | CB3          | CE13 | CT1 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |     |              |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----|--------------|-----|
| □ Adquirir xuízo crítico para avaliar e seleccionar a técnica idónea, tanto electroanalítica como de separación, para resolver un problema analítico real, tendo en conta ao analíto, ao tipo de mostra e a calidade analítica que se esixe aos resultados.                                                       | CB2        | CG5 | CE13<br>CE26 | CT1 |
| □ Diferenciar, elixir e manexar correctamente a instrumentación implicada no electroanálise e o material utilizado nas separacións non cromatográficas                                                                                                                                                            | CB2        | CG5 | CE13<br>CE26 | CT1 |
| □ Adquirir habilidades para planificar e desenvolver un método de análise, así como para calibrar, medir e interpretar os resultados obtidos ao resolver, de forma experimental, o problema analítico que se propoña e avaliar/defender con éxito calquera situación, simulada ou real, que xurda no laboratorio. | CB3        | CG5 | CE26         | CT1 |
| □ Adquirir habilidades para discutir e defender a elección dun método de análise en situacións diferentes e a súa validación.                                                                                                                                                                                     | CB3        | CG5 | CE13<br>CE26 | CT1 |
| □ Realizar correctamente os cálculos na preparación de disolucións, na calibración e na avaliación dos resultados e recoñecer erros.                                                                                                                                                                              | CB2<br>CB3 | CG5 | CE6<br>CE26  | CT1 |
| □ Recompilar información para elaborar, argumentar e presentar informes.                                                                                                                                                                                                                                          | CB2        | CG5 |              | CT1 |
| □ Manipular de forma correcta sustancias químicas, valorar riscos e xestionar os seus residuos.                                                                                                                                                                                                                   | CB3        | CG5 |              | CT1 |

## Contidos

| Tema                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEMA 1.- O electroanálise na medida. Fundamentos dos métodos electrométricos. | Reaccións químicas redox e electroquímicas. Interfase electrodo/disolución. Fenómenos de transporte. Electrólise e modelo de difusión estacionario. Clasificación das técnicas electrométricas. Instrumentación: compoñentes básicos en sistemas potenciométricos, conductimétricos e potenciostáticos/galvanostáticos.                                                                                                                                                                   |
| TEMA 2.- Electrodo e células.                                                 | Electrodos de traballo, referencia e auxiliares. Tipos de electrodo de traballo: ISE, ISFET, sólidos (metálicos e carbono), líquidos (Hg), serigrafiados (SPE) e modificados. Disolventes e electrólitos soporte. Configuración de células en electroanálise e circuíto equivalente. Calibración, o papel do branco en electroanálise e cálculo de parámetros analíticos. Medida directa e medida previo tratamento da mostra: separación e derivatización en electroanálise. Validación. |
| TEMA 3.- Conductimetría e potenciometría.                                     | Análise conductimétrica. Análise potenciométrico. Valoracións conductimétricas e potenciométricas. Aplicacións analíticas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| TEMA 4.- Electroanálise en sistemas dinámicos I.                              | Coulombimetría, cronocoulombimetría e valoracións coulombimétricas. Aplicacións analíticas. Cronoamperometría e amperometría. Voltamperometría de varrido lineal (LSV) e cíclica (CV). Procesos de electrodo para compostos orgánicos e inorgánicos e criterios. Aplicacións analíticas.                                                                                                                                                                                                  |
| TEMA 5.- Electroanálise en sistemas dinámicos II.                             | Técnicas impulsionales: voltamperometría normal de pulsos (NPV), diferencial de pulsos (DPV), onda cadrada (SWV). Técnicas de corrente alterna (AC). Técnicas de redisolución. Técnicas híbridas e acoplamentos. Aplicacións analíticas. Reflexións e estudo comparativo con outras técnicas analíticas.                                                                                                                                                                                  |
| TEMA 6.- Fundamento e obxectivos das separacións en química analítica.        | Tratamento de mostra por dixestión. Preparación da mostra: purificación e pre-concentración. Estudos de recuperación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| TEMA 7.- Separacións non cromatográficas.                                     | Precipitación, Lixiviación, Volatilización e Destilación (liofilización, Kjeldhal, Willard-Winter), Electrodeposición e redisolución.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| TEMA 8.- Extracción                                                           | Extracción líquido-líquido, Extracción S-L (Soxhlet), Extracción asistida por Ultrasonidos, microondas e acelerada-ASE), microextracción e extracción en fase sólida (SPE).                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| PRÁCTICAS DE LABORATORIO                                                      | Experimentos relacionados cos contidos en electroanálise e separacións, aplicando o proceso analítico e incluíndo a avaliación e tratamento de datos, así como a entrega de informes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## Planificación

|                                                      | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|------------------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                                    | 24            | 18                 | 42           |
| Seminario                                            | 12            | 4                  | 16           |
| Prácticas de laboratorio                             | 28            | 12                 | 40           |
| Obradoiro                                            | 0             | 6                  | 6            |
| Exame de preguntas obxectivas                        | 2             | 8                  | 10           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | 0             | 12                 | 12           |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0             | 12                 | 12           |
| Práctica de laboratorio                              | 2             | 10                 | 12           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

| <b>Metodoloxía docente</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lección maxistral          | As clases maxistrais (55 min) pretenden dar unha visión global e real do electroanálise, tanto de compostos orgánicos coma inorgánicos, por medida directa ou previa separación do analito. Cada un dos temas irá documentado con artigos científicos, cuxos contidos servirán para asentir e ampliar os coñecementos adquiridos nas clases teóricas, e con exemplos representativos dos conceptos fundamentais que se recollen en cada tema. A metodoloxía ensino-aprendizaxe estará centrada no alumno, polo que as clases estarán dirixidas a motivar/incitar unha participación elevada por parte destes na aula. Por iso, as clases desenvolveranse de forma moi interactiva cos alumnos, utilizando para o desenvolvemento das mesmas o material didáctico en liña, así como a bibliografía máis adecuada. O uso dos Tics (MooVi e O meu Moodle) será o recurso que permita ao alumno a comunicación co profesor (ademais do correo-e e o horario de tutorías) e os seus compañeiros, ao mesmo tempo de ser a fonte de información de acceso inmediato para eles. Na plataforma de teledocencia, poderán atopar a información básica e documentación sobre a materia que se imparte, a axenda de actividades, os exercicios propostos, a guía de prácticas, a planificación de talleres e as cualificacións. |
| Seminario                  | Tras as sesións maxistrais, dedicaranse os seminarios á resolución de problemas/exercicios, nos que se pretende afianzar o nivel de comprensión os/as alumnos/alumnas nos temas traballados. Estes problemas/exercicios, en principio, trabállanse en clase en grupos reducidos, logo expónse un debate xeral sobre os mesmos e máis tarde o alumno/a terá que resolvelos a nivel individual. Os seminarios teñen como obxectivo reforzar os coñecementos adquiridos nas clases teóricas. Tamén se realizará a discusión de casos prácticos e traballos científicos relacionados cos contidos da materia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Prácticas de laboratorio   | As clases prácticas de laboratorio teñen un papel fundamental na docencia da materia. Por unha banda, son imprescindibles para a comprensión das teorías e conceptos impartidos nas clases; e por outra, permiten formar ao alumno no manexo da metodoloxía analítica, así como as normas e regras do traballo científico, tanto a nivel de traballo en grupo como individual, incluíndo a redacción de informes. Trátase, en definitiva de obxectivos de carácter *procedimental. O uso dos Tics (MooVi e O meu Moodle) será o recurso que permita ao alumno a comunicación co profesor e os seus compañeiros, ao mesmo tempo de ser a fonte de información de acceso inmediato para eles. Na plataforma de teledocencia, poderán atopar a información básica e documentación sobre a materia que se imparte, a axenda de actividades, os exercicios propostos, a guía de prácticas, a planificación de talleres e as cualificacións.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Obradoiro                  | Formarían parte dos seminarios e das prácticas de laboratorio nos que os alumnos deberán resolver por si mesmos, baixo a supervisión do profesor pero cunha maior autonomía, supostos prácticos reais de procesos electroquímicos, detección e determinación de compostos de interese (contaminantes, fármacos, biomoléculas, etc) e deseñar estratexias de análises. Tanto nos seminarios como nos talleres farase un seguimento do traballo persoal que estea a realizar o alumno en cada momento. Realizaranse debates que servirán para a resolución de problemas reais, así como para expor conceptos complementarios, abordados ou non noutras materias, pero necesarios na formulación do devandito problema. Esta tarefa estará suxeita á evolución do alumno no proceso de aprendizaxe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| <b>Atención personalizada</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Metodoloxías</b>           | <b>Descrición</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Lección maxistral             | O programa de tutorías configúrase como elemento de apoio ao estudo, onde o/a alumno/a disporá dunha asistencia académica personalizada que redunde nun mellor aproveitamento da formación e coñecementos que lle brinda a materia. Ademais das tutorías presenciais e/ou vía correo electrónico, o traballo dos alumnos, a nivel individual ou en grupo, tamén será tutorizado a través da Plataforma MooVi ou a través do campus remoto. |
| Seminario                     | O programa de tutorías configúrase como elemento de apoio ao estudo, onde o/a alumno/a disporá dunha asistencia académica personalizada que redunde nun mellor aproveitamento da formación e coñecementos que lle brinda a materia. Ademais das tutorías presenciais e/ou vía correo electrónico, o traballo dos alumnos, a nivel individual ou en grupo, tamén será tutorizado a través da Plataforma MooVi ou a través do campus remoto. |
| Prácticas de laboratorio      | O programa de tutorías configúrase como elemento de apoio ao estudo, onde o/a alumno/a disporá dunha asistencia académica personalizada que redunde nun mellor aproveitamento da formación e coñecementos que lle brinda a materia. Ademais das tutorías presenciais e/ou vía correo electrónico, o traballo dos alumnos, a nivel individual ou en grupo, tamén será tutorizado a través da Plataforma MooVi ou a través do campus remoto. |
| Obradoiro                     | O programa de tutorías configúrase como elemento de apoio ao estudo, onde o/a alumno/a disporá dunha asistencia académica personalizada que redunde nun mellor aproveitamento da formación e coñecementos que lle brinda a materia. Ademais das tutorías presenciais e/ou vía correo electrónico, o traballo dos alumnos, a nivel individual ou en grupo, tamén será tutorizado a través da Plataforma MooVi ou a través do campus remoto. |

| Probos                                               | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | O programa de tutorías configúrase como elemento de apoio ao estudo, onde o/a alumno/a disporá dunha asistencia académica personalizada que redunde nun mellor aproveitamento da formación e coñecementos que lle brinda a materia. Ademais das tutorías presenciais e/ou vía correo electrónico, o traballo dos alumnos, a nivel individual ou en grupo, tamén será tutorizado a través da Plataforma MooVi ou a través do campus remoto. |

| Avaliación                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                           |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------|
|                                                      | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Cualificación | Competencias Avaliadas    |
| Seminario                                            | Farase un seguimento continuo do alumno/a por parte do profesor, considerando o grao de participación polos alumnos/as na resolución de problemas e casos prácticos nas clases de seminarios e talleres.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10            | CB2 CB3 CG5 CE13 CE26 CT1 |
| Prácticas de laboratorio                             | O profesor realizará un seguimento do traballo experimental realizado polo alumno nas sesións de laboratorio, o seu progreso, actitude e destrezas desenvolvidas, así como a súa capacidade para traballar en grupo. No desenvolvemento das prácticas, é obrigatorio o caderno de laboratorio: o alumno terao que elaborar de forma individual, aínda que se traballe en grupo ou equipo. É importante indicar que é OBRIGATORIO E IMPRESCINDIBLE a asistencia a TODAS as sesións de laboratorio para poder superar a materia. As ausencias penalizarán a cualificación e, alcanzado unha asistencia inferior ao 80%, considerarase a cualificación de SUSPENSO en todo o ciclo da avaliación da materia. Loxicamente, terán suspensa as prácticas de laboratorio, os alumnos que non realizan prácticas de laboratorio ou suspenden esta actividade. | 15            | CB2 CB3 CG5 CE13 CE26 CT1 |
| Exame de preguntas obxectivas                        | Realizarase unha proba curta que poden incluír preguntas teórico-prácticas ou tipo test. Dita proba non é eliminatoria. Dita proba serve para que o alumno valore e avalíe a súa metodoloxía de estudo. O día e hora, así como a aula, será pública e a información estará recollida na programación académica do centro, previamente aprobada por Xunta de Facultade.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10            | CB2 CB3 CG5 CE13 CE26 CT1 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | Corresponde á proba final de cuadrimestre e está constituída por unha banda teórica e outro teórico-práctico (desenvolvemento dun procedemento analítico e/ou resolución de exercicios). Para poder compensar deberá alcanzarse unha cualificación final total de 4.0 (nota mínima de 4.0 en cada unha das partes da proba). O día e hora, así como a aula, será pública e a información estará recollida na programación académica do centro, previamente aprobada por Xunta de Facultade.<br><br>OBSERVACIÓN: En caso de estar varios docentes implicados na materia, a cualificación que debe obter o/a alumno/a en cada parte terá que ser maior ou igual a 3.0 como requisito para que leve a cabo a ponderación global do exame. Non alcanzada esta cualificación, o resultado final é de suspenso.                                             | 45            | CB2 CB3 CG5 CE13 CE26 CT1 |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | Por indicación do profesor, o equipo de traballo elaborará os informes das prácticas (nº de páxinas limitada), nos que se reflectirá o traballo realizado, polo equipo, no laboratorio. Devanditos informes, ben sexan científicos ou técnicos, deben de entregarse no prazo establecido e serán corrixidos polo profesor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10            | CB2 CB3 CG5 CE13 CE26 CT1 |
| Práctica de laboratorio                              | Practicarase unha proba de laboratorio a nivel individual que permitirá avaliar as competencias e destrezas adquiridas polo alumno durante as sesións de laboratorio. Dita proba realizarase ao final das sesións de laboratorio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10            | CB2 CB3 CG5 CE13 CE26 CT1 |

#### Outros comentarios sobre a Avaliación

A NON realización de TODAS as actividades propostas para a avaliación da materia (proba curta, proba final, actividades de laboratorio e actividades propostas en seminarios) será considerado como NON PRESENTADO. A asistencia a prácticas de laboratorio é OBRIGATORIA e de CARÁCTER ELIMINATORIO, unha asistencia inferior ao 80% das prácticas ou NON SUPERAR a proba de laboratorio ou a cualificación global correspondente, supón a cualificación de SUSPENSO na materia; en acta só computarase a nota alcanzada polo alumno na compoñente práctica.

-Avaliación de Xullo: Na segunda avaliación aplicaranse os mesmos criterios descritos para a primeira. No caso de que as

probas se celebren presencialmente, non se permitirá o acceso á aula con ningún dispositivo electrónico dos existentes (computador, tablet, móbil ou móbiles, etc.). Si as probas se realizan semi-presencial ou telemáticamente nas salas virtuais, só permitirase o uso do computador (con cámara e audio) para a conexión. Na súa falta, poderanse conectar co móbil ao campus remoto. O resto dos dispositivos deben permanecer apagados e fóra do alcance do alumno/a, a non ser que as circunstancias fagan que os docentes o permitan.

Nota1:os docentes da materia non permiten ser gravados, nin por vídeos nin por audios ou calquera outro formato como os pantallazos, durante o desenvolvemento das clases presenciais ou nas telemáticas. O que se comunica para os efectos oportunos a todos os asistentes.

Nota2:A presencialidade virtual pódese controlar; en consecuencia, considerárase non presentado, NP, non asistir ao 25% das horas presenciais e/ou non estean conectados virtualmente (presencialidad virtual), ademais de non realizar ningunha das probas (curtas ou longas) nin participar nas actividades programadas.

Nota3:Si a conexión o permíte, a parte teórica de calquera das probas que falten por realizar, poden ser probas orais.

AVALIACIÓN DO ALUMNADO DO PROGRAMA DE MAIORES 1.- Asistencia obrigatoria do 80% a todas as actividades programadas ..... 50%

2.- Seguimento por parte do profesorado das actividades realizadas(actitude, interese, participación, destrezas e habilidades mostradas, etc) ..... 30%

3.- Suposto práctico: traballo individual relacionado cos contidos da materia (opcional) ..... 20%

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

Hernández, L y González, C, **Introducción al análisis instrumental**, 978-8434480438, Ariel, 2002

Skoog, DA; Holler, FJ y Crouch, SR, **Principios de análisis instrumental**, 978-6075266558, 7, Cengage Learning Editores, 2018

Wang, J, **Analytical Electrochemistry**, 978-0471678793, 3, Wiley, 2006

Cela, R; Lorenzo, RA y Casais, MC, **Técnicas de separación en química analítica**, 9788497560283, Síntesis, 2002

### **Bibliografía Complementaria**

Monk, PMS, **Fundamentals of Electroanalytical Chemistry**, 978-0471881406, Wiley, 2001

Riley, T y Watson, A, **Polarography and other Voltammetric Methods**, 978-0471913944, Wiley, 1987

Kissinger, PT y Heineman, WR, **Laboratory Techniques in Electroanalytical Chemistry**, 0-82741864X, Marcel Dekker, INC, 1984

Valcárcel, M y Silva, M, **Teoría y práctica de la extracción líquido-líquido**, 978-8420510132, Alhambra, 1984

Miller, JM, **Separation Methods in Chemical Analysis**, 978-0471604907, Wiley, 1974

## **Recomendacións**

### **Materias que continúan o temario**

Química analítica IV: Métodos cromatográficos e afíns/V11G201V01306

### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Enxeñaría química/V11G201V01301

Química inorgánica III: Química de coordinación/V11G201V01304

Química orgánica III: Reaccións concertadas, radicalarias e fotoquímicas/V11G201V01305

### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Física: Física II/V11G201V01107

Química: Laboratorio de química I/V11G201V01105

Química: Laboratorio de química II/V11G201V01110

Química: Química I/V11G201V01104

Química: Química II/V11G201V01109

Bioquímica/V11G201V01201

Química analítica I: Principios de química analítica/V11G201V01202

Química analítica II: Métodos ópticos de análise/V11G201V01207

Química física I: Termodinámica química/V11G201V01203

Química física II: Superficies e coloides/V11G201V01208

Química inorgánica II/V11G201V01209

Química orgánica I/V11G201V01205

## **Plan de Continxencias**

### **Descrición**

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

#### === ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

Manteranse as metodoloxías docentes propostas na guía docente, adaptadas a unha contorna virtual, de acordo coas pautas establecidas polo centro. Si a situación requíreo, se implementará o ensino virtual a través do campus remoto.

\* Metodoloxías docentes que se modifican

Ver o apartado anterior

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (tutorías)

As tutorías levarán a cabo de forma virtual a través dos despachos virtuais ou por correo electrónico.

\* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir

Non se modifican, a fin de poder alcanzar os resultados de aprendizaxe propostos.

\* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

A bibliografía será a mesma. No entanto, si fose necesario, o profesor poderá adaptar o material docente para facilitar unha contorna de ensino virtual.

\* Outras modificacións

#### === ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

A avaliación manterase seguindo os criterios expostos na guía docente, utilizando as diferentes ferramentas de avaliación dispoñibles en modo virtual.

---

| DATOS IDENTIFICATIVOS                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| <b>Química física III: Química cuántica</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Materia                                     | Química física III:<br>Química cuántica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |       |              |
| Código                                      | V11G201V01303                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |       |              |
| Titulación                                  | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Descriptor                                  | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                                             | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | OB       | 3     | 1c           |
| Lingua impartición                          | #EnglishFriendly<br>Castelán<br>Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
| Departamento                                | Química Física                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |       |              |
| Coordinador/a                               | Mosquera Castro, Ricardo Antonio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |       |              |
| Profesorado                                 | Mosquera Castro, Ricardo Antonio<br>Peña Gallego, María de los Ángeles<br>Queizán Cores, Marta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |       |              |
| Correo-e                                    | mosquera@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |       |              |
| Web                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Descrición xeral                            | Preséntanse os fundamentos da química cuántica que se aplican en modelos simples para describir: a) movementos nucleares en moléculas; e b) a estrutura electrónica dos átomos. Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés. |          |       |              |

## Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo |
| CB5    | Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía                                                                                                                           |
| CG1    | Capacidade de aprendizaxe autónomo                                                                                                                                                                                                                                  |
| CG2    | Capacidade de organización y planificación                                                                                                                                                                                                                          |
| CG4    | Capacidade de xestión da información                                                                                                                                                                                                                                |
| CE1    | Capacidade para coñecer e comprender os feitos esenciais, conceptos, principios e teorías relacionadas coa Química                                                                                                                                                  |
| CE4    | Utilizar adecuadamente ferramentas informáticas para obter información, procesar datos, realizar cálculos computacionais e calcular propiedades da materia                                                                                                          |
| CE14   | Coñecer os principios da mecánica cuántica e a súa aplicación na descrición da estrutura e as súas propiedades de átomos e moléculas                                                                                                                                |
| CT1    | Capacidade para resolver problemas                                                                                                                                                                                                                                  |

## Resultados de aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Competencias |      |      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|------|-----|
| Enunciar os postulados da Mecánica *Cuántica e describir as súas consecuencias directas.                                                                                                                                                                                                                                               | CG2          | CE1  | CE14 |     |
| Escribir e aplicar os operadores fundamentais da mecánica *cuántica utilizando os conceptos básicos da teoría de operadores para calcular funcións e valores propios, valores medios e máis probables nos sistemas modelo (partícula na caixa, *oscilador *armónico, *rotor ríxido, modelo *electrostático do átomo *monoelectrónico). | CG2          | CE1  | CT1  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CG4          | CE14 |      |     |
| Describir as funcións e valores propios dos sistemas modelo.                                                                                                                                                                                                                                                                           | CG1          | CE1  |      |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CG2          | CE14 |      |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CG4          |      |      |     |
| Utilizar os métodos de variacións e perturbacións para tratar sistemas máis complexos (átomos *polielectrónicos, *oscilador *anarmónico, etc.)                                                                                                                                                                                         | CB2          | CG1  | CE1  | CT1 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CB5          | CG2  | CE4  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              | CG4  | CE14 |     |
| Expor solucións aproximadas para a ecuación de *Schrödinger de átomos *polielectrónicos e describir a súa estrutura electrónica utilizando modelos de axuste de momentos angulares.                                                                                                                                                    | CG1          | CE1  | CT1  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CG2          | CE14 |      |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CG4          |      |      |     |
| Describir os espectros de átomos *monoelectrónicos e *polielectrónicos.                                                                                                                                                                                                                                                                | CB2          | CG1  | CE1  | CT1 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CB5          | CG2  | CE4  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              | CG4  | CE14 |     |
| Aplicar a teoría de grupos de *simetría no contexto da química                                                                                                                                                                                                                                                                         | CB2          | CG2  | CE1  | CT1 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CB5          |      |      |     |

| Contidos                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1. Fundamentos da mecánica *cuántica.                                | <p>1.1. Orixe da mecánica cuántica (feitos experimentais). Formalismos da mecánica cuántica. Mecánica cuántica non relativista. Unidades atómicas.</p> <p>1.2. Existencia da función de onda. Condicións de bo comportamento. Funcións de onda dunha e varias partículas. Determinantes de Slater e as súas propiedades. Interpretación da función de onda. Normalización. Funcións de onda moleculares e atómicas. Separación de movementos.</p> <p>1.3. Operadores. Hermiticidade. Espectros de valores para unha magnitude. Ecuación de valores propios. Ortogonalidade. Conmutación. Operadores de momento angular. Operadores escalar. Operadores de simetría. Grupos puntuais de simetría. Clasificación das funcións de onda pola súa simetría (especies de simetría). Táboas de caracteres.</p> <p>1.4. Valor medio. Valor máis probable. Relacións de indeterminación. Teoremas do hipervirial e do virial.</p> <p>1.5. Evolución da función de onda co tempo (Ecuación de Schrödinger dependente do tempo). Estados estacionarios (Ecuación de Schrödinger independente do tempo).</p> |
| 2. Translación molecular                                             | <p>2.1. Partícula libre en espazos monodimensionais e tridimensionais.</p> <p>2.2. Partícula nunha caixa monodimensional de paredes infinitas de potencial.</p> <p>2.3. Partícula nunha caixa tridimensional. Dexeneración dos niveis.</p> <p>2.4. Partícula sometida a saltos de potencial. Coeficientes de reflexión e transmisión.</p> <p>2.5. Barreiras de potencial non infinito. Efecto túnel.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3. Tratamentos aproximados para resolver a ecuación de *Schrödinger. | <p>3.1. Método de variacións. *Teorema de *Eckart.</p> <p>3.2. Funcións *variacionais tipo combinación lineal. Determinante secular.</p> <p>3.3. Teoría de perturbacións independente do tempo en niveis non *degenerados.</p> <p>3.4. Teoría de perturbacións independente do tempo en niveis *degenerados.</p> <p>3.5. Tratamento *semiclásico da interacción radiación-materia: teoría de perturbacións dependente do tempo. Consecuencias na interacción *inelástica radiación-materia. Integral momento *dipolar de transición. Coeficientes de absorción e emisión estimulada. Coeficiente de emisión espontánea. Vida media dos estados excitados.</p> <p>3.6. Distribución dunha mostra de partículas entre os seus niveis de enerxía (estatística de *Maxwell-*Boltzmann). Intensidade de absorción e emisión de radiación.</p>                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4. Rotación molecular.                                               | <p>4.1. Moléculas *diatómicas: *Rotor ríxido.</p> <p>4.2. Moléculas *poliatómicas: *trompos esféricos, simétricos e *asimétricos. Tratamento ríxido</p> <p>4.3. *Distorsión *centrífuga en moléculas *diatómicas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 5. Vibración molecular.                                              | <p>5.1. *Oscilador *armónico (moléculas *diatómicas).</p> <p>5.2. Sistemas con *osciladores *armónicos axustados (moléculas *poliatómicas).</p> <p>5.3. Efecto da *simetría molecular.</p> <p>5.4. Limitacións do modelo *armónico. *Oscilador *anarmónico (moléculas *diatómicas).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6. Estrutura electrónica: átomos *monoelectrónicos.                  | <p>6.1. Modelo *electrostático. Formulación da ecuación de *Schrödinger independente do tempo. 6.2. Resultados do modelo *electrostático. Orbitais *hidrogénicos.</p> <p>6.3. *Espín electrónico. Axuste *espín-*órbita. Estrutura fina.</p> <p>6.4. Estrutura *hiperfina.</p> <p>6.5. Interpretación de espectros de átomos *monoelectrónicos. Efecto *Zeeman.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 7. Estrutura electrónica: átomos *polielectrónicos.                  | <p>7.1. Modelo *electrostático. Imposibilidade de resolver a ecuación de *Schrödinger por vía exacta.</p> <p>7.2. Descrición do método *Hartree-*Fock. Limitacións.</p> <p>7.3. Axuste de momentos angulares.</p> <p>7.4. Interpretación de espectros de átomos *polielectrónicos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Planificación           |               |                    |              |
|-------------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                         | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Lección maxistral       | 24            | 48                 | 72           |
| Resolución de problemas | 12            | 30                 | 42           |

|                                       |    |    |    |
|---------------------------------------|----|----|----|
| Prácticas de laboratorio              | 14 | 14 | 28 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 2  | 6  | 8  |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | O profesor exporá os conceptos, métodos e coñecementos principais de cada tema. Orientará o traballo autónomo do alumno sinalando obxectivos e expondo cuestións e/ou exercicios. Na aula o alumno debe prestar atención á exposición, tomar as súas anotacións e formular as preguntas que considere necesarias. No traballo autónomo o alumno debe completar os elementos do tema que quedasen como traballo autónomo, resolver as cuestións que se lle expuxeron, assimilar esta información e, en caso necesario, elaborar novas preguntas que formular ao profesor en próximas sesións ou en titorías. |
| Resolución de problemas  | O profesor resolverá os exercicios que considere fundamentais en cada tema. Exporá problemas para resolución autónoma do alumno e motivará a participación do alumnado, animando a que en parte das sesións os alumnos sexan quen resolvan os problemas. O alumno debe asistir a estas clases con ánimo participativo, procurando entender a resolución dos exercicios e conectala cos coñecementos adquiridos en teoría. Debe desterrarse modelizar problemas e a súa resolución mecánica. No traballo autónomo debe resolver os problemas propostos e mesmo buscar por si mesmo outros relacionados.      |
| Prácticas de laboratorio | Os profesores proporán exercicios máis longos que os habituais de clases de problemas. Na súa gran maioría resolveranse con computadores. Os alumnos deben actuar participativamente, pois eles serán os encargados de obter resultados aos exercicios propostos. No traballo autónomo deberán analizar os resultados obtidos. En todo momento é importante que relacionen o traballo realizado co estudado nas leccións maxistrais.                                                                                                                                                                        |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                          | Descrición                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral                     | O alumno poderá solicitar titorías individualizadas para consultar as dúbidas que se vaian xerando no seu traballo autónomo.                                              |
| Resolución de problemas               | O alumno poderá solicitar titorías individualizadas para consultar as dúbidas que se vaian xerando no seu traballo autónomo.                                              |
| Prácticas de laboratorio              | O alumno poderá solicitar titorías individualizadas para consultar as dúbidas que se vaian xerando no seu traballo autónomo.                                              |
| Probas                                | Descrición                                                                                                                                                                |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | O alumno poderá solicitar titorías individualizadas para consultar as dúbidas que se vaian xerando no seu traballo autónomo e para revisar os resultados dos seus exames. |

### Avaliación

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Cualificación | Competencias Avaliadas |                   |                    |     |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|-------------------|--------------------|-----|
| Resolución de problemas  | Durante as clases de problemas poderá exporse, avisando con polo menos un día de antelación, a resolución independente e por escrito dun dos problemas que se propuxeron nese tema. Así mesmo valorarase (só de maneira positiva) a resolución voluntaria dun problema polo alumno ante os seus compañeiros (no *encerado).                                                          | 10            | CB2<br>CB5             | CG2               | CE1<br>CE4<br>CE14 | CT1 |
| Prácticas de laboratorio | A observación sistemática do traballo realizado, a resposta ás preguntas dos profesores, así como, no seu caso, a elaboración da memoria dunhas prácticas, serán valoradas. A realización satisfactoria das prácticas é requisito imprescindible para aprobar a materia. En caso de non superar esta parte da materia a cualificación global non poderá exceder 4,0 sobre 10 puntos. | 10            | CB2<br>CB5             | CG1<br>CG2<br>CG4 | CE1<br>CE4<br>CE14 | CT1 |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |            |            |             |            |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------|------------|-------------|------------|
| Exame de preguntas de desenvolvemento | <p>Durante o curso realizaranse os seguintes exames:</p> <p>a) Unha proba parcial que incluírá, probablemente, os temas 1, 2 e 3.</p> <p>*b) Un exame final, con dúas oportunidades, nas datas que fixe a Facultade: xaneiro a primeira e xuño/xullo a segunda.</p> <p>Norma 1: Para poder superar a materia é requisito indispensable realizar satisfactoriamente as prácticas. Para iso requírese: a) asistir a todas as sesións de prácticas ou presentar un certificado que a xuízo dos profesores acredite un motivo xustificado; e *b) alcanzar unha puntuación de 4,0 a xuízo do profesor encargado. Si non se cumpren ambos os requisitos a cualificación global non poderá exceder 4,0 puntos.</p> <p>Norma 2: En cada exame (sexa parcial ou final) inclúiranse cuestións teóricas e problemas numéricos. Para superar o exame, ademais dunha cualificación global de 5,0 puntos, será necesario obter unha puntuación mínima de 4,0 puntos sobre 10 nas cuestións teóricas e de 3,0 puntos sobre 10 nos problemas numéricos. En caso contrario a cualificación global do exame nunca poderá ser superior a 4,0 puntos.</p> <p>Norma 3. Os estudantes que, cumprindo a "norma 2", alcancen unha puntuación igual ou superior a 4,2 sobre 10 puntos na proba parcial poderán presentarse ao exame final (en calquera das súas oportunidades) respondendo unicamente os exercicios e cuestións relacionados cos temas non incluídos no exame parcial. Esta opción deberá ser indicada ao profesor ao comezar o exame final. Ao exercitar esta opción a cualificación global dos exames obterase valorando ao 40% o parcial e ao 60% o final.</p> <p>Norma 4. A cualificación global da materia será a máis alta de:</p> <p>a) a obtida no exame (ou conxunto de exames utilizando a norma 3);</p> <p>e *b) a resultante de aplicar a seguinte *ponderación:</p> <p>resolución de exercicios 10%,<br/>prácticas de laboratorio 10%,<br/>exame/é 80%.</p> <p>Norma 5. En futuras convocatorias os estudantes que superen as prácticas poderán solicitar un certificado coa *convalidación obtida neste curso. Leste poderá servirllas para solicitar a futuros profesores responsables a *convalidación das prácticas. Acceder a esa *convalidación dependerá, obviamente, da norma que sigan futuros profesores e non queda garantida.</p> <p>Norma 6. Non se certificará que se aprobou un parcial coa materia suspensa. Non se contempla manter aprobadas partes da materia entre cursos académicos diferentes.</p> | 80 | CB2<br>CB5 | CG1<br>CG2 | CE1<br>CE14 | CT1<br>CG4 |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------|------------|-------------|------------|

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Bertrán, J.; Branchadell, V.; Moreno, M; Sodupe, M., **Química cuántica**, 84-7738-742-7, 1, Síntesis, 2000

#### Bibliografía Complementaria

Levine, I. N., **Química cuántica**, 84-205-3096-4, 5, Prentice-Hall, 2001

Atkins, P.; Friedman, R., **Molecular quantum mechanics**, 978-0-19-954142-3, 5, Oxford University Press, 2011

Pilar, F. L., **Elementary quantum chemistry**, 0-07-100857-8, 2, McGraw-Hill, 1990

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Química física IV: Estructura molecular y espectroscopia/V11G201V01307

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V11G201V01102

Física: Física II/V11G201V01107  
Matemáticas: Matemáticas I/V11G201V01103  
Matemáticas: Matemáticas II/V11G201V01108  
Química: Química I/V11G201V01104

---

---

## **Plan de Continxencias**

---

| DATOS IDENTIFICATIVOS                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| Química inorgánica III: Química de coordinación |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Materia                                         | Química inorgánica III: Química de coordinación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Código                                          | V11G201V01304                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |       |              |
| Titulación                                      | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Descritores                                     | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                                                 | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | OB       | 3     | 1c           |
| Lingua impartición                              | #EnglishFriendly Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |       |              |
| Departamento                                    | Química inorgánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |       |              |
| Coordinador/a                                   | Vázquez López, Ezequiel Manuel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |       |              |
| Profesorado                                     | Couce Fortúnez, María Delfina<br>García Fontán, María Soledad<br>Vázquez López, Ezequiel Manuel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Correo-e                                        | ezequiel@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |       |              |
| Web                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Descrición xeral                                | Nesta materia abórdase os aspectos máis relevantes da Química de Coordinación: Estudarase este tipo de compostos desde o punto de vista estrutural, sintético e así como as súas propiedades máis salientables. Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés. |          |       |              |

### Competencias

| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CB1    | Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo |
| CB3    | Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética                                                                                     |
| CB5    | Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía                                                                                                                                                                               |
| CG1    | Capacidade de aprendizaxe autónomo                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| CG3    | Capacidade de análise e síntese                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| CG4    | Capacidade de xestión da información                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| CE7    | Distinguir os principais tipos de reaccións químicas e as características asociadas a eles                                                                                                                                                                                                                              |
| CE15   | Coñecer as principais técnicas de investigación estrutural, incluíndo a espectroscopia                                                                                                                                                                                                                                  |
| CE26   | Levar a cabo correctamente procedementos habituais no laboratorio, incluíndo o uso de instrumentación química estándar para o traballo sintético e analítico                                                                                                                                                            |
| CT2    | Capacidade para traballar en equipo                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

### Resultados de aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                       | Competencias |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|
| Definir as constantes de estabilidade termodinámica e formación por etapas dun complexo e describir os efectos quelato, macrociclo e criptato.                                  | CE7          |          |
| Clasificar os ligandos e os compostos de coordinación, así como recoñecer a presenza de isomería.                                                                               | CB1          | CG3 CE15 |
| Deducir o término espectroscópico máis estable para a configuración electrónica do metal nun composto de coordinación.                                                          | CB5          | CE15     |
| Construír e interpretar un diagrama cualitativo de enerxías de orbitais moleculares para complexos octaédricos.                                                                 | CB5          | CG1      |
| Interpretar os espectros electrónicos dos complexos octaédricos e planocuadrados dos metais de transición e racionalizar o seu comportamento magnético.                         | CG3          | CE15     |
| Describir os distintos tipos de mecanismos de substitución e racionalizar os distintos produtos obtidos en reaccións de substitución de complexos octaédricos e planocuadrados. | CG3          | CE7      |
| Racionalizar a estabilidade termodinámica dos compostos de coordinación en función do estado de oxidación do metal e do tipo de ligando.                                        | CB3          | CG3 CE7  |
| Ser que de levar a cabo no laboratorio a preparación dalgúns compostos de coordinación así como de realizar a súa determinación estrutural                                      | CE26         | CT2      |
| Describir os mecanismos de esfera interna e esfera externa nos procesos de transferencia electrónica en complexos.                                                              | CE7          |          |

### Contidos

|                                                          |                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                     |                                                                                                                                                                                          |
| Tipos de ligandos.                                       | Denticidade do ligando<br>Funcionalidade de ligando                                                                                                                                      |
| O poliedro de coordinación                               | Número de coordinación<br>Xeometría de coordinación<br>Isomería.<br>Nomenclatura e índices de coordinación                                                                               |
| O enlace en compostos de coordinación(I)                 | Introdución a teoría do campo cristalino<br>Complexos octaédricos de campo débil e campo forte.<br>Complexos tetraédricos e plano-cuadrados                                              |
| Propiedades termodinámicas dos compostos de coordinación | Constantes de estabilidade e factores que as afectan<br>Efecto quelato, macrociclo e criptato<br>Series de Irvin-Williams<br>Aproximación de Pearson                                     |
| O enlace en compostos de coordinación(II)                | Teoría de orbital molecular en complexos octaédricos<br>Interacción metal-ligando                                                                                                        |
| Propiedades espectroscópicas e magnéticas nos complexos. | Estados enerxéticos.<br>Reglas de selección.<br>Características xerais dos espectros electrónicos.<br>Comportamento magnético                                                            |
| Mecanismos de reacción en compostos de coordinación.     | Reaccións de substitución en complexos plano-cuadrados e octaédricos.<br>Procesos de transferencia electrónica                                                                           |
| Prácticas de laboratorio                                 | Síntese compostos de coordinación de metais de transición<br>Caracterización estrutural mediante diferentes técnicas espectroscópicas<br>Estudo de propiedades e aplicacións en catálise |

### Planificación

|                                                      | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|------------------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Seminario                                            | 24            | 36                 | 60           |
| Prácticas de laboratorio                             | 14            | 14                 | 28           |
| Lección maxistral                                    | 24            | 24                 | 48           |
| Exame de preguntas obxectivas                        | 2             | 0                  | 2            |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0             | 12                 | 12           |
| Exame de preguntas obxectivas                        | 0             | 0                  | 0            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seminario                | As clases de seminario adicaranse á resolución de casos prácticos relacionados coa materia así como á resolución de dúbidas ou cuestións que xurdisen no desenvolto de cada tema.<br>Contemplase tamén realizar seminarios nos que se abordarán aspectos non impartidos en materias anteriores pero necesarios para a marcha do curso. |
| Prácticas de laboratorio | As prácticas de laboratorio constarán de 4 sesións de 3,5 horas presencias.<br>Os/as estudantes realizarán diferentes experiencias no laboratorio e deberán confeccionar o correspondente libro de laboratorio Algunha das experiencias poderán precisar o estudo previo de xeito individual ou por grupo.                             |
| Lección maxistral        | Nas clases teóricas se presentarán os aspectos fundamentais dos temas                                                                                                                                                                                                                                                                  |

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                         |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seminario                | Durante todo o período docente os/as estudantes poderán consultar todo tipo de dúbidas da materia en horario de tutorías ou previa cita.           |
| Prácticas de laboratorio | Os alumnos poden consultar a/os profesoras/es encargados en horario de tutorías ou previa cita as dúbidas do traballo nas prácticas de laboratorio |
| Lección maxistral        | Durante todo o período docente os/as estudantes poderán consultar todo tipo de dúbidas da materia en horario de tutorías ou previa cita.           |

### Avaliación

| Descrición | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|------------|---------------|------------------------|
|------------|---------------|------------------------|

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |            |                     |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------|---------------------|
| Seminario                     | Nas sesións de seminario se lles poderá pedir ás/ós estudantes a resolución de cuestións sinxelas que deberán entregar nese momento e que servirán para a súa avaliación. A puntuación soamente será considerada se na proba longa se acada unha calificación igual ou superior a 3 puntos sobre 10.                          | 15 |            | CE7<br>CE15         |
| Prácticas de laboratorio      | A avaliación nas prácticas de laboratorio constará de 10% respecto ao cuaderno de laboratorio e 5% ao comportamento e destreza por observación directa do/a profesor/a. Tamén se lles poderá pedir ás/ós estudantes a resolución de cuestións sinxelas que deberán entregar nese momento e que servirán para a súa avaliación | 15 | CB1<br>CB3 | CE26 CT2            |
| Lección maxistral             | Nas sesións maxistrais se lles poderá pedir ás/ós estudantes a resolución de cuestións sinxelas que deberán entregar nese momento e que servirán para a súa avaliación. A puntuación soamente será considerada se na proba longa se acada unha calificación igual ou superior a 3 puntos sobre 10.                            | 5  | CB3 CG3    | CE7<br>CE15<br>CG4  |
| Exame de preguntas obxectivas | Haberá dúas probas curtas (1 hora cada unha) onde se avaliarán as competencias adquiridas ata o momento. A data e hora de realización constará na programación académica aprobada na Xunta de Facultade correspondente.                                                                                                       | 30 |            | CE7<br>CE15         |
| Exame de preguntas obxectivas | Haberá unha proba final no que se fará unha avaliación global da materia. A data e hora de realización constará na programación académica aprobada na Xunta de Facultade correspondente.                                                                                                                                      | 35 |            | CE7<br>CE15<br>CE26 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Condições para optar a **avaliación continua**:

- O estudante ten que obrigatoriamente asistir a todas as clases teóricas, seminarios e prácticas de laboratorio (ver plan de continxencia)
- O profesor/a debe dispor en tempo e forma dun mínimo do 80% dos entregables propostos nas distintas actividades presencias (exercicios en clases teóricas e seminarios ou exercicios de traballo autónomo) ao final do curso.
- É tamén obrigatorio que o/a estudante se presente a todas as probas escritas planificadas para superar a materia.
- O incumprimento de calquera de estas condicións implica a perda de dereito a avaliación continua.

Desenrolo da avaliación continua:

- As competencias específicas da materia relacionadas coas competencias da titulación (CE7, CE9 e CE15) se avaliarán de forma explícita en exercicios na aula e probas escritas. As competencias básicas, xerais e transversais serán avaliadas de forma implícita na cualificación dos exercicios.
- Será necesario unha puntuación superior ou igual ó 30% do valor total en cada unha das probas escritas (curtas e final) e na suma total das cualificacións dos entregables así como dun 50% das prácticas de laboratorio para que na cualificación final se teña en conta o resto dos elementos de avaliación (entregables e probas curtas).
- No caso de non acadar algún dos mínimos, na acta figurará o resultado ponderado das probas e exercicios cualificados nos que se acadou o criterio.
- Os alumnos que non superen a materia ó final do cuadrimestre deberán facer unha proba escrita no período de peche de avaliación definitivo no mes de xullo. Dita proba terá un valor do 35% da nota e substituirá os resultados da proba do final de cuadrimestre.
- A cualificación dos entregables (das actividades presenciais) e probas curtas non son recuperables.
- A cualificación final das/dos estudantes, de ser superior a 7 puntos sobre 10, poderá ser normalizada de forma que a cualificación máis alta poda ser ata 10 puntos.

Perda de condicións para avaliación continua: **Avaliación non continua**

No caso de non acadar as condicións para avaliación continua, o/a estudante poderá presentarse a unha proba ó final do cuadrimestre onde deberá resolver cuestións relacionadas con **tódalas competencias específicas** da materia. De ter superado a competencia CE26 (relativa a prácticas de laboratorio) no mesmo curso, esta será considerada como superada.

Respecto a proba final:

- En cada pregunta ou cuestión, se identificará a competencia que se está a avaliar. Nese caso:

1. Será necesario obter un mínimo de 3 ptos sobre 10 de media na avaliación das competencias CE7 e CE8 e de

5 na competencia CE26 para superar a materia

2. Será necesario obter unha cualificación global igual ou superior a 5 sobre 10 nesa proba para superar a materia e, en ningún caso terase en conta as cualificacións anteriores obtida durante o cuadrimestre
3. A cualificación non será afectada pola normalización aplicada de ser superior a 7 puntos

- Esta proba será diferente en extensión á realizada por aqueles que opten por avaliación continua aínda que realizárase na mesma data.

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Bhatt, Vasishta, **Essentials of coordination chemistry [Recurso de Internet] : a simplified approach with 3D visuals**, 012803937X, Elsevier : Academic Press, 2016

Catherine E. Housecroft, Alan G. Sharpe ; traducción Pilar Gil Ruiz,, **Química inorgánica**, 84-205-4847-2, 2ª, Pearson Prentice Hall, 2006

Catherine E. Housecroft, Alan G. Sharpe, **Inorganic Chemistry**, 9781292134147, 5ª, Harlow: Pearson Education, 2018

#### **Bibliografía Complementaria**

Ribas Gispert, Joan, **Coordination chemistry**, 978-3-527-31802-5, Wiley-VCH, 2008

Winter, Mark J., **D-block chemistry**, 978-0-19-870096-8, 2ª, Oxford University Press, 2015

Huheey, James E., **Inorganic chemistry : principles of structure and reactivity**, 0-06-042995-X, 4ª, New York : Harper Collins, 1993

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Química inorgánica IV: Metais de transición e estado sólido/V11G201V01309

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Química física III: Química cuántica/V11G201V01303

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Química inorgánica I/V11G201V01204

Química inorgánica II/V11G201V01209

---

### **Plan de Continxencias**

#### **Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen De non ser expresamente prohibidas, todas as actividades docentes manteranse presenciais. De non estar permitidas, as clases teóricas e seminarios realizaranse no mesmo horario mediante o uso do campus remoto ou plataforma alternativa institucional. A asistencia aínda que remota continuará a ser obrigatoria.

\* Metodoloxías docentes que se modifican

De non poder realizarse as prácticas de laboratorio os profesores encargados remitirán aos estudantes tarefas substitutorias de entrega obrigatoria.

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

Os/as estudantes poderán solicitar atención personalizada non presencial mediante o uso do campus remoto. Os enlaces y acceso a esta plataforma estará dispoñíbel na plataforma Moovi ao inicio do curso.

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

Non se modificarán os contidos

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

O material adicional que poderá considerar necesario en caso de confinamento, estará dispoñíbel na plataforma Moovi.

\* Outras modificacións

Non procede

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Todas as probas manteñen o peso relativo establecido na guía docente.

A avaliación da parte práctica no caso de que non se poderán impartir (total ou parcialmente) substituirase mediante a entrega de traballos e/ou exercicios relacionados coa competencia CE26.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química orgánica III: Reaccións concertadas, radicalarias e fotoquímicas**

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |       |              |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| Materia            | Química orgánica<br>III: Reaccións concertadas, radicalarias e fotoquímicas                                                                                                                                                                                                   |          |       |              |
| Código             | V11G201V01305                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Titulación         | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                               |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                 | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                             | OB       | 3     | 1c           |
| Lingua impartición | #EnglishFriendly<br>Castelán<br>Galego                                                                                                                                                                                                                                        |          |       |              |
| Departamento       | Química orgánica                                                                                                                                                                                                                                                              |          |       |              |
| Coordinador/a      | Nieto Faza, Olalla                                                                                                                                                                                                                                                            |          |       |              |
| Profesorado        | Gómez Pacios, María Generosa<br>Nieto Faza, Olalla<br>Silva López, Carlos                                                                                                                                                                                                     |          |       |              |
| Correo-e           | faza@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Web                |                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |       |              |
| Descrición xeral   | Nesta materia estudaranse procesos radicalarios, pericíclicos e fotoquímicos mediante unha aproximación organizada arredor dos seus mecanismos e selectividade. A metodoloxía, centrada na resolución de problemas, inclúe prácticas de laboratorio e modelización molecular. |          |       |              |
|                    | Materia do programa English Friendly: O alumnado internacional poderá solicitar ó profesorado a) materiais e referencias bibliográficas para seguir a materia en inglés, b) atención en inglés nas titorías e c) probas e avaliacións en inglés.                              |          |       |              |

**Competencias**

|        |                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                     |
| CB3    | Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética |
| CB4    | Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solución a un público tanto especializado coma non especializado                                                                                                |
| CG3    | Capacidade de análise e síntese                                                                                                                                                                                                     |
| CG4    | Capacidade de xestión da información                                                                                                                                                                                                |
| CE18   | Coñecer as propiedades dos compostos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos e organometálicos                                                                                                                                       |
| CE19   | Coñecer as principais rutas de síntese na química orgánica, incluíndo as interconversións de grupos funcionais e a formación dos enlaces carbono-carbono e carbono-heteroátomo                                                      |
| CE27   | Demostrar capacidade para a observación, o seguimento e a medida dos procesos químicos, mediante o seu rexistro sistemático e fiable e a presentación de informes do traballo realizado                                             |
| CE28   | Interpretar os datos derivados das observacións e medidas do laboratorio en termos do seu significado e relacionalos coa teoría adecuada                                                                                            |
| CT3    | Capacidade para comunicarse de forma oral e escrita en castelán e/ou galego e/ou inglés                                                                                                                                             |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                    | Competencias |            |                              |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|------------------------------|-----|
| Coñecer e aplicar os factores que afectan á estabilidade de radicais orgánicos.                                                                              | CB3<br>CB4   | CG3<br>CG4 | CE18<br>CE19                 | CT3 |
| Recoñecer e comprender mecanismos de reacción radicalarios e utilizar ese coñecemento para propoñer estratexias para evitalos ou explotalos.                 | CB3<br>CB4   | CG3<br>CG4 | CE18<br>CE19                 | CT3 |
| Utilizar as regras de Woodward-Hoffmann para diferenciar entre camiños de reacción permitidos e prohibidos en reaccións pericíclicas.                        | CB3<br>CB4   | CG3<br>CG4 | CE18<br>CE19                 | CT3 |
| Recoñecer os mecanismos pericíclicos máis comúns (electrociclacións, cicloadicións, reaccións sigmatrópicas e énicas) e utilízalos en secuencias sintéticas. | CB3<br>CB4   | CG3<br>CG4 | CE18<br>CE19                 | CT3 |
| Predicir a rexio e estereoselectividade de reaccións pericíclicas.                                                                                           | CB3<br>CB4   | CG3<br>CG4 | CE18<br>CE19                 | CT3 |
| Comprender os mecanismos de activación fotoquímica de moléculas orgánicas.                                                                                   | CB3<br>CB4   | CG3<br>CG4 | CE18<br>CE19                 | CT3 |
| Comprender e aplicar os mecanismos de reaccións fotoquímicas: isomerizacións de dobre enlace, fotodisociacións, fotorreducións e reaccións pericíclicas.     | CB3<br>CB4   | CG3<br>CG4 | CE18<br>CE19                 | CT3 |
| Levar a cabo reaccións pericíclicas, radicalarias e fotoquímicas e elaborar, separar e purificar os seus produtos mediante técnicas habituais.               | CB3<br>CB4   | CG3<br>CG4 | CE18<br>CE19<br>CE27<br>CE28 | CT3 |

|                                                                                                                             |            |            |                              |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------------------------|-----|
| Utilizar técnicas espectroscópicas para determinar a estrutura de compostos orgánicos.                                      | CB3<br>CB4 | CG3<br>CG4 | CE18<br>CE27<br>CE28         | CT3 |
| Utilizar ferramentas de modelización molecular para estudar as propiedades de compostos orgánicos e mecanismos de reacción. | CB3<br>CB4 | CG3<br>CG4 | CE18<br>CE19<br>CE27<br>CE28 | CT3 |

## Contidos

| Tema                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 1. Mecanismos de reacción              | 1.1. Mecanismo de reacción. Perfís de reacción e teoría do estado de transición.<br>1.2. Forza condutora da reacción. Teoría dos orbitais fronteira.<br>1.3. Tipos de selectividade en transformacións orgánicas.<br>1.4. Clasificacións de mecanismos.<br>1.5. Ferramentas para o estudo de mecanismos de reacción: cinéticas de reacción, efectos isotópicos, correlacións de enerxía libre, técnicas espectroscópicas, modelización molecular. |
| Tema 2. Reaccións radicalarias              | 2.1. Rotura homolítica vs. rotura heterolítica de enlaces.<br>2.2. Estabilidade de radicais.<br>2.3. Reaccións en cadea, haloxenación de alcanos.<br>2.4. Polimerizacións radicalarias.<br>2.5. Aplicacións dos procesos radicalarios.                                                                                                                                                                                                            |
| Tema 3. Reaccións pericíclicas              | 3.1. Reglas de Woodward-Hoffmann. Conservación da simetría orbital e aromaticidade do estado de transición. Reaccións permitidas e prohibidas térmicas e fotoquímicas.<br>3.2. Electrociclacións.<br>3.3. Cicloadicións. Teoría dos orbitais fronteira.<br>3.4. Reaccións sigmatrópicas e énicas.                                                                                                                                                 |
| Tema 4. Reaccións fotoquímicas              | 4.1. Espectros UV/vis de moléculas orgánicas. Propiedades dos estados excitados.<br>4.2. Procesos fotofísicos: desactivación unimolecular, conversión interna, cruces entre sistemas, emisión (fluorescencia, fosforescencia)<br>4.3. Isomerización de dobre enlace.<br>4.4. Fotodisociacións.<br>4.5. Fotorreducións.<br>4.6. Reaccións pericíclicas.                                                                                            |
| Tema 5. Prácticas de laboratorio            | Nestas sesións levaranse a cabo experimentos relacionados cos temas anteriores. Síntese, purificación e caracterización de compostos orgánicos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Tema 6. Prácticas de modelización molecular | Empregaranse as ferramentas da química computacional para estudar as propiedades de moléculas orgánicas e mecanismos de reacción relacionados cos temas anteriores.                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## Planificación

|                                         | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-----------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Actividades introductorias              | 0             | 2                  | 2            |
| Flipped Learning                        | 12            | 24                 | 36           |
| Resolución de problemas                 | 24            | 48                 | 72           |
| Prácticas de laboratorio                | 28            | 10                 | 38           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 2             | 0                  | 2            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                            | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividades introductorias | Presentación da materia e o profesorado, revisión da guía docente e da estrutura do curso na plataforma de teledocencia.                                                                                                                                                                                                     |
| Flipped Learning           | Requírese a interacción do alumnado cos materiais postos á súa disposición a través da plataforma de teledocencia e a realización das actividades propostas para preparar as sesións presenciais. Na aula levaranse a cabo diversas actividades de consolidación, revisión, aclaración e aplicación dos conceptos estudados. |
| Resolución de problemas    | Realízanse exercicios prácticos de aplicación dos conceptos desenvolvidos nas sesións de aula invertida.                                                                                                                                                                                                                     |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | <p>Posta en práctica no laboratorio das técnicas básicas de síntese, separación, purificación e determinación estrutural de compostos orgánicos. O traballo inclúe a avaliación de riscos, planificación dos experimentos e análise dos resultados.</p> <p>Empregaranse técnicas de modelización molecular para estudar as propiedades de compostos orgánicos e os mecanismos de reaccións seleccionadas.</p> <p>Para poder acceder ás sesións de prácticas requírese un traballo previo de preparación a través da plataforma de teledocencia.</p> <p>O traballo levarase a cabo de forma individual en sesións de 3.5 horas, e será documentado nun caderno de laboratorio.</p> <p>Tras as sesións de prácticas, elaborárase un traballo de acordo coas instrucións do profesorado.</p> |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Flipped Learning         | A avaliación continua proporciona tanto ó profesorado coma ó alumnado un rexistro da evolución da súa aprendizaxe ó longo do curso. Aínda que o profesorado pode tomar a iniciativa de propoñer sesións tutoriais se aprecia risco, recoméndase que o alumnado use esa información para identificar fortalezas e debilidades, organizar o seu traballo e buscar o apoio que precise. Para resolver calquera problema relacionado coa materia, aclarar dúbidas ou buscar axuda na realización das actividades propostas, o alumnado pode solicitar en calquera momento a atención do profesorado. As sesións de tutorización poden levarse a cabo de forma presencial, no despacho dos profesores, ou ben a través do campus remoto, a demanda do alumno. Tamén se proporcionará atención personalizada a través do correo electrónico ou dos foros de discusión na plataforma de teledocencia. |
| Resolución de problemas  | Vide supra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Prácticas de laboratorio | Vide supra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## Avaliación

|                                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Cualificación | Competencias Avaliadas |            |                              |     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|------------|------------------------------|-----|
| Flipped Learning                        | O alumnado debe participar nas actividades realizadas na aula e interactuar cos contenidos planificados na plataforma de teledocencia. Avaliarase o resultado dos tests e outras actividades de comprobación integradas en cada lección na plataforma.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 10            | CB3<br>CB4             | CG3<br>CG4 | CE18<br>CE19                 | CT3 |
| Resolución de problemas                 | Os alumnos deben resolver cuestións, problemas e exercicios, participando de forma activa nas sesións presenciais e completándoas con traballo autónomo. Realizaranse unha serie de entregas a través da plataforma de teledocencia que serán avaliadas. Valorarase a adecuación das solucións propostas, a calidade da argumentación utilizada e a presentación da mesma.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 25            | CB3<br>CB4             | CG3<br>CG4 | CE18<br>CE19                 | CT3 |
| Prácticas de laboratorio                | Avaliarase a adquisición das competencias asociadas ó manexo seguro de substancias químicas, á avaliación de riscos no laboratorio, á planificación e execución de experimentos (no laboratorio e computacionais) e á análise de resultados. Para iso, empregaranse a observación sistemática do traballo do alumno, o traballo previo ás sesións de laboratorio e a calidade do caderno de laboratorio e o traballo posterior. O traballo de laboratorio será cualificado como APTO ou NON APTO. A asistencia ás clases prácticas presenciais e a obtención dunha cualificación de APTO é obrigatoria para superar a materia.                                                            | 0             |                        |            |                              |     |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Realizaranse tres probas que consistirán na resolución de problemas e exercicios:<br>1. Unha proba sobre os primeiros temas da materia (2 horas) que suporá o 25% da cualificación final. Esixirase unha nota mínima de 3.0 puntos sobre 10 nesta proba para superar a materia.<br>2. Unha proba sobre o resto da asignatura (2 horas) que suporá o 30% da cualificación final. Esixirase unha nota mínima de 4.0 puntos sobre 10 nesta proba para superar a materia.<br>3. Unha proba escrita (0.5 horas) relacionada coa parte experimental da materia, que suporá un 10% da cualificación final. Esixirase unha nota mínima de 4.0 puntos sobre 10 nesta proba para superar a materia. | 65            | CB3<br>CB4             | CG3<br>CG4 | CE18<br>CE19<br>CE27<br>CE28 | CT3 |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

CONDICIÓN DE PRESENTADO/A: A participación do/a estudante nalgún dos actos de avaliación da materia implicará a condición de presentado/a e, polo tanto, a asignación dunha cualificación. Considéranse actos de avaliación a asistencia a clases prácticas de laboratorio, a entrega de traballos e exercicios encargados polo profesorado, ou a realización dalgunha proba.

AVALIACIÓN DA SEGUNDA CONVOCATORIA: Manterase a cualificación obtida polo alumnado durante o curso na parte de resolución de problemas, flipped learning e prácticas de laboratorio. Realizarase unha proba sobre todos os contidos teóricos da materia, que suporá un 55% da cualificación final e unha proba escrita sobre a parte experimental que suporá un 10% da calificación final. Será necesario obter un mínimo de 4.0 puntos sobre 10 en cada unha destas probas para superar a materia e ter en conta o resto de elementos da avaliación.

OPCIÓN DE AVALIACIÓN NON CONTINUA: O alumnado que non desexe optar á avaliación continua deberá realizar as prácticas de laboratorio e obter una cualificación de APTO nas mesmas, ademais de obter unha cualificación superior a 5.0 puntos sobre 10 na proba escrita relativa á parte experimental da materia. Aparte disto, deberá obter como mínimo unha cualificación de 5.0 puntos sobre 10 nunha única proba na que se avaliarán todos os contidos da materia.

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

Eric V. Anslyn, Dennis A. Dougherty, **Modern physical organic chemistry**, 978-1-891389-31-3, University Science Books, 2006

Felix A. Carroll, **Perspectives on structure and mechanism in organic chemistry**, 978-0-470-27610-5, John Wiley, 2010

John Perkins, **Radical chemistry : the fundamentals**, 0198792891, Oxford University Press, 2000

Ian Fleming, **Pericyclic reactions**, 0-19-850307-5, Oxford University Press, 1999

Carol E. Wayne, Richard P. Wayne, **Photochemistry**, 0-19-855886-4, Oxford University Press, 1996

Steven M. Bachrach, **Computational organic chemistry**, 978-0-471-71342-5, John Wiley & Sons, 2007

James W. Zubrick, **The Organic Chem Lab Survival Manual: a student's guide to techniques**, 978-0-470-12932-6, John Wiley & Sons, 2009

Jerry R. Mohrig ... [et al.], **Laboratory techniques in organic chemistry : supporting inquiry-driven experiments**, 9781464134227, W.H. Freeman, 2014

### **Bibliografía Complementaria**

Nicholas J. Turro, V. Ramamurthy, J.C. Scaiano, **Modern molecular photochemistry of organic molecules**, 978-1-891389-25-2, University Science Books, 2010

Ernö Pretsch, Philippe Bühlmann, Martin Badertscher, **Structure determination of organic compounds : tables of spectral data**, 978-3-540-93809-5, Springer, 2009

Chemistry Libre Texts, **ChemistryLibre Texts**, [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic\\_Chemistry](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic_Chemistry), [ookshelves/Organic\\_Chemistry](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic_Chemistry),

James Ashenurst, **MasterOrganicChemistry**, <https://www.masterorganicchemistry.com/>, <https://www.masterorganicchemistry.com/>,

---

## **Recomendacións**

### **Materias que continúan o temario**

Química orgánica IV: Deseño da síntese orgánica/V11G201V01310

### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Química física III: Química cuántica/V11G201V01303

### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Determinación estrutural/V11G201V01206

Química orgánica I/V11G201V01205

Química orgánica II/V11G201V01210

### **Outros comentarios**

Os obxectivos do curso implican aprender a manexar con soltura un bo número de conceptos novos nun período de tempo relativamente curto, polo que o traballo e estudo diarios son imprescindibles. O mesmo aplica á asistencia a clase e participación activa en todas as actividades propostas, incluíndo a interacción cos materiais que se poñen a disposición do alumnado a través da plataforma ou a lectura dos temas designados antes de cada sesión presencial.

Recoméndase a utilización de modelos moleculares, xa que unha das principais dificultades do curso é a visualización da estrutura tridimensional das moléculas.

Para as prácticas, son necesarios unha bata de laboratorio e un caderno.

**Descrición**

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

**MODALIDADE MIXTA**

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

Manteranse sen modificación todas as actividades realizadas sobre a plataforma de teledocencia e aquelas que supoñan traballo autónomo do alumno.

As prácticas de laboratorio realizaranse con normalidade, de forma presencial.

\* Metodoloxías docentes que se modifican

As sesións en grupo grande (grupo A) ou pequeno (grupo B) desenvolveranse de acordo cos protocolos establecidos pola Facultade: totalmente presenciais, totalmente online (de forma síncrona) ou algunha combinación de ámbalas modalidades.

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

Atenderase ó alumnado en titorías con normalidade a través do despacho virtual, correo electrónico, etc. As titorías presenciais serán substituídas por titorías a través dos despachos virtuais do campus remoto.

**MODALIDADE NON PRESENCIAL**

\* Metodoloxías docentes que se modifican

As sesións de grupo A e grupo B poderanse seguir online a través do Campus Virtual de forma síncrona. Algunha destas sesións poderá ser gravada e posta a disposición do alumnado a través da plataforma de teledocencia.

As prácticas de laboratorio serán substituídas por actividades experimentais realizadas no domicilio do alumno, con materiais apropiados (custe reducido, dispoñibilidade comercial sinxela, uso doméstico aceptado, etc.). Poranse a disposición dos alumnos guías didácticas, vídeos e a información necesaria para poder enfrontarse con éxito a estas tarefas.

As prácticas computacionais desenvolveranse de forma online.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

A avaliación realizarase con normalidade, tal e como detalla a Guía Docente. A única variación pode ser que os exames se realicen de forma non presencial, se as autoridades académicas así o establecen.

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                                 |                                                                                                                           |          |       |              |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| <b>Química analítica IV: Métodos cromatográficos e afíns</b> |                                                                                                                           |          |       |              |
| Materia                                                      | Química analítica<br>IV: Métodos cromatográficos e afíns                                                                  |          |       |              |
| Código                                                       | V11G201V01306                                                                                                             |          |       |              |
| Titulación                                                   | Grao en Química                                                                                                           |          |       |              |
| Descritores                                                  | Creditos ECTS                                                                                                             | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                                                              | 6                                                                                                                         | OB       | 3     | 2c           |
| Lingua impartición                                           | Castelán                                                                                                                  |          |       |              |
| Departamento                                                 | Química analítica e alimentaria                                                                                           |          |       |              |
| Coordinador/a                                                | Gago Martínez, Ana                                                                                                        |          |       |              |
| Profesorado                                                  | Gago Martínez, Ana<br>Leao Martins, Jose Manuel                                                                           |          |       |              |
| Correo-e                                                     | anagago@uvigo.es                                                                                                          |          |       |              |
| Web                                                          |                                                                                                                           |          |       |              |
| Descrición xeral                                             | (*)Conocimientos básicos sobre las técnicas de separación y su aplicación en el análisis químico. Aplicaciones generales. |          |       |              |

### Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo |
| CB4    | Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solución a un público tanto especializado coma non especializado                                                                                                                                |
| CG5    | Capacidade de adaptarse a novas situacións e adoptar decisións                                                                                                                                                                                                      |
| CE6    | Coñecer os fundamentos e ferramentas habituais na resolución de problemas analíticos e na caracterización de substancias químicas                                                                                                                                   |
| CE26   | Levar a cabo correctamente procedementos habituais no laboratorio, incluíndo o uso de instrumentación química estándar para o traballo sintético e analítico                                                                                                        |
| CT1    | Capacidade para resolver problemas                                                                                                                                                                                                                                  |

### Resultados de aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe | Competencias |     |             |     |
|---------------------------|--------------|-----|-------------|-----|
| Nova                      | CB2<br>CB4   | CG5 |             | CT1 |
| Nova                      | CB2<br>CB4   | CG5 | CE6         | CT1 |
| Nova                      | CB2<br>CB4   | CG5 | CE6         | CT1 |
| Nova                      | CB2<br>CB4   | CG5 | CE6         | CT1 |
| Nova                      | CB2<br>CB4   | CG5 | CE6         | CT1 |
| Nova                      | CB2<br>CB4   | CG5 | CE6<br>CE26 | CT1 |

### Contidos

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                  |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| (*)1- Introducción a la cromatografía | (*)Antecedentes, evolución, definiciones y clasificación de las técnicas cromatográficas, principios de la cromatografía, parámetros cromatográficos, aspectos cualitativos y cuantitativos                                                     |
| (*)2 - Cromatografía de gases         | (*)Introducción, Clasificación y componentes instrumentales. Detectores (principios y selección). Estrategias de preparación de muestra previos al análisis cromatográfico, optimizaciones cromatográficas, calibración y medida. Aplicaciones. |
| (*)3- Cromatografía de líquidos       | (*)Introducción, Clasificación y componentes instrumentales. Detectores (principios y selección). Estrategias de preparación de muestra previos al análisis cromatográfico, optimizaciones cromatográficas, calibración y medida. Aplicaciones. |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (*)4- Electroforesis capilar  | (*)<br>Introducción, Clasificación y componentes instrumentales. Detectores (principios y selección). Estrategias de preparación de muestra previos al análisis electroforético, optimizaciones electroforéticas, calibración y medida. Aplicaciones. |
| (*)5- Espectrometría de masas | (*)Principios y conceptos básicos de la espectrometría de masas. Principios de la ionización. Sistemas de ionización. Analizadores de masas. Espectros de masas: interpretación.                                                                      |
| (*)6- Técnicas acopladas      | (*)Introducción y principios del acoplamiento GC-MS, LC-MS y CE-MS. Interfaces. Aplicaciones                                                                                                                                                          |

| Planificación                           |               |                    |              |
|-----------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                                         | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Lección maxistral                       | 23            | 21                 | 44           |
| Seminario                               | 12            | 20                 | 32           |
| Prácticas de laboratorio                | 14            | 19                 | 33           |
| Obradoiro                               | 0             | 22                 | 22           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 1             | 6                  | 7            |
| Exame de preguntas de desenvolvemento   | 2             | 10                 | 12           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

| Metodoloxía docente      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Lección maxistral        | (*)Las clases magistrales tienen una duración de 50 minutos pretenden dar una visión global y a nivel introductorio sobre las técnicas de separación y su aplicación en el análisis. Los temas abordados en las clases teóricas pueden estar acompañados de artículos científicos que podrán servir para ampliar los conocimientos abordados en la clase teórica. La plataforma Moodle se utilizará como herramienta y recurso de comunicación entre el alumnado y los docentes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Seminario                | (*)El objetivo que se pretende alcanzar con la esta actividad pedagógica es asentar los conocimientos y ampliar las competencias adquiridas en las clases magistrales, explorando. Tanto en los seminarios, talleres como actividades de laboratorio se hará un seguimiento del trabajo individual y/o colectivo que esté realizando los estudiantes. Los estudiantes dispondrán de los medios facilitados para dicha atención personalizada (tutorías presenciales, foros en la plataforma Moodle, correo electrónico, etc.).                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Prácticas de laboratorio | (*)Las sesiones de laboratorio están orientadas al aprendizaje de una serie de técnicas cromatográficas que permitan la identificación y cuantificación de analitos en diferentes matrices (contaminantes ambientales y alimentos, aditivos en alimentos, residuos farmacéuticos, etc.). A partir de experimentos de laboratorio se pretende aproximar los conceptos de las clases magistrales y casos prácticos de los seminarios a la actividad práctica de laboratorio. Los estudiantes deberán, de forma autónoma y en grupo, ser capaces de planificar y ejecutar la actividad de laboratorio. La ejecución de los experimentos deberá ir acompañada con análisis y organización datos. Cálculos, interpretación y discusión de los mismos. Redacción adecuada y apropiada de los experimentos realizados. |
| Obradoiro                | (*)Formarían parte de una actividad no presencial complementaria a las clases magistrales, seminarios y de laboratorio. Los estudiantes deberán resolver por sí mismos de forma autónoma, individualmente y/o en grupos, un trabajo de investigación y/o monografía escrito de temas relacionados con los contenidos de la asignatura.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Atención personalizada                  |            |
|-----------------------------------------|------------|
| Metodoloxías                            | Descrición |
| Lección maxistral                       |            |
| Seminario                               |            |
| Prácticas de laboratorio                |            |
| Probas                                  | Descrición |
| Resolución de problemas e/ou exercicios |            |
| Exame de preguntas de desenvolvemento   |            |

| Avaliación |            |               |                        |
|------------|------------|---------------|------------------------|
|            | Descrición | Cualificación | Competencias Avaliadas |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |            |                    |     |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------|--------------------|-----|
| Seminario                               | (*)Se realizará un seguimiento del trabajo individual y/o colectivo desarrollado por los estudiantes, los cuales dispondrán de los medios facilitados para una atención personalizada (tutorías presenciales, foros en la plataforma Moodle, correo electrónico, etc.). La nota mínima a alcanzar en este apartado deberá ser de 4 puntos (en una calificación global sobre 10 ) | 15 | CB2        | CE6                | CT1 |
| Prácticas de laboratorio                | (*)Se realizará un seguimiento del trabajo individual y/o colectivo del trabajo desarrollado en le laboratorio pudiendo requerirse la presentación de un informe o resolución de cuestiones planteadas en el Laboratorio. La nota mínima a alcanzar en este apartado deberá ser de 4 puntos (en una calificación global sobre 10 )                                               | 25 | CB2        | CE6<br>CE26        | CT1 |
| Obradoiro                               | (*)Formarían parte de una actividad no presencial complementaria a las clases magistrales, seminarios y de laboratorio. Los estudiantes deberán resolver por sí mismos de forma autónoma, individualmente y/o en grupos, un trabajo de investigación y/o monografía escrito de temas relacionados con los contenidos de la asignatura.                                           | 10 | CB4        | CG5                | CT1 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | (*)Se realizará una prueba corta de una hora de duración con data establecida en el cronograma definido por la Facultad. Es una prueba de carácter no eliminatorio y permite al alumno hacer su seguimiento de estudio en la asignatura. Sus contenidos estarán relacionados con la materia impartida en la materia.                                                             | 10 | CB2        | CE6                | CT1 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento   | (*)El examen (prueba larga), estará constituida por contenidos impartidos en las clases magistrales, actividades desarrolladas en los seminarios, talleres y laboratorio. Tendrá la duración de tres horas. Es requisito alcanzar un valor mínimo de 4 puntos (en una calificación global sobre 10)                                                                              | 40 | CB2<br>CB4 | CG5<br>CE6<br>CE26 | CT1 |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Luis María Polo Díez, **Fundamentos de la cromatografía**, ISBN: 978-84-16277-57-5 (impreso), ISBN: 978-84-16277-58-2 (digital), 1ª Ed., Dextra Editorial S.L, 2015

A. Braithwaite and J.F. Smith,, **Chromatographic Methods**,, ISBN: 978-0-7514-0158-5 (impreso), ISBN: 978-94-011-0599-6 (digital), DOI: 10.1007/978-94-011-0599-6, 1ª Ed, Springer, Dordrecht, 1999

Phillipe Schmitt Kopplin, **Capillary Electrophoresis: Methods and Protocols**, ,ISBN 978-1-4939-6401-7, DOI: 10.1007/978-1-4939-6403-1., 2ª Ed, Humana Press, 2016

#### Bibliografía Complementaria

Chhabil Dass,, **Fundamentals of Contemporary Mass Spectrometry**,, ISBN:9780471682295, Online ISBN:9780470118498/0470118490., 1ª Ed., Wiley-Interscience,, 2010

## Recomendacións

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Química analítica III: Métodos eletroanalíticos e separacións/V11G201V01302

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Química analítica I: Principios de química analítica/V11G201V01202

Química analítica II: Métodos ópticos de análise/V11G201V01207

## Plan de Continxencias

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química física IV: Estrutura molecular y espectroscopia**

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |       |              |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| Materia            | Química física IV:<br>Estrutura molecular y espectroscopia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |              |
| Código             | V11G201V01307                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
| Titulación         | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |       |              |
| Descriptor         | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | OB       | 3     | 2c           |
| Lingua impartición | Castelán<br>Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |       |              |
| Departamento       | Química Física                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |       |              |
| Coordinador/a      | Flores Rodríguez, Jesús Ramón                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
| Profesorado        | Flores Rodríguez, Jesús Ramón<br>Otero Martínez, Nicolás<br>Puértolas Lacambra, Begoña<br>Queizán Cores, Marta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |       |              |
| Correo-e           | flores@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |       |              |
| Web                | <a href="http://https://moovi.uvigo.gal/">http://https://moovi.uvigo.gal/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
| Descrición xeral   | A materia desenvolve a aplicación do Método Mecanocuántico ao estudo de moléculas e presenta os fundamentos teóricos da espectroscopia molecular. Introdúcense a aproximación de Born-Oppenheimer e as superficies de enerxía potencial. Desta forma, pode abordarse o estudo das espectroscopias de rotación e vibración-rotación. Preséntanse tamén os métodos básicos para o estudo da estrutura electrónica (Orbitais Moleculares e Enlace de Valencia) o que permite analizar a estrutura electrónica de moléculas sinxelas e introducir algúns conceptos básicos. Dispónse así, dos elementos necesarios para estudar as espectroscopias electrónicas e fotoelectrónicas por exemplo. Introdúcense tamén os diferentes tipos de métodos computacionais para o estudo da estrutura electrónica proporcionándose, deste xeito, algúns elementos básicos da denominada Química Computacional. O desenvolvemento dos métodos espectroscópicos complétase coa análise dos fundamentos das espectroscopias de resonancia magnética. Preséntanse, tamén de forma sucinta, outros métodos espectroscópicos, incluíndose algúns dos derivados do uso do láser. A formulación teórica da materia descansa nos fundamentos da Mecánica Cuántica, así como no desenvolvemento de modelos para o tratamento da translación, vibración e rotación que se realiza na materia Química Física III: Química Cuántica. A introdución que se proporciona na devandita materia da Teoría de Grupos aplicada á simetría molecular, complétase no primeiro tema da presente. Empréganse elementos mecano-estadísticos para analizar por exemplo a intensidade e a anchura/forma das liñas espectrais. Polos seus contidos, tanto de carácter teórico como experimental, proporciona certo apoio ao desenvolvemento Química Física V : Cinética Química. |          |       |              |

**Competencias**

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo |
| CB5    | Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía                                                                                                                           |
| CG1    | Capacidade de aprendizaxe autónomo                                                                                                                                                                                                                                  |
| CG2    | Capacidade de organización y planificación                                                                                                                                                                                                                          |
| CG4    | Capacidade de xestión da información                                                                                                                                                                                                                                |
| CE2    | Empregar correctamente a terminoloxía química, nomenclatura, conversións e unidades                                                                                                                                                                                 |
| CE4    | Utilizar adecuadamente ferramentas informáticas para obter información, procesar datos, realizar cálculos computacionais e calcular propiedades da materia                                                                                                          |
| CE14   | Coñecer os principios da mecánica cuántica e a súa aplicación na descrición da estrutura e as súas propiedades de átomos e moléculas                                                                                                                                |
| CE15   | Coñecer as principais técnicas de investigación estrutural, incluíndo a espectroscopia                                                                                                                                                                              |
| CT1    | Capacidade para resolver problemas                                                                                                                                                                                                                                  |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe                                                                                                          | Competencias |                           |     |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------|-----|--|
| Aplicar a teoría de grupos de simetría no contexto da química                                                                      | CB2<br>CB5   | CE4                       | CT1 |  |
| Formular hamiltonianos moleculares tendo en conta a aproximación de Born-Oppenheimer e describir superficies de enerxía potencial. | CB2<br>CB5   | CG4<br>CE2<br>CE4<br>CE14 | CT1 |  |

|                                                                                                                                            |            |                   |                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------|----------------------------|-----|
| Describir los métodos OM y EV y aplicar el método OM a moléculas sencillas.                                                                | CB2<br>CB5 | CG1<br>CG2<br>CG4 | CE2<br>CE4<br>CE14         | CT1 |
| Describir y aplicar numéricamente métodos de cálculo para la estructura electrónica molecular.                                             | CB2<br>CB5 | CG1<br>CG2<br>CG4 | CE2<br>CE4<br>CE14         | CT1 |
| Aplicar conceptos básicos de espectroscopia molecular.                                                                                     | CB2<br>CB5 | CG1<br>CG2<br>CG4 | CE2<br>CE4<br>CE14<br>CE15 | CT1 |
| Interpretar distintos tipos de espectros moleculares (microondas, infrarrojo y visible-ultravioleta) para obtener información estructural. | CB2<br>CB5 | CG1<br>CG2<br>CG4 | CE2<br>CE4<br>CE14<br>CE15 | CT1 |
| Describir los fundamentos de las espectroscopías de resonancia.                                                                            | CB2<br>CB5 | CG1<br>CG2<br>CG4 | CE2<br>CE4<br>CE14<br>CE15 | CT1 |

## Contidos

### Tema

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema I. La Teoría de Grupos en Química.                           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Representacións matriciales.</li> <li>2. Táboas de caracteres. Dexeneración.</li> <li>3. Funcións de base.</li> <li>4. Representación produto directo.</li> <li>5. Anulación de integrais.</li> <li>6. Combinacións lineais adaptadas a simetría e operadores de proxección.</li> <li>7. Teoría de Grupos e Química Cuántica.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Tema II. Estrutura electrónica molecular I.                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O hamiltoniano molecular : aproximación de Born-Oppenheimer.</li> <li>2. Superficies de enerxía potencial.</li> <li>3. A molécula-ión hidrógeno <math>H_2^+</math> : método de orbitais moleculares (OM).</li> <li>4. A molécula de hidróxeno : método do enlace de valencia (EV).</li> <li>5. Comparación dos métodos OM e EV.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Tema III. Estructura electrónica molecular II.                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Configuracións electrónicas y términos electrónicos en moléculas diatómicas.</li> <li>2. Efecto de la interacción espín-órbita.</li> <li>3. Densidad electrónica y polaridad de los enlaces.</li> <li>4. Tratamiento OM y EV en moléculas diatómicas.</li> <li>5. Moléculas poliatómicas : clasificación de los estados electrónicos.</li> <li>6. Aplicación del método OM a moléculas poliatómicas sencillas.</li> <li>7. Análisis de población electrónica.</li> <li>8. Localización de orbitales moleculares.</li> <li>9. Moléculas conjugadas: separación sigma-pi. Método del electrón libre.</li> <li>10. La aproximación de Hückel.</li> <li>11. Deslocalización electrónica y aromaticidad.</li> <li>12. Aplicación del método EV: tipos de hibridación.</li> <li>13. Resonancia.</li> </ol> |
| Tema IV. Estrutura electrónica e Química Computacional.           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O método Hartree-Fock SCF aplicado a moléculas.</li> <li>2. Funcións de base en cálculos moleculares.</li> <li>3. Ecuacións de Roothaan-Hall e Pople-Nesbet.</li> <li>4. Limitacións do método Hartree-Fock SCF.</li> <li>5. Métodos post-Hartree-Fock.</li> <li>6. Teoría do Funcional da Densidade (DFT).</li> <li>7. La Relatividad en cálculos moleculares.</li> <li>8. Métodos semi-empíricos.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Tema V. Interacción radiación materia e espectroscopía molecular. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interacción radiación electromagnética-materia.</li> <li>2. Difusión da radiación.</li> <li>3. Absorción: Momentos de transición e regras de selección.</li> <li>4. A lei de Lambert-Beer.</li> <li>5. Ensanche das liñas espectrales.</li> <li>6. Efecto Raman.</li> <li>7. Láser.</li> <li>8. Transformada de Fourier.</li> <li>9. Aspectos xerais das técnicas experimentais.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema VI. Rotación molecular e espectroscopias de rotación.    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O rotor ríxido poliatómico: tratamento clásico e cuántico.</li> <li>2. Espectros de rotación pura. <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Efecto Stark.</li> <li>2.2 Estrutura hiperfina.</li> <li>2.3 Estados electrónicos non singletes.</li> <li>2.4. Desdobramento tipo I.</li> </ol> </li> <li>3. Espectroscopia de microondas (MW).</li> <li>4. Espectros Raman de rotación.</li> <li>5. Obtención da xeometría molecular a partir das constantes de rotación.</li> <li>6. Estatística de espín nuclear e estados de rotación.</li> </ol>                                                  |
| Tema VII. Vibración molecular e espectroscopias de vibración. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vibración en moléculas diatómicas.</li> <li>2. Anarmonicidade, interacción vibración-rotación e distorsión centrífuga.</li> <li>3. Espectros de vibración e vibración-rotación en moléculas diatómicas.</li> <li>4. Intensidade das liñas e influencia do espín nuclear.</li> <li>5. A vibración en moléculas poliatómicas.</li> <li>6. Espectros de vibración e vibración-rotación en moléculas poliatómicas.</li> <li>7. Análise baseada na simetría : actividade IR e Raman.</li> <li>8. Superficies enerxía potencial e anarmonicidade.</li> <li>9. Modos normais con máis dun mínimo.</li> </ol> |
| Tema VIII. Espectros electrónicos.                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Espectros electrónicos.</li> <li>2. Moléculas diatómicas. <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Regras de selección.</li> <li>2.2 Principio de Franck-Condon e estrutura fina.</li> <li>2.3 Disociación e predisociación.</li> </ol> </li> <li>3. Espectros electrónicos en moléculas poliatómicas.</li> <li>4. Fluorescencia e fosforescencia.</li> <li>5. Transicións non radiativas.</li> <li>6. Espectroscopias fotoelectrónicas.</li> <li>7. Moléculas ópticamente activas.</li> <li>8. Técnicas láser.</li> </ol>                                                                          |
| Tema IX. Espectroscopias de resonancia.                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción.</li> <li>2. Fundamento das espectroscopias RMN e RSE. RMN: desprazamento químico.</li> <li>3. Interpretación das constantes de apantallamento.</li> <li>4. Interpretación da estrutura fina.</li> <li>5. RMN e procesos de intercambio nuclear.</li> <li>6. RMN para estado sólido.</li> <li>7. Fundamento das técnicas de pulso e relaxación de espín.</li> <li>8. Espectroscopia RSE: estrutura hiperfina.</li> <li>9. Espectroscopia de resonancia de cuadrípulo nuclear.</li> <li>10. Espectroscopia Mössbauer.</li> </ol>                                                          |

## Planificación

|                               | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral             | 24            | 57.6               | 81.6         |
| Resolución de problemas       | 12            | 26.4               | 38.4         |
| Prácticas de laboratorio      | 14            | 14                 | 28           |
| Exame de preguntas obxectivas | 2             | 0                  | 2            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral       | Exposición dos aspectos fundamentais de cada tema e formulación daqueles que van a desenvolverse nas clases de seminario mediante a realización de exercicios. Resposta ás cuestións puntuais que o alumnado expoña. Proporcionarase o material de estudo necesario para seguir as leccións mediante a plataforma Moovi (Moodle).                                                                                                                                                                                                                    |
| Resolución de problemas | Resolución de problemas numéricos e cuestións teóricas así como exercicios de tipo test. Os problemas e cuestións resolveranse, en principio, por parte do profesor, nos seminarios, coa participación do alumnado. Analizaranse e interpretarán os resultados. De forma voluntaria, os alumnos poderán resolver os exercicios e presentalos no seminario, con axuda do profesor e a participación dos demais alumnos. Poderán, tamén de forma voluntaria, presentar a resolución escrita dun exercicio e debatela co profesor no horario de tutoría |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Procurarase que cada alumno realice un conxunto equilibrado de experiencias que exemplifique e desenvolva os contidos fundamentais. En principio, preténdese levalas a cabo en parellas para unha maior axilidade no seu desenvolvemento, aínda que se optará pola modalidade individual si as circunstancias así o aconsellan. Proporcionarase guións completos, referencias de material bibliográfico e instrucións para o uso dos computadores, programas e aparellos de ser necesario, así como relativas á seguridade no laboratorio. O alumno ha de elaborar as gráficas e facer os cálculos necesarios para obter os resultados finais, así como analizar e discutir os mesmos. |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Atención personalizada

| Metodoloxías                  | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral             | O estudante poderá expor dúbidas puntuais nas sesións así como outras máis amplas no horario de tutoría do profesor                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Resolución de problemas       | Discutirase cos alumnos a resolución dos exercicios propostos e analizaranse os resultados obtidos en conexión co desenvolvemento de aspectos teóricos. Responderase as cuestións adicionais que os estudantes poidan expor, no horario de tutoría do profesor.                                                                                                        |
| Prácticas de laboratorio      | Analizaranse co estudante, durante as sesións prácticas, as dúbidas ou problemas que poidan xurdir no referente ao seu fundamento teórico, ao seu desenvolvemento experimental e aos aspectos cruce dos cálculos necesarios. Abordaranse cuestións adicionais no horario de tutorías.                                                                                  |
| Probas                        | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Exame de preguntas obxectivas | Aclararanse as dúbidas que poidan xurdir respecto da celebración das probas escritas, en particular as relativas ao seu alcance e configuración. Procurarase, no caso das probas curtas, discutir as solucións aos exercicios na seguinte clase de seminario. En horario de tutoría analizaranse co estudante, a petición súa, as respostas proporcionadas (revisión). |

### Avaliación

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Cualificación | Competencias Avaliadas                        |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------|
| Resolución de problemas  | Valorarase a resolución por parte do alumno de exercicios propostos e a súa presentación nas clases de seminario. Realizaranse tamén exercicios tipo test. En ambos os casos de forma voluntaria. O peso na puntuación sitúase entre os límites 0-10%.                                                                                                                                              | 10            | CB2 CB5 CG1 CG2 CG4 CE1 CE2 CE4 CE14 CE15 CT1 |
| Prácticas de laboratorio | A súa realización é obrigatoria. Puntúanse por valoración do seu desenvolvemento (5%) así como pola dos correspondentes informes de prácticas (15%). Estes han de confeccionarse de forma individual, conter táboas, gráficas e os cálculos necesarios para a obtención dos resultados, así como unha análise dos mesmos. Deben entregarse no prazo que se estableza, a través da plataforma Moovi. | 20            | CB2 CB5 CG1 CG2 CG4 CE1 CE2 CE4 CE14 CE15 CT1 |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------|
| Exame de preguntas obxectivas | No que se refire ás probas escritas, a materia consta de dous partes (I e II) ás que corresponde un peso relativo do 50%. Consistirán na resolución de cuestións e problemas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 70 | CB2 CB5 CG1 CG2 CE2 CE14 CE15 CT1 |
|                               | <p>Primeira proba curta (Parte I).<br/>Voluntaria. Terá lugar a metade do periodo de clases aproximadamente. Será liberatoria da materia avaliada na primeira convocatoria (Xuño), soamente si se alcánza ou supera a puntuación de 5 puntos sobre 10. De ser a puntuación inferior a 5 pero igual ou superior a 4, representará na nota final o 50% do peso correspondente á parte I, si iso conduce a unha cualificación máis alta.<br/>O seu peso, dependendo dos outros apartados da avaliación sitúase entre os límites: 0-40%.</p> <p>Segunda proba curta (Parte II).<br/>Voluntaria. Terá lugar preto do final do período de clases. Non é, en ningún caso, eliminatoria. Suporá, en principio, un 40% da cualificación da parte II pero, de non conducir a unha media superior, prevalecerá a nota da parte II do exame.<br/>O seu peso, dependendo dos outros apartados da avaliación sitúase entre os límites: 0-16%.</p> <p>Exame.<br/>Ten carácter obrigatorio. Realizarase a final do cuadrimestre, tras o período de clases. Os estudantes que non superen a primeira proba curta (puntuación <math>\geq 5</math>) deberán realizar todos os exercicios propostos. Aqueles que si a superaron poderán realizar tamén, de forma voluntaria, os exercicios correspondentes á parte I para mellorar a súa cualificación.<br/>O seu peso, dependendo dos outros apartados da avaliación será: 21%-80%.</p> <p>A cualificación combinada das probas escritas ha de ser de polo menos 4 sobre 10 para que poida superarse a materia.<br/>En ningún caso pode superarse a materia se non se realizan tanto as prácticas como o exame.</p> <p>A avaliación na convocatoria de segunda oportunidade (Xullo) descríbese no primer punto do seguinte apartado.</p> |    |                                   |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

- Na avaliación de Xullo (segunda oportunidade) os estudantes deberán realizar unha proba longa completa (partes I e II) que representará o 70% ou o 80% da puntuación. A nota das prácticas será o 20% da puntuación. Se mantendrá ademais, a puntuación correspondente ao apartado de Resolución de Problemas (10%), sempre que dea lugar a unha puntuación media mais alta.
- A calificación combinada das probas escritas ha de ser de polo menos 4 sobre 10 para que poida facerse media cos outros apartados da avaliación. A puntuación media total ha de ser de 5 puntos sobre 10 ou superior para superar a materia. Tanto as prácticas como o exame final (proba longa) son obrigatorios.
- A presentación de calquera exercicio susceptible de ser avaliado, realización de práctica ou proba fai imposible que a calificación sexa 'non presentado'.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Atkins, P.W.; de Paula, J.; Keeler, J., **Atkins Physical Chemistry**, 978-0-19-876986-6, 11th, Oxford University Press, 2018  
Levine, I. N., **Physical Chemistry**, 978-0-07-253862-5, 6th ed., McGraw Hill, 2009

#### Bibliografía Complementaria

Levine, I. N., **Quantum Chemistry**, 978-0-321-80345-0, 7th, Pearson, 2014  
Hollas, J.M., **Modern Spectroscopy**, 978-0-47-009471-6, 4th, Wiley, 2004  
Banwell, C. N., **Fundamentals of Molecular Spectroscopy**, 0-07-707976-0, 4th, McGraw-Hill, 1994  
Requena, A. ; Zúñiga, J., **Espectroscopía**, 84-205-3677-6, 1, Pearson, 2004  
Gil Criado, M.; Núñez Barriocanal, J.L., **Espectroscopía Molecular**, 978-84-1622-884-3, 1, Garceta, 2018  
Atkins, P. W., **Molecular Quantum Mechanics**, 978-1-42-372466-7, 4th ed., Oxford University Press, 2005  
Atkins, P. W., **Quanta : a handbook of concepts**, 0-19-855572-5, 2nd ed., Oxford University Press, 1991

---

## Recomendacións

---

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

---

Química física V: Cinética química/V11G201V01308

---

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

---

Química física I: Termodinámica química/V11G201V01203

Química física II: Superficies e coloides/V11G201V01208

Química física III: Química cuántica/V11G201V01303

---

---

## Plan de Continxencias

---

### Descrición

---

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

Metodoloxías:

Lección maxistral.

Na modalidade mixta estableceranse por parte da Facultade de Química quendas de asistencia ás sesións. Estas difundiranse, sempre que sexa posible, de modo síncrono, mediante as ferramentas informáticas proporcionadas polo Campus Remoto (CR), para aqueles alumnos que haxan de seguilas por vía telemática.

Na modalidade non presencial, as sesións seguiranse unicamente de forma telemática. Procurarase atender cuestións puntuais mediante o uso das utilidades dispoñibles nas ferramentas informáticas empregadas.

Resolución de problemas.

Na modalidade mixta os alumnos asistentes á clase de seminario poderán presentar, tamén de forma voluntaria, a resolución dun exercicio. Na modalidade non presencial o profesor resolverá os exercicios por vía telemática e exporanse cuestións e exercicios tipo test ao alumnado.

Prácticas de Laboratorio.

Procurarase que o alumnado realice no laboratorio, polo menos, os cálculos, operacións e medidas imprescindibles para a obtención dos datos necesarios. Poderá realizarse a análise e tratamento dos mesmos para obter os resultados correspondentes, fóra do horario de prácticas de ser preciso, con orientación por parte do profesor por vía telemática (correo electrónico, CR), na forma que se demostre máis áxil. As prácticas realizaranse de modo individual de ser isto o máis conveniente.

Na modalidade de docencia non presencial consistirán nun Traballo Tutelado. Proporcionarase ao estudante información adicional sobre cada práctica. No seu caso, proporcionarase tamén conxuntos de resultados típicos da mesma cos que o estudante realizará as gráficas e os cálculos necesarios para a obtención de resultados. O alumno presentará o correspondente informe, que se confeccionará a modo de traballo tutelado, aínda que integrando no mesmo os elementos básicos dun informe de prácticas. Poderán exporse tamén cuestionarios relativos á información fornecida. A entrega de informes e a realización de cuestionarios realizarase a través da plataforma Moovi.

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (tutorías)

As tutorías realizaranse parcialmente de modo telemático na modalidade mixta e necesariamente así na modalidade non presencial.

\* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir

Non hai modificacións.

\* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

Proporcionarase no momento oportuno. Consistirá fundamentalmente en vídeos, tutoriais, e-books, e todo tipo de información que se fará accesible desde a plataforma Moovi ou proporcionándose os vínculos (links) de internet.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Resolución de problemas.

Na modalidade mixta procurarase realizar a avaliación da maneira prevista na modalidade presencial, aínda que se valorará a posibilidade de realizar os exercicios tipo test por vía telemática. Na modalidade non presencial constará de exercicios tipo test que se realizan por vía telemática.

Prácticas de Laboratorio.

Na modalidade de docencia mixta puntuaranse de maneira análoga a como se fai na modalidade presencial. Na modalidade

non presencial valoraranse exclusivamente os traballos/informes así como os cuestionarios relativos aos métodos computacionais e experimentais que se utilizan.

Probas.

Probas de resposta curta.

Na modalidade mixta proporanse exercicios para preséntense de forma telemática de non ser posible a realización presencial por quendas. Na modalidade non presencial realizarase de forma exclusivamente telemática.

Proba de resposta longa. Na modalidade mixta poderá realizarse unha proba longa presencial, por quendas de ser viable. De non poder realizarse, e en todo caso na modalidade non presencial, substituirase por exercicios de entrega telemática a través das utilidades da plataforma Moovi, así como por traballos de desenvolvemento das distintas partes da materia, na forma que se considere máis adecuada.

---

| DATOS IDENTIFICATIVOS              |                                                                                                                                                                                                                                      |          |       |              |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| Química física V: Cinética química |                                                                                                                                                                                                                                      |          |       |              |
| Materia                            | Química física V:<br>Cinética química                                                                                                                                                                                                |          |       |              |
| Código                             | V11G201V01308                                                                                                                                                                                                                        |          |       |              |
| Titulación                         | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                      |          |       |              |
| Descriptor                         | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                        | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                                    | 6                                                                                                                                                                                                                                    | OB       | 3     | 2c           |
| Lingua impartición                 | #EnglishFriendly<br>Castelán                                                                                                                                                                                                         |          |       |              |
| Departamento                       | Química Física                                                                                                                                                                                                                       |          |       |              |
| Coordinador/a                      | Bravo Díaz, Carlos Daniel                                                                                                                                                                                                            |          |       |              |
| Profesorado                        | Bravo Díaz, Carlos Daniel<br>Losada Barreiro, Sonia<br>Tojo Suárez, María Concepción                                                                                                                                                 |          |       |              |
| Correo-e                           | cbravo@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                      |          |       |              |
| Web                                |                                                                                                                                                                                                                                      |          |       |              |
| Descrición xeral                   | (*) Los/as estudantes internacionais podrán solicitar al profesorado: a) materiais y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés. |          |       |              |

### Competencias

| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo |
| CB3    | Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética                                 |
| CB5    | Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía                                                                                                                           |
| CG1    | Capacidade de aprendizaxe autónomo                                                                                                                                                                                                                                  |
| CG4    | Capacidade de xestión da información                                                                                                                                                                                                                                |
| CE12   | Coñecer a cinética do cambio químico, incluíndo a catálise e os mecanismos de reacción                                                                                                                                                                              |
| CE27   | Demostrar capacidade para a observación, o seguimento e a medida dos procesos químicos, mediante o seu rexistro sistemático e fiable e a presentación de informes do traballo realizado                                                                             |
| CE28   | Interpretar os datos derivados das observacións e medidas do laboratorio en termos do seu significado e relacionalos coa teoría adecuada                                                                                                                            |
| CT1    | Capacidade para resolver problemas                                                                                                                                                                                                                                  |

### Resultados de aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe | Competencias      |            |                      |     |
|---------------------------|-------------------|------------|----------------------|-----|
| Nova                      | CB2<br>CB3<br>CB5 | CG1<br>CG4 | CE12<br>CE27<br>CE28 | CT1 |

### Contidos

| Tema                                              |                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Termodinámica Estatística                         | Introdución á Termodinámica Estatística. Configuracións. Función de partición molecular. Colectivo canónico. Funcións termodinámicas. Constantes de equilibrio.                                                   |
| Teoría cinética dos gases                         | Fundamentos da teoría cinética dos gases. Colisións e superficies. Efusión.                                                                                                                                       |
| Cinética formal.                                  | Velocidade de reacción e ecuacións de velocidade. Ordes de reacción, molecularidade e tempos de vida media. Análise de datos. Análise cinético dalgunhas reaccións complexas. Mecanismos. Efectos da temperatura. |
| Métodos experimentais en *Cinética Química        | Transformación das ecuacións de velocidade. Técnicas convencionais. Técnicas experimentais para o estudo de reaccións rápidas.                                                                                    |
| Interpretación teórica da velocidade de reacción. | Teoría de colisións para reaccións *bimoleculares. Teoría do estado de transición.                                                                                                                                |
| Catálisis                                         | Mecanismo xeral da catálisis. Catálisis homoxénea. Catálisis acido-base. Catalisadores enzimáticos. Catálisis heteroxénea.                                                                                        |
| Cinética electrolítica                            | Interfase electrodo-disolución. Etapas dun proceso electrolítico. Células galvánicas. Sobrepotenciais. Ecuacións de Butler-Volmer e Tafel. Corrosión. Técnicas experimentais.                                     |

| Planificación                           |               |                    |              |
|-----------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                                         | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Lección maxistral                       | 24            | 0                  | 24           |
| Seminario                               | 12            | 60                 | 72           |
| Prácticas de laboratorio                | 14            | 11                 | 25           |
| Exame de preguntas obxectivas           | 2             | 16                 | 18           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 0             | 6                  | 6            |
| Exame de preguntas de desenvolvemento   | 0             | 5                  | 5            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

| Metodoloxía docente      |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Lección maxistral        | Exposición por parte do profesor/a dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio que o/a estudante ten que desenvolver.                                                                                                    |
| Seminario                | Actividade enfocada ao traballo sobre un tema específico, que permite afondar ou complementar os contidos da materia. Pódese empregar como complemento das clases teóricas                                                                                                           |
| Prácticas de laboratorio | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e **procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (Laboratorios, aulas informáticas, etc...) |

| Atención personalizada                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                            | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Seminario                               | Resolución de dúbidas sobre as explicacións proporcionadas en clases. Estas consultas poderanse atender tamén por medios *telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de *FaiTIC, ...), previa solicitude a través dun correo electrónico.                                                                                                                                                                                       |
| Lección maxistral                       | Resolución de dúbidas sobre as explicacións proporcionadas en clases. Durante todo o período docente os alumnos poderán consultar todo tipo de dúbidas relacionadas coa materia. Estas consultas poderanse atender por medios *telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de *FaiTIC, ...), previa solicitude a través dun correo electrónico.                                                                                  |
| Prácticas de laboratorio                | No horario de *Tutorías do profesor resolveranse de forma individualizada e máis persoal aquelas dúbidas dos alumnos que poidan xurdir ao longo do curso durante a realización das prácticas de laboratorio ou a elaboración dos correspondentes informes. Estas consultas tamén se poderán atender por medios *telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de *FaiTIC, ...), previa solicitude a través dun correo electrónico. |
| Probas                                  | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | No horario de *Tutorías do profesor resolveranse de forma individualizada e máis persoal aquelas dúbidas dos alumnos que poidan xurdir ao longo do curso durante a realización das prácticas de laboratorio ou a elaboración dos correspondentes informes. Estas consultas tamén se poderán atender por medios *telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de *FaiTIC, ...), previa solicitude a través dun correo electrónico. |
| Exame de preguntas de desenvolvemento   | O exame realizarase, no tempo que se estipule, sobre os contidos da materia e poderá *contener preguntas teóricas como prácticas (problemas).                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Avaliación               |                                                                                                                                                      |    |               |                        |     |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------|------------------------|-----|
|                          | Descrición                                                                                                                                           |    | Cualificación | Competencias Avaliadas |     |
| Lección maxistral        | Exame de preguntas de desenvolvemento                                                                                                                | 70 | CB2           | CE12                   | CT1 |
| Seminario                | Exame / proba curta                                                                                                                                  | 15 | CB2           | CE12                   | CT1 |
| Prácticas de laboratorio | Puntúase aquí xunto co esforzo e a actitude, as destrezas e as competencias desenvolvidas polo alumno durante a realización das distintas prácticas. | 15 | CB5           | CE28                   |     |
|                          |                                                                                                                                                      |    | CB2           | CE12                   | CT1 |
|                          |                                                                                                                                                      |    | CB3           | CE27                   |     |
|                          |                                                                                                                                                      |    | CB5           | CE28                   |     |
|                          | A asistencia as sesións de prácticas é obrigatoria e, por tanto, non é posible aprobar a materia no caso de non haberse realizado.                   |    |               |                        |     |

**Outros comentarios sobre a Avaliación**  
A asistencia a clases maxistrais e seminarios é moi recomendable, PERO a realización das prácticas e a entrega de os correspondentes informes é OBRIGATORIA. As notas dos controis e prácticas de laboratorio manteranse para a segunda avaliación. A nota mínima da proba longa será de 3.8 (en escala 0-10) para que poida facerse media

coas&\*nbsp;puntuacións dos outros apartados. Non hai nota mínima nos exames de control / probas curtas. Para aprobar a&\*nbsp;materia, a puntuación media global ha de ser, naturalmente, igual ou superior a 5.0 (escala 1-10).Aínda que non existen puntuacións mínimas nalgúns apartados, na avaliación final valorarase especialmente a&\*nbsp;asistencia, presentación e a discusión de exercicios durante os seminarios e a actitude e traballo en prácticas.

---

#### **Bibliografía. Fontes de información**

##### **Bibliografía Básica**

I. N. Levine, **Química Física**,

P. W. Atkins, J. De Paula, **Physical Chemistry**, 10,

##### **Bibliografía Complementaria**

T. Engel, P. J. Reid, **Physical Chemistry**,

K. J.. Laidler, **Chemical Kinetics**,

S. Senent, **Química Física II**, 3ª Ed.,

M. E. Robson, **Chemical Kinetics**,

---

#### **Recomendacións**

##### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Física: Física II/V11G201V01107

Matemáticas: Matemáticas II/V11G201V01108

Química física I: Termodinámica química/V11G201V01203

Química física II: Superficies e coloides/V11G201V01208

Química física III: Química cuántica/V11G201V01303

---

#### **Plan de Continxencias**

| DATOS IDENTIFICATIVOS                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |              |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| Química inorgánica IV: Metais de transición e estado sólido |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |              |
| Materia                                                     | Química inorgánica IV: Metais de transición e estado sólido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |       |              |
| Código                                                      | V11G201V01309                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |       |              |
| Titulación                                                  | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |              |
| Descritores                                                 | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                                                             | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | OB       | 3     | 2c           |
| Lingua impartición                                          | Castelán Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |              |
| Departamento                                                | Química inorgánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |       |              |
| Coordinador/a                                               | García Fontán, María Soledad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |       |              |
| Profesorado                                                 | Carballo Rial, Rosa<br>Couce Fortúnez, María Delfina<br>García Fontán, María Soledad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |       |              |
| Correo-e                                                    | sgarcia@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
| Web                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |              |
| Descrición xeral                                            | <p>A primeira parte da materia céntrase no estudo estrutural e na relación estrutura/propiedades dos sólidos inorgánicos.</p> <p>Na segunda parte da materia abórdanse os aspectos máis relevantes da Química dos Metais de transición e os seus derivados como son os compostos de coordinación.</p> <p>No laboratorio realizaranse experiencias de sínteses e caracterización de compostos de coordinación e de sólidos inorgánicos</p> |          |       |              |

### Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| CB1    | Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo |
| CB3    | Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética                                                                                     |
| CG1    | Capacidade de aprendizaxe autónomo                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| CG3    | Capacidade de análise e síntese                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| CG4    | Capacidade de xestión da información                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| CE8    | Coñecer as propiedades características dos elementos e os seus compostos, incluíndo as relacións entre grupos e as súas variacións na táboa periódica                                                                                                                                                                   |
| CE9    | Coñecer os aspectos estruturais dos elementos químicos e os seus compostos, incluíndo a estereoquímica                                                                                                                                                                                                                  |
| CE26   | Levar a cabo correctamente procedementos habituais no laboratorio, incluíndo o uso de instrumentación química estándar para o traballo sintético e analítico                                                                                                                                                            |
| CT2    | Capacidade para traballar en equipo                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

### Resultados de aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                                                   | Competencias |                   |                    |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|--------------------|-----|
| Recoñecer e predecir os principais tipos estruturais de sólidos e as súas implicacións nas propiedades físicas e químicas                                                                                   | CB1<br>CB3   | CG1<br>CG3<br>CG4 | CE8                |     |
| Enumerar y reconocer os tipos de defectos en cristais e o seu efecto sobre as propiedades do sólido.                                                                                                        | CB1          |                   | CE9                |     |
| Identificar os compuestos non estequiométricos                                                                                                                                                              | CB1          |                   | CE9                |     |
| Recoñecer o efecto da adición de impurezas sobre a cor e as propiedades ópticas de algúns sólidos inorgánicos.                                                                                              | CB3          | CG3               | CE9                |     |
| Identificar os principais métodos de preparación de sólidos inorgánicos.                                                                                                                                    | CB3          |                   | CE8                |     |
| Describir cómo se poden obter os metais de transición a partir dos seus recursos naturais e diferenciar o comportamento entre os elementos da primeira, segunda e terceira serie de transición.             | CB1<br>CB3   | CG3<br>CG4        | CE8<br>CE9         |     |
| Predecir a reactividade dos óxidos e haluros metálicos e dos compuestos de coordinación baseándose no enlace e no estado de oxidación do metal.                                                             | CB1<br>CB3   | CG3<br>CG4        | CE8<br>CE9         |     |
| Racionalizar a estabilidade termodinámica dos compostos de coordinación en función do estado de oxidación do metal y do tipo de ligando.                                                                    | CB1<br>CB3   | CG3<br>CG4        | CE8<br>CE9         |     |
| Levar a cabo no laboratorio a preparación, caracterización e estudo dalgúns compostos físicos e químicos dos principais tipos estruturais de sólidos así como de outros derivados dos metais de transición. | CB1<br>CB3   | CG3<br>CG4        | CE8<br>CE9<br>CE26 | CT2 |

| <b>Contidos</b>                                                        |                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                   |                                                                                                                                                                                                               |
| Tema 1. Introducción e fundamentos.                                    | Importancia tecnolóxica dos sólidos . Clasificación de sólidos. Formulación de sólidos inorgánicos incorporando información estrutural. Polimorfismo, pseudomorfismo, politipismo                             |
| Tema 2. Racionalización estrutural                                     | Empaquetamento de esferas. Representacións poliédricas Regras de Pauling. Regra da conectividade                                                                                                              |
| Tema 3. Estrutura dos sólidos                                          | Principais tipos estruturais e a súa implicación na xeración de propiedades útiles dos sólidos                                                                                                                |
| Tema 4. Cristais perfectos e imperfectos e as súas propiedades         | Tipos de defectos Defectos puntuais. Consecuencias da presenza de defectos nas propiedades dos sólidos. Condutividade. Propiedades ópticas.                                                                   |
| Tema 5. Métodos de preparación de sólidos                              | Método cerámico. Química branda. Síntese en altas presión. Formación de sólidos a partir de gases e de líquidos.                                                                                              |
| Tema 6: Química dos metais dos grupos 3 e 4.                           | Obtención e usos.<br>Estados de oxidación máis frecuentes.<br>Compostos representativos do titanio: haloxenuros, óxidos e óxidos mixtos.<br>Compostos de coordinación.                                        |
| Tema 7: Química dos metais do grupo 5.                                 | Obtención e usos.<br>Estados de oxidación máis frecuentes.<br>Compostos representativos do vanadio: haloxenuros, óxidos e oxoanións.<br>Compostos de coordinación.                                            |
| Tema 8: Química dos metais do grupo 6.                                 | Obtención e usos.<br>Estados de oxidación máis frecuentes.<br>Compostos representativos do cromo: haloxenuros, óxidos e oxoanións.<br>Compostos de coordinación.                                              |
| Tema 9: Química dos metais do grupo 7.                                 | Obtención e usos.<br>Estados de oxidación máis frecuentes.<br>Compostos representativos do manganeso: haloxenuros, óxidos e oxoanións.<br>Compostos de coordinación.<br>Bioinorgánica do manganeso e tecnecio |
| Tema 10: Química dos metais do grupo 8.                                | Obtención e usos.<br>Estados de oxidación máis frecuentes.<br>Compostos representativos do ferro: óxidos e óxidos mixtos.<br>Compostos de coordinación.<br>Bioinorgánica do ferro.                            |
| Tema 11: Química dos metais do grupo 9.                                | Obtención e usos.<br>Estados de oxidación máis frecuentes.<br>Compostos representativos do cobalto: haloxenuros e óxidos.<br>Compostos de coordinación.<br>Bioinorgánica do cobalto.                          |
| Tema 12: Química dos metais do grupo 10.                               | Obtención e usos.<br>Estados de oxidación máis frecuentes.<br>Compostos representativos do níquel: haloxenuros e óxidos e compostos de coordinación.<br>Bioinorgánica do platino.                             |
| Tema 13: Química dos metais do grupo 11.                               | Obtención e usos.<br>Estados de oxidación máis frecuentes.<br>Compostos representativos do cobre: haloxenuros e óxidos e compostos de coordinación.<br>Bioinorgánica do cobre e ouro.                         |
| Prácticas de Química dos compostos de metais de transición (4 sesións) | Preparación e caracterización de compostos de metais do bloque d                                                                                                                                              |
| Prácticas de sólidos inorgánicos (4 sesións)                           | Preparación e estudo das propiedades dalgúns sólidos inorgánicos.                                                                                                                                             |

| <b>Planificación</b>          |               |                    |              |
|-------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                               | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Lección maxistral             | 24            | 31                 | 55           |
| Prácticas de laboratorio      | 28            | 14                 | 42           |
| Seminario                     | 12            | 12                 | 24           |
| Exame de preguntas obxectivas | 2             | 9                  | 11           |
| Exame de preguntas obxectivas | 0             | 18                 | 18           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

| Metodoloxía docente      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Lección maxistral        | As clases teóricas adicaránse a presentar os aspectos fundamentais dos temas.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Prácticas de laboratorio | Realizaranse prácticas de laboratorio nas que se aplicarán os coñecementos teóricos adquiridos. As prácticas realizaranse en 8 sesións de 3,5 horas e os alumnos deberán reflectir e interpretar o observado no correspondente caderno de laboratorio.                                                                                 |
| Seminario                | As clases de seminario adicaránse á resolución de casos prácticos relacionados coa materia así como á resolución de dúbidas ou cuestións que surxan no desenvolvemento de cada tema. Contemplase tamén realizar seminarios nos que se abordarán aspectos non impartidos en materias anteriores pero necesarios para a marcha do curso. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                               |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | Durante todo o período docente os/as estudantes poderán consultar todo tipo de dúbidas da materia en horario de tutorías ou previa cita. |
| Prácticas de laboratorio | Durante todo o período docente os/as estudantes poderán consultar todo tipo de dúbidas da materia en horario de tutorías ou previa cita  |
| Seminario                | Durante todo o período docente os/as estudantes poderán consultar todo tipo de dúbidas da materia en horario de tutorías ou previa cita. |

### Avaliación

|                               | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Cualificación | Competencias Avaliadas                 |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio      | A asistencia ás clases prácticas presenciais é obrigatoria. A avaliación nas prácticas de laboratorio constará de un 10% de resolución de cuestións sinxelas e un 5% baseado no comportamento e destreza por observación directa do/a profesor/a. A puntuación soamente será considerada se na proba longa se acadou unha calificación igual ou superior a 3 puntos sobre 10. | 15            | CB1 CG3 CE8 CT2<br>CB3 CG4 CE9<br>CE26 |
| Seminario                     | Nas sesións de seminario se lles pedirá ás/os estudantes a resolución de cuestións sinxelas que deberán entregar nese momento e que servirán para a súa avaliación. A puntuación soamente será considerada se na proba longa se acadou unha calificación igual ou superior a 3 puntos sobre 10.                                                                               | 15            | CG1 CE8<br>CG3 CE9<br>CG4              |
| Exame de preguntas obxectivas | Haberá dúas probas curtas no cuadrimestre onde se avaliarán as competencias relacionadas cos temas. A puntuación soamente será considerada se na proba longa se acadou unha calificación igual ou superior a 3 puntos sobre 10. A data e hora de realización é público e consta na programación académica aprobada na Xunta de Facultade correspondente.                      | 30            | CG3 CE8<br>CG4 CE9                     |
| Exame de preguntas obxectivas | Haberá unha proba final no que se fará unha avaliación global da materia. A data e hora de realización é público e consta na programación académica aprobada na Xunta de Facultade correspondente.                                                                                                                                                                            | 40            | CG3 CE8<br>CG4 CE9                     |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

**Condicións para optar a avaliación continua:**- O estudante ten que obrigatoriamente **asistir a todas as clases teóricas, seminarios e prácticas de laboratorio** - O profesor/a debe dispor en tempo e forma dun mínimo do **80% dos entregables** propostos nas distintas actividades presenciais (exercicios en clases teóricas e seminarios ou exercicios de traballo autónomo) ao final do curso. É tamén obrigatorio que o/a estudante **se presente a todas as probas escritas planificadas** para superar a materia.- O **incumprimento de calquera** de destas condicións implica a perda de dereito a avaliación continua.

Desenrolo da avaliación continua:- As competencias específicas da materia relacionadas coas competencias da titulación (CE8, CE9 e CE26) se avaliarán de forma explícita en exercicios na aula e probas escritas. As competencias básicas, xerais e transversais serán avaliadas de forma implícita na cualificación dos exercicios.- Será necesario unha puntuación superior ou igual ó 30% do valor total en cada unha das probas escritas (curtas e final) e na suma total das cualificacións dos entregables así como dun 50% das prácticas de laboratorio para que na cualificación final se teña en conta o resto dos elementos de avaliación (entregables e probas curtas). No caso de non acadar algún dos mínimos, na acta figurará o resultado ponderado das probas e exercicios cualificados nos que se acadou o criterio.- Os alumnos que non superen a materia ó final do cuadrimestre deberán facer unha proba escrita no período de peche de avaliación definitivo no mes de xullo. Dita proba terá un valor do **40%** da nota e substituirá os resultados da proba do final de cuadrimestre. A cualificación dos entregables (das actividades presenciais) e probas curtas non son recuperables.- A cualificación final das/dos estudantes, de ser superior a 7 puntos sobre 10, poderá ser normalizada de forma que a cualificación máis alta poda ser ata 10 puntos.

**No caso de non acadar as condicións para avaliación continua**, o/a estudante poderá presentarse a unha proba ó

final do cuadrimestre onde deberá resolver cuestións relacionadas con todas as competencias específicas da materia (incluída a **CE26**). En cada pregunta ou cuestión, se identificará a competencia que se está a avaliar. Esta proba será diferente en extensión á realizada por aqueles que opten por avaliación continua. Nese caso: 1.- Será necesario obter un mínimo de **3 ptos sobre 10** de media na avaliación das **competencias CE8 e CE9** e de **5 na competencia CE26** para superar a materia. 2.- Será necesario obter unha cualificación global igual ou superior a **5 sobre 10 nesa proba** para superar a materia e, **en ningún caso terase en conta as cualificacións anteriores obtida durante o cuadrimestre**. 3.- A cualificación non será afectada pola normalización aplicada de ser superior a 7 puntos.

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

A. R. West, **Solid State Chemistry and its applications**, 978-1-119-94294-8, 2, Wiley, 2014

L. Smart, E. Moore, **Solid State Chemistry. An introduction**, CRC, 2012

C. E. Housecroft y A. G. Sharpe., **Inorganic Chemistry**, ISBN-13: 9781292134147, 5, Pearson, 2018

### **Bibliografía Complementaria**

Winter, Mark J., **D-block chemistry, 1994**, Oxford University Press, 1994

Atkins, Peter, **Inorganic Chemistry**, Willey-VCH, 2008

N.N. GREENWOOD, A. EARNshaw, **Chemistry of the Elements**, 2, Butterworth Heinemann, 1997

## **Recomendacións**

### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Determinación estrutural/V11G201V01206

Química inorgánica I/V11G201V01204

Química inorgánica II/V11G201V01209

Química inorgánica III: Química de coordinación/V11G201V01304

### **Outros comentarios**

Materias que continúan o temario:

Química de materiais.

Química Organometálica

## **Plan de Continxencias**

### **Descrición**

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

De non ser expresamente prohibidas, todas as actividades docentes manteranse presenciais. De non estar permitidas, as clases teóricas e seminarios realizaranse no mesmo horario mediante o uso do campus remoto ou plataforma alternativa institucional. A asistencia aínda que remota continuará a ser obrigatoria.

\* Metodoloxías docentes que se modifican

De non poder realizarse as prácticas de laboratorio os profesores encargados remitirán aos estudantes tarefas substitutorias de entrega obrigatoria.

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

Os/as estudantes poderán solicitar atención personalizada non presencial mediante o uso do campus remoto. Os enlaces y acceso a esta plataforma estará dispoñíbel na plataforma fatic ao inicio do curso.

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

Non se modificarán os contidos

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

O material adicional que poderá considerar necesario en caso de confinamento, estará dispoñíbel na plataforma faitic.

\* Outras modificacións

Non procede

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Todas as probas manteñen o peso relativo establecido na guía docente.

A avaliación da parte práctica no caso de que non se poderán impartir (total ou parcialmente) substituirase mediante a entrega de traballos e/ou exercicios relacionados coa competencia CE26.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química orgánica IV: Diseño da síntese orgánica**

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |       |              |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
| Materia               | Química orgánica<br>IV: Diseño da<br>síntese orgánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |       |              |
| Código                | V11G201V01310                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |       |              |
| Titulación            | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | OB       | 3     | 2c           |
| Lingua<br>impartición | #EnglishFriendly<br>Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |       |              |
| Departamento          | Química orgánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |       |              |
| Coordinador/a         | Álvarez Rodríguez, Rosana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |       |              |
| Profesorado           | Álvarez Rodríguez, Rosana<br>Gómez Pacios, María Generosa<br>Mora Ayuso, Paula<br>Rodríguez de Lera, Angel                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |       |              |
| Correo-e              | rar@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |       |              |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |       |              |
| Descrición<br>xeral   | Nesta materia integraranse todos os coñecementos previos sobre materias de Química Orgánica, en particular no que se refire á síntese orgánica e as súas consecuencias na creación de novos elementos. estereoxénico. Para iso, faranse uso das ferramentas de análise retrosintética, con especial atención á análise de propostas sintéticas que pasan con selectividade (químio, rexio e estereoselectividade). |          |       |              |
|                       | Programa English Friendly:<br>Os estudantes estranxeiros poderán solicitar ao profesorado:<br>a) material e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés,<br>b) asistir a titorías en inglés,<br>c) probas e avaliacións en inglés.                                                                                                                                                           |          |       |              |

**Competencias**

|        |                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                     |
| CB3    | Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética |
| CB5    | Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía                                                                                           |
| CG3    | Capacidade de análise e síntese                                                                                                                                                                                                     |
| CG4    | Capacidade de xestión da información                                                                                                                                                                                                |
| CE15   | Coñecer as principais técnicas de investigación estrutural, incluíndo a espectroscopia                                                                                                                                              |
| CE19   | Coñecer as principais rutas de síntese na química orgánica, incluíndo as interconversións de grupos funcionais e a formación dos enlaces carbono-carbono e carbono-heteroátomo                                                      |
| CE27   | Demostrar capacidade para a observación, o seguimento e a medida dos procesos químicos, mediante o seu rexistro sistemático e fiable e a presentación de informes do traballo realizado                                             |
| CE28   | Interpretar os datos derivados das observacións e medidas do laboratorio en termos do seu significado e relacionalos coa teoría adecuada                                                                                            |
| CT2    | Capacidade para traballar en equipo                                                                                                                                                                                                 |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe                                                                | Competencias |     |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----|------|
| Recoñecer os elementos estruturais nas moléculas orgánicas                               | CB3          | CG3 | CE19 |
|                                                                                          | CB5          | CG4 | CE28 |
| Propoñer as secuencias retrosintéticas das moléculas propostas                           | CB3          | CG3 | CE19 |
|                                                                                          | CB5          | CG4 | CE28 |
| Analizar propostas resintéticas alternativas                                             | CB3          | CG3 | CE19 |
|                                                                                          | CB5          | CG4 | CE28 |
| Diseño de secuencias sintéticas de moléculas obxectivo que transcurran con selectividade | CB3          | CG3 | CE19 |
|                                                                                          | CB5          | CG4 | CE28 |
| Valorar o emprego de transformacións eficientes de simplificación estrutural             | CB3          | CG3 | CE19 |
|                                                                                          | CB5          | CG4 | CE28 |
| Manexar as interconversións entre grupos funcionais e os grupos protectores              | CB3          | CG3 | CE19 |
|                                                                                          | CB5          | CG4 | CE28 |
| Coñecer as reaccións que teñan lugar con selectividade e os seus mecanismos              | CB3          | CG3 | CE19 |
|                                                                                          | CB5          | CG4 | CE28 |

|                                                                                                                           |            |                      |                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------|-----------------------------|
| Aplicar no laboratorio, de xeito riguroso, as normas de seguridade e hixiene, así coma o tratamento axeitado dos residuos | CB3        | CE15<br>CE27<br>CE28 | CT2                         |
| Recoller na libreta de laboratorio, co xeito correcto e rigurosidade, os experimentos feitos                              | CG4        | CE27<br>CE28         |                             |
| Realizar a síntese dunha molécula orgánica empregando unha síntesis selectiva e por etapas                                | CB3<br>CB5 | CG3<br>CG4           | CE15<br>CE27<br>CE28<br>CT2 |

## Contidos

| Tema                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Deseño da síntese orgánica. Análise retrosintético.                                                                                                              | 1.1. Síntese orientada a obxectivos<br>1.2. Os principios da análise retrosintética<br>1.3. Criterios de selección de enlaces estratéxicas                                                                                                                                                                                               |
| 2. Criterios de selección de desconexións                                                                                                                           | 2.1. Principios xerais de reactividade. Polaridade natural<br>2.2. Desconexións C-X de compostos monofuncionais<br>2.3. Desconexións C-X de compostos difuncionais (1, n)<br>2.4. Desconexións C-C de compostos monofuncionais<br>2.5. Desconexións C-C de compostos difuncionais (1, n)<br>2.6. Desconexións de compostos aromáticos    |
| 3. Interconversión de grupos funcionais                                                                                                                             | 3.1. Interconversión de grupos funcionais. Niveis de oxidación<br>3.2. Reaccións de interconversión do grupo funcional<br>3.3. Reaccións de oxidación<br>3.4. Reaccións de redución                                                                                                                                                      |
| 4. Quimioselectividade. Grupos protectores en Síntese orgánica                                                                                                      | 4.1. Descrición dos grupos protectores. Sensible ao medio ácido, axentes básicos, fluoruros, oxidantes e axentes redutores.<br>4.2. Selección de grupos protectores                                                                                                                                                                      |
| 5. Estratexias estereoquímicas. Estereoselectividade                                                                                                                | 5.1. Descrición da estereoquímica. Quiralidade e descritores. Topicidade<br>5.2. Estereoquímica en reaccións químicas. Selectividade do produto. Diastereoselectividade sinxela e inducida.<br>5.3. Reaccións estereoselectivas e estereoespecíficas.<br>5.4. Síntese de compostos enantiopuros. Reaccións enantioselectivas catalíticas |
| 6. Desconexión de compostos insaturados                                                                                                                             | 6.1. Síntese estereoselectiva de olefinas. Desconexións Csp <sup>2</sup> =Csp <sup>2</sup> .<br>6.2. Reaccións catalizadas polo paladio. Desconexións Csp <sup>2</sup> -Csp <sup>2</sup> , Csp <sup>2</sup> -Csp, Csp-Ar y Ar-X (X = O, N).                                                                                              |
| 7. Estratexias topolóxicas. Desconexión de compostos cíclicos<br>O desafío sintético do deseño e descubrimento de compostos orgánicos con aplicacións terapéuticas. | 7.1. Formación de compostos carbocíclicos<br>7.2. Análise retrosintética mediante estratexias topolóxicas<br>4 sesións                                                                                                                                                                                                                   |

## Planificación

|                                         | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-----------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                       | 24            | 24                 | 48           |
| Seminario                               | 24            | 24                 | 48           |
| Prácticas de laboratorio                | 14            | 16                 | 30           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 2             | 22                 | 24           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                   | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral | O material da materia estará dispoñible na plataforma Moovi con antelación.<br><br>Ademais, os estudantes terán un documento (axenda 2021-2022) que incorpora o distribución dos contidos ao longo do ensino da materia.<br><br>Os alumnos terán que ler os contidos correspondentes antes de cada sección.<br><br>O profesorado presentará, de forma clara e estruturada, os aspectos máis importantes dos contenidos correspondentes a cada sesión maxistral. |

|                          |                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seminario                | Os aspectos comentados durante as sesións maxistras, traballaranse resolvendo problemas e exercicios formulados polos profesores.                                   |
|                          | Ademais, a través da plataforma Moovi, os estudantes terán a oportunidade de traballar a materia resolvendo problemas e exercicios adicionais que serán avaliados.  |
| Prácticas de laboratorio | O traballo de laboratorio desenvolverase en 4 sesións de 3,5 horas.                                                                                                 |
|                          | Os estudantes deberán deseñar a proposta retrosintética que se levará a cabo no laboratorio, a partires do material depositado en Moovi con antelación.             |
|                          | Unha vez discutida a proposta co profesorado e feitos os cuestionarios preliminares, os alumnos realizarán a síntese no laboratorio coa supervisión do profesorado. |
|                          | Durante a execución da síntese deberán escribir, con rigurosidade e claridade, o caderno de laboratorio, que entregarse ao final das prácticas,                     |
|                          | Ademais, os alumnos farán un cuestionario empregando a plataforma Moovi, sobre unha serie de preguntas sobre o traballo experimental feito.                         |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                            | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral                       | O profesorado dedicará o tempo necesario para responder ás preguntas dos alumnos relacionado ca materia                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Seminario                               | O profesorado dedicará o tempo necesario para responder ás preguntas dos estudantes sobre os exercicios e problemas resoltos nas sesións do seminario, así como os propostos na Plataforma Moovi                                                                                                                                                                                                   |
| Prácticas de laboratorio                | O profesorado dedicará o tempo necesario para responder ás preguntas dos alumnos relacionado coa análise retrosintética da molécula obxectivo e o deseño da secuencia sintética que se fará no laboratorio. Durante as sesións de laboratorio, o profesorado supervisará o desenvolvemento dos experimentos propostos polos estudantes así como o cumprimento das medidas de seguridade e hixiene. |
| Probas                                  | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Durante o curso haberá dúas probas curtas, de 1 hora cada unha, e unha proba de longa duración, 2 horas. Antes das probas, o profesorado dedicará o tempo necesario para responder ás preguntas dos alumnos relacionadas coa materia do curso.                                                                                                                                                     |

### Avaliación

|           | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Cualificación | Competencias Avaliadas       |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------|
| Seminario | Valorarase a resolución de exercicios e problemas adicionais, semellantes aos feitos durante as sesións do seminario, e que farasen a través da plataforma Moovi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 20            | CB3 CG3 CE15<br>CB5 CG4 CE19 |
|           | Resultado da aprendizaxe:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |                              |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recoñecer elementos estruturais en moléculas orgánicas.</li> <li>- Propoñer secuencias retrosintéticas das moléculas propostas</li> <li>- Analizar propostas retrosintéticas alternativas.</li> <li>- Deseñar secuencias sintéticas de moléculas obxectivo que trascorren con selectividade.</li> <li>- Avaliar o uso de transformacións de simplificación estrutural eficientes.</li> <li>- Xestionar correctamente as interconversións entre grupos grupos funcionais e os grupos protectores.</li> <li>- Coñecer as reaccións que poden proporcionar selectividade e os súas mecanismos</li> </ul> |               |                              |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |            |            |                              |     |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------|------------|------------------------------|-----|
| Prácticas de laboratorio                | <p>1. É obrigatorio realizar as prácticas de laboratorio</p> <p>2. Valorarase:</p> <p>2.1. Traballo previo (5%).</p> <p>2.2. O traballo no laboratorio (10%), que inclúen: actitude, organización, habilidade, rigor e o cumprimento das normas de seguridade e hixiene no laboratorio.</p> <p>2.3. O caderno de laboratorio (10%)</p> <p>2.4. Resolución dunha serie de preguntas sobre o traballo experimental, feito no laboratorio. Realizarase a través da plataforma Moovi (5%)</p> <p>3. Para aprobar as prácticas é necesario ter superadas cada unha as partes avaliadas</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 30 | CB3<br>CB5 | CG3<br>CG4 | CE15<br>CE19<br>CE27<br>CE28 | CT2 |
| Resultado da aprendizaxe: todos         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |            |            |                              |     |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | <p>As seguintes probas realizaranse ao longo da materia:</p> <p>1. Dúas probas curtas (1h de duración; 10%)</p> <p>2. Unha longa proba escrita (2h de duración; 40%)</p> <p>Para aprobar a materia, os estudantes deben obter un mínimo do 50% en todas as probas escritas (proba de resposta curta e resposta longa). Polo tanto, a cualificación das seccións restantes só se engadirán cando a puntuación obtida na suma das probas escritas sexa igual ou superior a dous puntos e medio.</p> <p>Resultado da aprendizaxe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recoñecer elementos estruturais en moléculas orgánicas.</li> <li>- Propoñer secuencias retrosintéticas das moléculas propostas</li> <li>- Analizar propostas retrosintéticas alternativas.</li> <li>- Deseñar secuencias sintéticas de moléculas obxectivo que trascorren con selectividade.</li> <li>- Avaliar o uso de transformacións de simplificación estrutural eficientes.</li> <li>- Xestionar correctamente as interconversións entre grupos funcionais e os grupos protectores.</li> <li>- Coñecer as reaccións que poden proporcionar selectividade e os súas mecanismos</li> </ul> | 50 | CB3<br>CB5 | CG3<br>CG4 | CE15<br>CE19<br>CE27<br>CE28 | CT2 |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Clayden, J.; Greeves, N.; Warren, S., **Organic Chemistry**, 978-0-19-927029-3, 2nd, Oxford University Press, 2012

#### Bibliografía Complementaria

Warren, S.; Wyatt, P., **Organic Synthesis the Disconnection Approach**, 978-0-470-71237-5, 2nd, Wiley, 2011

Sunjic, V.; Perokovic, V. P., **Organic Chemistry from Retrosynthesis to Asymmetric Synthesis**, 978-3-319-29926-6, 1st, Springer, 2016

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Química: Laboratorio de química I/V11G201V01105

Química: Laboratorio de química II/V11G201V01110

Química: Química I/V11G201V01104

Química: Química II/V11G201V01109

Determinación estrutural/V11G201V01206

Química orgánica I/V11G201V01205

Química orgánica II/V11G201V01210

---

## **Plan de Continxencias**

---