



## 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 máis 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
V11G200V01101	Bioloxía: Bioloxía	1c	6
V11G200V01102	Física: Física I	1c	6
V11G200V01103	Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I	1c	6
V11G200V01104	Matemáticas: Matemáticas I	1c	6
V11G200V01105	Química: Química I	1c	6
V11G200V01201	Física: Física II	2c	6
V11G200V01202	Química, física e xeoloxía: Laboratorio integrado II	2c	6
V11G200V01203	Matemáticas: Matemáticas II	2c	6
V11G200V01204	Química: Química II	2c	6
V11G200V01205	Xeoloxía: Xeoloxía	2c	6

### Curso 2

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V11G200V01301	Física III	1c	6
V11G200V01302	Química analítica I	1c	9
V11G200V01303	Química física I	1c	6
V11G200V01304	Química orgánica I	1c	9
V11G200V01401	Ferramentas informáticas e de comunicación en química	2c	6
V11G200V01402	Métodos numéricos en química	2c	6
V11G200V01403	Química física II	2c	9
V11G200V01404	Química inorgánica I	2c	9

### Curso 3

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V11G200V01501	Determinación estrutural	1c	6
V11G200V01502	Enxeñaría química	1c	9
V11G200V01503	Química analítica II	1c	9
V11G200V01504	Química orgánica II	1c	6
V11G200V01601	Química analítica III	2c	6
V11G200V01602	Química biolóxica	2c	9
V11G200V01603	Química física III	2c	9
V11G200V01604	Química inorgánica II	2c	6

### Curso 4

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V11G200V01701	Proxecto	1c	6
V11G200V01702	Química de materiais	1c	6
V11G200V01703	Química inorgánica III	1c	9
V11G200V01704	Química orgánica III	1c	9
V11G200V01902	Química ambiental	2c	6

V11G200V01903	Química de fármacos	2c	6
V11G200V01904	Química industrial	2c	6
V11G200V01991	Trabajo de Fin de Grao	2c	18

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Bioloxía: Bioloxía**

Materia	Bioloxía: Bioloxía			
Código	V11G200V01101			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Idioma	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.uvigo.es			
Descrición xeral	A materia de Bioloxía 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		Tipoloxía
CB5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.	- saber - saber facer
CE15	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: química das moléculas biolóxicas e os seus procesos	- saber - saber facer
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	- saber - saber facer
CT3	Aprender de forma autónoma	- saber facer
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	- saber facer
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	- saber - saber facer
CT8	Traballar en equipo	- saber facer
CT9	Traballar de forma autónoma	- saber facer
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	- saber facer
CT13	Tomar decisións	- saber facer
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	- saber facer
CT15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo	- saber facer

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Entender a célula como unidade fundamental dos seres vivos.	CB5 CE15 CT1 CT3 CT4 CT7 CT9 CT12 CT14
Entender as propiedades e organización dos distintos orgánulos celulares.	CB5 CE15 CT1 CT3 CT4 CT7 CT9 CT12 CT14

Coñecer a estrutura celular en procariotas e eucariotas.

CB5  
CE15  
CT1  
CT3  
CT4  
CT7  
CT9  
CT12  
CT14

---

Relacionar as estruturas celulares co metabolismo.

CB5  
CE15  
CT1  
CT3  
CT4  
CT7  
CT9  
CT12  
CT14

---

Entender as distintas vías metabólicas das distintas moléculas orgánicas.

CB5  
CE15  
CT1  
CT3  
CT4  
CT7  
CT9  
CT12  
CT14

---

Descibir o material hereditario e coñecer os principios do dogma central.

CB5  
CE15  
CT1  
CT3  
CT4  
CT7  
CT8  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Definir o proceso de mutación e a súa implicación nos procesos evolutivos.

CB5  
CE15  
CT1  
CT3  
CT4  
CT7  
CT9  
CT12  
CT14

---

Coñecer as técnicas de ADN recombinante.

CB5  
CE15  
CT1  
CT3  
CT4  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

**Contidos**

## Tema

1. Estrutura celular dos seres vivos. A teoría celular.	Tamaño, forma e función celular Clasificación celular Teoría celular Célula procariota Célula eucariota
2. Biomembranas e sistemas de transporte celular.	Membrana celular: funcións, composición bioquímica, propiedades físico-químicas. Síntesis da membrana celular. Sistema de transporte a través da membranas biolóxicas: bombas, transportadores proteicos e canais.
3. O núcleo e os cromosomas. Os orgánulos celulares.	Núcleo celular: estrutura, composición e funcións. Estrutura e funcións do nucleolo Estrutura e funcións da cromatina e dos cromosomas. Estrutura, 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 . Diferencias entre células somáticas e germinales. Fases do ciclo celular: interfase e mitosis. Significado biolóxico da mitosis. Concepto da apoptosis. proliferación celular e cancro. Concepto e diferencias entre reprodución asexual e sexual. Definición e características da meiosis. Fases da meiosis Orixe da variabilidade xenética da meiosis Diferencias entre mitosis e meiosis.
5. Deseño xeral do metabolismo: catabolismo e anabolismo.	Concepto de: metabolismo energético, ruta metabólica, catabolismo, anabolismo. Bloques funcionais do metabolismo e o su acoplamento: bloque catabólico, bloque anabólico en bloque de crecemento e diferenciación. O equivalente de ATP Extracción da enerxía química dos compostos orgánicos: glúcidos, grasas e proteínas.
6. Fotosíntese.	Natureza da luz. Pigmentos fotosintéticos. Etapas da fotosíntese: fase luminosa e fase oscura, ciclo de Calvin. 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) Outras estruturas do ADN (ADNz) Función do ADN Replicación do ADN Iniciación as técnicas do ADN recombinante.
8. O ARN e a expresión da mensaxe xenética.	composición, estrutura do ARN Tipos principais de ARN: mensaxeiro, transferente e ribosomal. Función dos ARNs. Outros tipos ARN celulares e as suas funcións. Revisión dos conceptos de transcripción e tradución. Linguaxe da información xénica.

9. Mutación e evolución.	<p>Mutaciones xénicas: concepto e tipos. Consecuencias moleculares das mutacións xénicas.</p> <p>Mutacións cromosómicas estruturais: deleción, duplicación, inversión e translocación.</p> <p>Mutación cromosómicas numéricas: haploidia, poliploidia e aneuploidias.</p> <p>Orixe e consecuencias das mutacións.</p> <p>Relación das mutacións con as enfermidades como o cancro.</p> <p>Teorías evolucionistas.</p> <p>Argumentos a favor de la evolución.</p>
10. O sistema inmunitario.	<p>Concepto de sistema inmunitario.</p> <p>Componentes do sistema inmune.</p> <p>defensa innata do sistema inmune.</p> <p>Anticuerpos e interferon.</p> <p>Tipos de resposta inmune.</p> <p>Alteracións do sistema inmunitario.</p> <p>Importancia das vacinas.</p>

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	26	48	74
Seminarios	13	26	39
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	17	17
Traballos tutelados	2	13	15
Probas de resposta curta	1	4	5

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	<p>Nesta clases o profesor explicará e desenvolverá os conceptos e fundamentos básicos do temario de forma clara e amena para facilitar a súa comprensión.</p> <p>Os contidos de cada tema serán expostos na plataforma TEMA con tempo suficiente para que os alumnos poidan consúltalo.</p> <p>Se recomenda que o alumno traballe sobre este material, consultando ademáis a bibliografía recomendada, o que lle a participación nas clases maxistras e un maior aproveitamento dos conceptos teóricos.</p>
Seminarios	<p>Nestas clases estarán orientadas a:</p> <p>a) aclaracións de todo tipo de dúbidas dos conceptos anteriormente explicados nas clases maxistras.</p> <p>b) os alumnos de xeito individual o 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 e interrelación.</p> <p>c) 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>
Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Cada alumno de xeito individual deberá realizar realizar una serie de exercicios correspondentes a cada tema para afianzar o seu estudo e comprensión.</p> <p>Estes boletins de exercicios estarán expostos na plataforma TEMA así como a súa data de entrega para a súa avaliación.</p>
Traballos tutelados	<p>Para desenvolver a competencia CT8, os alumnos realizarán dous traballos en grupo.</p> <p>Os traballos estarán relacionados nos campos da biotecnoloxía, bioloxía molecular e inmunoloxía e serán propostos polo profesor. Parte da información necesaria para a súa execución será aportada polo profesor e o resto polos alumnos.</p>

### Atención personalizada

	Descrición
Traballos tutelados	<p>Formúlanse, discútense e resólvense cuestións, exercicios e problemas relacionados coa materia.</p> <p>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 titorías.</p>
Seminarios	<p>Formúlanse, discútense e resólvense cuestións, exercicios e problemas relacionados coa materia.</p> <p>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 titorías.</p>

Resolución de problemas e/ou exercicios	Formúlanse, discútense 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 titorías.
---	---

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballos tutelados	Se evaluará a estruturación e organización dos contidos, a exposición oral e as fontes consultadas. Estes traballos serán expostos nas sesións de seminarios ao resto de compañeiros.  A calificación final destes traballos será dun 10% da nota final.	10	CB5 CE15 CT1 CT3 CT4 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Resolución de problemas e/ou exercicios	Valorarase a asistencia (obrigatoria) aos seminarios, a participación nos mesmos e a resolución por parte do alumnado dunha serie de problemas e/ou exercicios como seguimento académico do alumno. A calificación final destes exercicios será dun 20% da nota final.	20	CB5 CE15 CT1 CT3 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Probas de resposta curta	Realízanse dúas probas ao longo do curso sobre a materia explicada nas sesións maxistras e nos seminarios. A primeira proba será de carácter parcial terá lugar no mes de novembro, non é eliminatoria e representará un 20% da nota final. A outra proba é de carácter final (entra toda a materia) e representará un 50% da nota final.	70	CB5 CE15 CT1 CT3 CT4 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15

### **Outros comentarios e avaliación de Xullo**

O alumno que realice calquera das actividades de avaliación será considerado como presentado.

É imprescindible obter unha nota mínima de 5 sobre 10 na proba curta final (inclúe toda a materia) para poder facer media cos outros apartados da avaliación, sempre e cando estes tamén superasen a nota mínima de 5 sobre 10.

A calificación final mínima para superar a materia é de 5.0 puntos.

No caso de non superar a materia, a calificación na acta será a nota ponderada da proba curta final de toda a materia.

Na segunda convocatoria (extraordinaria) a avaliación levaráse a cabo do seguinte modo:

1. Conservarase a puntuación acadada polo alumno durante o curso para cada apartado de avaliación, sempre e cando



superasen a nota mínima de 5. Ningún destes apartados é recuperable.

2. Realizarase unha proba análoga a do final do cuatrimestre. Esta proba equivaldrá a un 50% da nota final.

---

---

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

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

Campbell N.A. y Reece J.B., Biología, Séptima Edición, 2007, Editorial Médica Panamericana

Mader S.S., Biología, Novena Edición, 2008, McGraw-Hill Interamericana

Solomon E.P. y otros, Biología, Octava Edición, 2008, McGraw-Hill Interamericana

Curtis H. y otros, Biología, Séptima Edición, 2008, Editorial Médica Panamericana

James D. Watson, Biología Molecular del gen, Quinta edición, 2006, Editorial Médica Panamericana

---

---

### **Recomendacións**

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

Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

---

#### **Materias que se recomenda cursar simultáneamente**

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química: Química I/V11G200V01105

---

### **Outros comentarios**

Recoméndase ter cursada a materia Bioloxía que se imparte no 2º curso de Bacharelato tanto na modalidade de Ciencias da Saúde como na de Ciencias (dobre opción).

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Física: Física I**

Materia	Física: Física I			
Código	V11G200V01102			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Idioma				
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Pérez Iglesias, María Teresa			
Profesorado	Pérez Iglesias, María Teresa			
Correo-e	tpigles@uvigo.es			
Web	<a href="http://faiic.uvigo.es/">http://faiic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	En termos xerais, a Física constitúe a análise científica xeral 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, polo tanto, a base de innumerables aplicacións científicas e tecnolóxicas. En concreto, para o estudante de Química, constitúe unha ferramenta fundamental para comprender as teorías e métodos que pertencen a ese dominio da ciencia.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CB5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.	- saber
CE23	Presentar material e argumentos científicos de xeito oral e escrita a unha audiencia especializada	- saber - saber facer
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	- saber facer
CT3	Aprender de forma autónoma	- saber facer
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	- saber facer
CT6	Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos	- saber - saber facer
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	- saber - saber facer
CT8	Traballar en equipo	- saber facer
CT9	Traballar de forma autónoma	- saber facer
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	- saber facer
CT13	Tomar decisións	- saber
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	- saber facer
CT15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo	- saber

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
A partir do estado inicial dun sistema mecánico calcular os valores das súas magnitudes cinemáticas.	CB5 CE23 CT1 CT3 CT6 CT8 CT9 CT14

Descibir o marco de validez da mecánica clásica e calcular para un sistema mecánico os valores das súas diferentes magnitudes.	CB5 CE23 CT1 CT3 CT4 CT6 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Explicar a importancia dos teoremas de conservación e aplicar alguns deles.	CB5 CE23 CT1 CT3 CT4 CT6 CT7 CT14
Descibir e calcular as magnitudes cinemáticas e dinámicas para un sistema que experimenta un m.h.s.	CB5 CE23 CT3 CT6 CT7
Enunciar os postulados e principios en que se basa a termodinámica.	CB5 CE23 CT1 CT3 CT4 CT12 CT13 CT14
Explicar o concepto de sistema termodinámico e a súa descrición utilizando as correspondentes variables e potenciais termodinámicos.	CB5 CE23 CT1 CT3 CT4 CT12 CT13 CT14
Definir diferentes escalas de temperatura. Expresar e converter temperaturas nesas diferentes escalas.	CB5 CE23 CT1 CT3 CT6 CT7 CT12 CT13 CT14 CT15
Determinar o traballo realizado por un sistema termodinámico e a calor intercambiada coa súa contorna, así como as súas variacións de enerxía interna, entalpía e entropía en procesos cuasiestáticos.	CB5 CE23 CT1 CT3 CT4 CT6 CT12 CT13 CT14

Distinguir entre procesos reversibles e irreversibles a partir do comportamento da variación da entropía. CB5  
CE23  
CT1  
CT3  
CT4  
CT6  
CT12  
CT13  
CT14

### Contidos

Tema	
1. DESCRICIÓN DA REALIDADE FÍSICA	Introdución - Magnitudes e unidades físicas - Análise dimensional - Erros.
2. CINEMÁTICA DO PUNTO E CORPO RÍXIDO	Punto material - Posición, velocidade e aceleración - Compoñente normal e tanxencial da aceleración - Estudo dalgúns movementos: rectilíneo e plano - Corpo ríxido.
3. PRINCIPIOS DA DINÁMICA	Concepto de forza - Leis de Newton - Teoría da gravitación de Newton.
4. DINÁMICA DA PARTÍCULA	Ecuacións do movemento - Momento lineal e momento angular - Forzas centrais: conservación do momento angular - Traballo e potencia - Enerxía cinética - Conservación da enerxía mecánica - Forzas non conservadoras. A conservación da enerxía - Diagramas de enerxía.
5. MOVEMENTO DE OSCILACIÓN	Movemento harmónico simple: cinemática, dinámica e enerxía.
6. DINÁMICA DOS SISTEMAS DE PARTÍCULAS	Forzas internas e externas - Ecuación do movemento do centro de masa - Traballo de forzas internas e externas - Colisións.
7. O CORPO RÍXIDO	Corpo ríxido: graos de liberdade, movemento de rotación: momento de inercia, momento angular, enerxía cinética.
8. FLUÍDOS	Presión e densidade - Presión dun fluído en repouso - Medición da presión - Tensión superficial - Capilaridade - Lei de Jurin - Lei de Tate.
9. INTRODUCCIÓN Á TERMODINÁMICA. TERMOMETRÍA	Descrición macroscópica e microscópica - Equilibrio térmico - Principio cero da termodinámica. Temperatura - Medición da temperatura. Termómetros - Gas ideal - Escala de temperatura do gas ideal.
10. CALOR E TRABALLO	Equilibrio termodinámico - Ecuacións de estado - Procesos cuasiestáticos - Traballo termodinámico - Capacidade térmica e calor específica - Calor latente.
11. PRIMEIRO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA	Primeiro principio da termodinámica - Enerxía interna, entalpía e capacidades térmicas dos gases ideais - Lei de Mayer - Cambios adiabáticos dun gas ideal.
12. SEGUNDO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA	Introdución-Segundo principio: enunciados de Clausius e Kelvin- Ciclo de Carnot. Teorema de Carnot- Escala termodinámica de temperaturas-Desigualdade de Clausius- Entropía.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Seminarios	26	28.6	54.6
Sesión maxistral	26	28.6	54.6
Presentacións/exposicións	2	13	15
Resolución de problemas e/ou exercicios	4.5	15.3	19.8
Probas de resposta curta	1.5	4.5	6

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Seminarios	a) Os exercicios e problemas serán resoltos, polos estudantes ou polo profesor. As follas de problemas estarán dispoñibles coa suficiente antelación . b) As dúbidas trataranse e aclararanse en tutorías de grupo. c) As distintas tarefas que os estudantes deben realizar, individualmente ou en grupo, estarán programadas. d) As distintas tarefas que os estudantes deban realizar serán obxecto de avaliación.

Sesión maxistral	Os estudantes poderán obter información sobre as clases na plataforma web Tema. a) Analizaremos os obxectivos específicos de cada tema. Indicarase as súas necesidades e posibles aplicacións. b) Indicarase a forma de alcanzar obxectivos. A énfase poñerase naqueles aspectos que resulten máis problemáticos e difíciles. Resolveranse distintos exemplos. c) En caso necesario propoñeranse referencias bibliográficas.
Presentacións/exposicións	Os estudantes, de forma individual ou en grupo, realizarán diferentes actividades. Con obxecto de que os estudantes teñan unha idea clara dos obxectivos a alcanzar e do material dispoñible daráselles información con suficiente antelación.

### Atención personalizada

	Descrición
Presentacións/exposicións	As titorías voluntarias permitirán aclarar as dudas que os estudantes planteen para mellor comprender a materia e desenvolver con éxito as tarefas que lles foron propostas.
Seminarios	As titorías voluntarias permitirán aclarar as dudas que os estudantes planteen para mellor comprender a materia e desenvolver con éxito as tarefas que lles foron propostas.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Presentacións/exposicións	Exposición do alumnado dun traballo relacionado cos contidos da materia.	10	CE23 CT1 CT4 CT8 CT12
Seminarios	Resolver problemas e/ou exercicios e outras tarefas realizadas nos seminarios.	25	CB5 CE23 CT1 CT3 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Probas de resposta curta	Tres probas escritas: a) A calificación mínima para superar cada proba será de 5 sobre 10. b) A terceira proba realizarase co exame final do cuatrimestre. c) As cualificacións das dous primeiras probas manteranse ata o exame extraordinario (xuño). d) No exame final do cuatrimestre, os alumnos poderán repetir as probas que non superasen ou aquelas nas que desexen obter unha cualificación maior.	15	CB5 CE23 CT3 CT6 CT7 CT9 CT13
Resolución de problemas e/ou exercicios	Tres probas escritas: a) A calificación mínima para superar cada proba será de 5 sobre 10. b) A terceira proba realizarase co exame final do cuatrimestre. c) As cualificacións das dous primeiras probas manteranse ata o exame extraordinario (xuño). d) No exame final do cuatrimestre, os alumnos poderán repetir as probas que non superasen ou aquelas nas que desexen obter unha cualificación maior.	50	CB5 CE23 CT3 CT6 CT7 CT9 CT13

---

**Outros comentarios e avaliación de Xullo**

---

Convocatoria extraordinaria (xuño): Os criterios de avaliación da convocatoria de extraordinaria serán os mesmos que na de final do cuatrimestre.

---

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

Tipler P.A.; Mosca G., Física para la ciencia y la tecnología (2 volumes), 2010, Reverté, Barcelona.

Gettys E., Física para ingeniería y ciencias , 2005, McGraw-Hill Interamericana

Serway R.A., Física, 2009, Paraninfo

José M<sup>a</sup> de Juana, Física General (2 tomos), 2003, Alhambra.

Young; Freedman, Física universitaria I, 2013, Pearson Educación

---

---

**Recomendacións**

---

**Materias que continúan o temario**

---

Física: Física II/V11G200V01201

Química, física e xeoloxía: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

Física III/V11G200V01301

---

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

---

Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I**

Materia	Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I			
Código	V11G200V01103			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Idioma				
Departamento	Bioquímica, xenética e inmunoloxía Física aplicada Química analítica e alimentaria Química inorgánica Química orgánica			
Coordinador/a	Cisneros García, María del Carmen			
Profesorado	Cisneros García, María del Carmen García Fontán, María Soledad Iglesias Antelo, María Beatriz Pérez Cid, Benita Salgueiriño Maceira, Verónica Suarez Alonso, María del Pilar Valencia Matarranz, Laura María			
Correo-e	cisneros@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Nesta materia preténdese que o alumno/a se inicie e aprenda os criterios e manipulacións imprescindibles para traballar nun laboratorio químico de forma axeitada, segura e respectuosa co medio. O alumno/a 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		Tipoloxía
CB5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.	- saber facer
CE25	Manexar con seguridade sustancias químicas, considerando as súas propiedades físicas e químicas, incluíndo a valoración de calquera risco específico asociado co seu uso	- saber facer
CE27	Monitorizar, mediante observación e medida de propiedades físicas e químicas, acontecementos ou cambios e documentalos e rexistralos de xeito sistemático e fiable	- saber facer
CE28	Interpretar datos derivados das observacións e medicións do laboratorio en termos do seu significado e relacionalos coa teoría adecuada	- saber facer
CE29	Demostrar habilidades para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, con especial énfase na precisión e a exactitude	- saber facer
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	- saber - saber facer
CT3	Aprender de forma autónoma	- saber facer
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	- saber facer
CT5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas	- saber facer
CT6	Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos	- saber - saber facer
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	- saber - saber facer
CT8	Traballar en equipo	- saber facer
CT9	Traballar de forma autónoma	- saber facer
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	- saber facer
CT13	Tomar decisións	- saber facer
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	- saber facer
CT15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo	- saber facer

<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Interpretar os resultados do traballo de laboratorio e relacionalos coas teorías axeitadas.	CB5 CE28 CT7 CT9 CT12 CT14
Manexar correctamente o material común no laboratorio químico.	CB5 CT7 CT9
Calibrar os equipos experimentais e utilizar patróns cando sexa necesario.	CB5 CE28 CT7 CT9 CT12 CT13
Determinar algunhas propiedades das substancias químicas: punto de fusión, punto de ebulición, viscosidade, densidade, tensión superficial, calor específica.	CB5 CE27 CT6
Preparar disolucións.	CB5 CE25 CT7 CT9 CT12
Separar os compoñentes de mesturas, tanto homoxéneas coma heteroxéneas.	CB5 CE25 CT7 CT9 CT12
Predicir e comprobar como un equilibrio se altera por adición ou eliminación de reactivos, cambios de volume, presión ou temperatura.	CE25 CE27 CT7 CT9
Realizar as operacións matemáticas necesarias para cuantificar os procesos levados a cabo no laboratorio.	CB5 CE29 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12
Buscar información sobre as propiedades (físicas, químicas, perigosidade, etc.) das substancias químicas.	CB5 CT4 CT5 CT9 CT12
Aplicar as normas de seguridade e hixiene no laboratorio químico.	CB5 CE25 CT7 CT9 CT13 CT15
Eliminar os residuos xerados no laboratorio de forma axeitada.	CB5 CE25 CT7 CT13 CT15
Manexar sólidos e líquidos de modo seguro a temperatura ambiente na atmosfera do laboratorio.	CB5 CE25 CT7 CT9 CT15



Interpretar os datos derivados das medidas realizadas no laboratorio.	CE29 CT3 CT8 CT9 CT14
Elaborar un caderno de laboratorio que rexistre de modo sistemático todos os sucesos e cambios observados no desenvolvemento do traballo de laboratorio.	CB5 CE27 CT1 CT4 CT9 CT12
Manexar as técnicas e a instrumentación científico-técnica da bioquímica e a bioloxía molecular.	CB5 CT7 CT8 CT9 CT12 CT15
Separar, illar, identificar e cuantificar as distintas biomoléculas.	CB5 CE25 CT14
Realizar unha valoración dos riscos asociados ó uso das sustancias químicas	CE25 CT7 CT9 CT15

## Contidos

### Tema

1) Normas de hixiene e seguridade no laboratorio (1 sesión).

2) Conceptos básicos do cálculo de erros nas medidas: manexo do calibre e análise de distribución de poboacións (1 sesión).

3) Recoñecemento e utilización do material básico de laboratorio. Deseño dun caderno de laboratorio (1 sesión).

4) Determinación de densidades de líquidos e sólidos (1 sesión).

5) Preparación de disolucións (2 sesións): (\*)

a) A partir dun soluto sólido (concentración exacta e aproximada).

b) A partir dun soluto líquido (Ex: HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, etc.)

c) Preparar disolucións diluídas das preparadas anteriormente.

6) Medida da tensión superficial (1 sesión).

7) Medida da viscosidade (1 sesión).

8) Establecemento dunha ecuación química: estequiometría (1 sesión).

9) Separación dos compoñentes dunha mestura mediante sublimación e filtración (1 sesión).

10) Reaccións de precipitación (1 sesión).

11) Purificación de líquidos: destilación (1 sesión).

12) Illamento de compostos orgánicos: extracción líquido-líquido. (1 sesión).

13) Calor de reacción. (1 sesión).

14) Purificación de sólidos: cristalización. Medida de puntos de fusión. (1 sesión).

15) Estudo do equilibrio químico. Principio de Le Chatelier (1 sesión):

a) Efecto da temperatura.

b) Efecto da concentración.

16) Calores específicas de líquidos e sólidos (1 sesión).

17) Extracción de lípidos presentes na xema de ovo. Métodos de extracción e identificación dos distintos tipos de lípidos. Métodos de cromatografía en capa fina de lípidos (CCF) (1 sesión).

18) Volumetrías ácido-base (2 sesións):

a) Valoración de hidróxido sódico con hidróxeno ftalato de potasio.

b) Valoración de ácido clorhídrico con hidróxido sódico preparado en (a).

19) Illamento de ácidos nucleicos. Método de extracción e identificación de ácidos nucleicos. Métodos de reacción colorimétricos (1 sesión).

20) Determinación da concentración de proteínas en fígado de rata. Realización dunha recta patrón (1 sesión).

21) Volumetrías redox (2 sesións):

a) Valoración de oxalato sódico con permanganato potásico.

b) Determinación da concentración dunha disolución de hipoclorito mediante valoración con tiosulfato.

22) Illamento de glicóxeno. Extracción mediante precipitación e extracción con alcohol (1 sesión).

23) Determinación da concentración de glicosa. Métodos químicos específicos colorimétricos (1 sesión).

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	72	40	112
Sesión maxistral	6	0	6
Probas de resposta curta	2	6	8
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	3	6	9
Informes/memorias de prácticas	0	15	15

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Realizaranse experimentos de laboratorio, de forma individual, en sesións de 3 horas cada unha. O alumno dispoñerá dos guións de prácticas e cuestionarios relacionados así como de material de apoio, na plataforma Tem@, co fin de que poida ter un coñecemento previo dos mesmos que lle permita preparar os experimentos a realizar. Durante o desenvolvemento das prácticas o alumno elaborará un caderno de laboratorio no que deberá anotar todas as observacións relativas ao experimento realizado. Deberá tamén elaborar un informe de prácticas e/ou cuestionario a petición do profesor que o requira.
Sesión maxistral	Ao inicio de cada sesión de laboratorio o profesor fará unha exposición dos contidos a desenvolver polos alumnos.

### Atención personalizada

	Descrición
Prácticas de laboratorio	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 atenderáanse no horario de titorías.
Informes/memorias de prácticas	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 atenderáanse no horario de titorías.

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	O profesor realizará un seguimento, a través de cuestionarios e do caderno elaborado, do traballo experimental realizado polo alumno nas sesións de laboratorio. Dado que é unha materia de tipo experimental é obrigatoria a asistencia ás sesións de laboratorio. Se o número de ausencias (aínda sendo xustificadas) é superior a 6 supoñerá suspender a materia.	40	CB5 CE25 CE27 CE28 CE29 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Probas de resposta curta	Unha vez rematadas todas as sesións prácticas realizarase unha proba escrita (de resposta breve) relativa a aspectos concretos das operacións realizadas no laboratorio. A data da proba publicarase con antelación.	20	CE28 CE29 CT1 CT3 CT6
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Realizarase unha proba práctica (unha sesión de laboratorio) que permitirá avaliar as competencias e destrezas adquiridas polo alumno. A devandita proba será realizada de forma independente para cada grupo de prácticas. Esta proba levarase a cabo o día establecido no calendario oficial de avaliacións.	30	CB5 CE25 CE27 CE28 CE29 CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Informes/memorias de prácticas	Por requerimento do profesor ou profesores, o alumno elaborará informes de prácticas que reflectan o traballo desenvolvido no laboratorio.	10	CB5 CE28 CE29 CT1 CT4 CT5 CT6 CT14

#### **Outros comentarios e avaliación de Xullo**

Á asistencia a máis de dúas sesións de laboratorio implica que o alumno xa está sendo avaliado, polo que, a súa cualificación na acta non poderá ser non presentado.

É necesario obter unha nota mínima de 4 sobre 10 en cada un dos apartados da avaliación para poder facer media; no

apartado "informes" será necesario, asimesmo, obter unha nota mínima de 4 sobre 10 nos informes das materias de cada unha das áreas que os avalíen; todo o anterior aplicarase tamén a segunda convocatoria. No caso de non superar a materia, a cualificación na acta será a nota ponderada da proba práctica de laboratorio.

Na segunda convocatoria a avaliación levarase a cabo do seguinte modo:

Conservarase a puntuación acadada polo alumno durante o curso no apartado "prácticas de laboratorio" (40%), non recuperable.

No caso de non haber obtido a nota mínima esixida nalgún dos restantes apartados poderanse recuperar os seguintes:

- 1) "Proba de resposta curta" (20%); a data do examen será a que fixe o calendario oficial.
- 2) "Proba práctica" (30%); a data do examen será a que fixe o calendario oficial.
- 3) "Informes de prácticas" (10%); entregaranse con antelación a data oficial do examen dacordo cas indicacións do profesorado.

A cualificación final será a suma das notas de todos os apartados sempre que se superen os mínimos esixidos. De non ser o caso, a cualificación que figurará na acta será a nota ponderada da proba práctica (dita nota non poderá ser inferior a da primeira convocatoria).

---

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

Mathews-Van Holde, Bioquímica, McGraW-Hill, 4ª Ed. 2013 ,

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

M.A. Martinez Grau, A.G. Csasky , Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica , Síntesis, 2ª Ed. 2012,

P.A.Tipler, G. Mosca , Física para la Ciencia y la Tecnología (2 volúmenes) , Reverté, 6ª Ed. 2010,

Voet D., Voet J.G., Bioquímica, Editorial Médica Panamericana, 2006,

E. Gettys,F.J.Kéller, M.J. Skove , Física Clásica y Moderna, McGraw-Hill, 1991,

R. Chang, Química, McGraw-Hill, 11ª Ed, 2013,

R.H. Petrucci, W.S. Harwood, F.G. Herring , Química General, Prentice Hall, 10ª Ed. 2011,

J. Guiteras, R. Rubio, G. Fonrodona, Curso experimental en Química Analítica, Síntesis, 2003,

---

### **Recomendacións**

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

Química, física e xeoloxía: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

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

Bioloxía: Bioloxía/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química: Química I/V11G200V01105

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Matemáticas: Matemáticas I**

Materia	Matemáticas: Matemáticas I			
Código	V11G200V01104			
Titulación	Grao en Química			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Idioma	Galego			
Departamento	Matemáticas			
Coordinador/a	Quinteiro Sandomingo, María del Carmen			
Profesorado	Quinteiro Sandomingo, María del Carmen			
Correo-e	quinteir@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	A materia recolle contidos, tanto teóricos como prácticos, de Álgebra Linear e Cálculo (nunha variable). O seguimento da mesma mellorará a capacidade de comprensión e emprego da linguaxe matemática. Permitirá ao alumnado adquirir habilidades de cálculo e iniciarse no uso de aplicacións informáticas.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CB4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solución a un público tanto especializado coma non especializado.	- saber - saber facer
CE22	Procesar datos e realizar cálculo computacional relativo a información e datos químicos	- saber - saber facer
CE23	Presentar material e argumentos científicos de xeito oral e escrita a unha audiencia especializada	- saber - saber facer
CE29	Demostrar habilidades para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, con especial énfase na precisión e a exactitude	- saber - saber facer
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	
CT3	Aprender de forma autónoma	- saber - saber facer
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	- saber - saber facer
CT5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas	- saber - saber facer
CT6	Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos	- saber - saber facer
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	- saber - saber facer
CT8	Traballar en equipo	- saber - saber facer
CT9	Traballar de forma autónoma	- saber - saber facer
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	- saber - saber facer
CT13	Tomar decisións	
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	- saber - saber facer
CT15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo	- saber - saber facer

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Operar con vectores, distancias e ángulos.	CE22 CE29 CT6 CT7 CT9

Formular modelos matriciais para abordar problemas de distintas ramas da Ciencia.	CE22 CE29 CT5 CT6 CT9
Dominar as propiedades das matrices e da súa aplicación para a formulación e resolución de sistemas de ecuacións lineais.	CE29 CT7 CT9
Resolver sistemas de ecuacións lineais utilizando paquetes de cálculo simbólico e numérico.	CE22 CE29 CT5 CT7
Operar correctamente con números reais e complexos.	CE22 CE29 CT6 CT7
Realizar con soltura cálculos de límites, continuidade, derivadas e integrais de funcións reais de variable real e de derivadas parciais de funcións de varias variables.	CE22 CE29 CT7
Identificar problemas reais que poden ser abordados mediante o cálculo diferencial e integral e resolvelos con estas técnicas.	CE22 CE29 CT6 CT7 CT9 CT14
Analizar e representar funcións, sabendo deducir propiedades das mesmas a partir das súas gráficas.	CE29 CT7
Formular e resolver problemas de optimización.	CE29 CT7 CT9 CT14
Calcular integrais de liña de campos escalares e vectoriais e coñecer a súa conexión con conceptos da Física.	CE29 CT7
Manexar con soltura algún paquete informático de cálculo simbólico para resolver problemas de cálculo diferencial e integral.	CE22 CT5 CT7
Expresar con soltura, de forma oral e escrita, conceptos matemáticos.	CB4 CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8 CT12 CT13 CT14 CT15

## Contidos

Tema	
Introdución ás funcións reais de variable real	Os números reais e a recta real. Operacións con números reais. Funcións reais de variable real. Dominio e rango. Gráfica dunha función real de variable real. Funcións elementais.
Cálculo diferencial nunha variable	Límites e continuidade de funcións reais de variable real. Derivada dunha función nun punto. Cálculo de derivadas. Consecuencias da derivación. Extremos relativos. Representación gráfica de funcións reais de variable real.
Integración de funcións reais de variable real	Integral de Riemann. Teorema fundamental do cálculo integral. Cálculo de primitivas.
Espazos vectoriais reais	Operacións con vectores no plano e no espazo. Produto escalar. Ángulo formado por dous vectores. Produto vectorial en $\mathbb{R}^3$ . Produto mixto. Espazos vectoriais. Subespazos. Bases.

Sistemas de ecuacións lineais	Matrices. Determinantes. Operacións básicas con matrices e determinantes. Discusión e resolución de sistemas de ecuacións lineais. Método de Gauss.
Funcións escalares e funcións vectoriais	Funcións escalares e funcións vectoriais. Derivadas parciais de funcións escalares. Vector gradiente. Camiños e integrais de liña. Campos conservativos.
Números complexos.	Números complexos. Operacións con números complexos.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	20	30	50
Prácticas en aulas de informática	6	3	9
Resolución de problemas e/ou exercicios	26	45	71
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	16	19
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	0	1	1

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	O profesorado exporará os fundamentos teóricos da materia; presentará posibles aplicacións; formulará problemas, cuestións e exercicios; propondrá tarefas e actividades con orientacións sobre os métodos e técnicas a empregar para levalas a cabo.
Prácticas en aulas de informática	Actividades orientadas á aprendizaxe e manexo de programas informáticos de Matemáticas, para o cálculo e a representación gráfica de funcións e datos.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Nesta actividade, cada estudante, ben de xeito individual ou ben en grupo, deberá resolver exercicios e problemas relacionados coa materia. Terá que ser capaz de formular o modelo matemático máis convinte, aplicar a técnica máis axeitada para resolver cada caso e interpretar e presentar, de maneira oral ou escrita, os resultados.

### Atención personalizada

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	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 tutorías.
Prácticas en aulas de informática	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 tutorías.

### 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,... Estas actividades permitirán avaliar de xeito continuado a aprendizaxe de cada estudante.	40	CB4 CE23 CE29 CT1 CT3 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15

Probas de resposta longa, 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.	55	CE29 CT1 CT6 CT7 CT12
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Proba para avaliar a destreza no manexo e aplicación dos recursos informáticos aprendidos durante as prácticas de laboratorio. Terá lugar durante as sesións de prácticas de informática	5	CE22 CT5 CT6

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

Para superar a materia, a nota obtida deberá ser igual ou superior ao 50% da puntuación total.

As alumnas e os alumnos que non superen a materia en xaneiro, e pretendan facelo na convocatoria de xullo, deberán repetir obrigatoriamente o exame final. A nota obtida durante o curso nas probas de avaliación continua (Resolución de problemas e/ou exercicios; Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas) manterase para a convocatoria de xullo.

Calquera estudante que participe nunha das dúas probas de resposta longa realizadas ao rematar o período lectivo (en xaneiro ou, de ser o caso, en xullo) non poderá, en ningún caso, obter a cualificación de NON PRESENTADO.

### Bibliografía. Fontes de información

A.S. Ackleh, E.J. Allen, R.B. Kearfott e P. Seshaiyer, Classical and Modern Numerical Analysis, 2009, CRC Press

R. A. Adams, Cálculo, 2009, Pearson

M. Besada, F. J. García, M. A. Mirás, C. Quinteiro, C. Vázquez, Matemáticas á Boloñesa, 2014, Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo

S. A. Dianat, E. Saber, Advanced Linear Algebra for Engineers with Matlab, 2009, CRC Press

R. Larson, R. Hostetler e B. H. Edwards, Cálculo (volume 1), 2009, Editorial Pirámide

R. Larson, R. Hostetler, Precálculo, 2012, Cengage Learning

R. Larson, B. H. Edwards e D.C. Falvo, Álgebra lineal, 2004, Editorial Pirámide

J. Medina Moreno, Álgebra lineal y cálculo para estudios de químicas con problemas resueltos, 2015, Paraninfo

G. Pota, Mathematical Problems for Chemistry Students, 2006, Elsevier

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

Centro virtual de divulgación de las Matemáticas, <http://www.divulgamat.net/>, , Real Sociedad Matemática Española

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Matemáticas: Matemáticas II/V11G200V01203

Métodos numéricos en química/V11G200V01402

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Bioloxía: Bioloxía/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química: Química I/V11G200V01105

### Outros comentarios

Recoméndase ter cursado a materia de Matemáticas do último curso de Bacharelato.



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química: Química I**

Materia	Química: Química I			
Código	V11G200V01105			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Idioma	Castelán			
Departamento	Química Física Química inorgánica			
Coordinador/a	Bravo Bernárdez, Jorge			
Profesorado	Bravo Bernárdez, Jorge Tojo Suárez, María Concepción			
Correo-e	jbravo@uvigo.es			
Web				
Descrición	Materia na que se imparten contidos de Química Xeral. xeral			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber
CE1	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: aspectos principais da terminoloxía química, nomenclatura, conversións e unidades	- saber
CE2	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: tipos de reacción química e as súas principais características asociadas	- saber
CE19	Aplicar os coñecementos e a comprensión á resolución de problemas cuantitativos e cualitativos de natureza básica	- saber facer
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	- saber facer
CT3	Aprender de forma autónoma	- saber facer
CT6	Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos	- saber - saber facer
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	- saber facer
CT9	Traballar de forma autónoma	- saber facer
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	- saber facer
CT13	Tomar decisións	- saber facer
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	- saber facer
CT15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo	- saber - saber facer

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Utilizar moles, fórmulas empíricas e moleculares. Nomear compostos binarios	CB1 CE1 CE19 CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15

Descibir a estrutura xeral do átomo e os principais modelos. Usar a táboa periódica	CB1 CE1 CE19 CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Explicar o enlace covalente e as estruturas de Lewis. Predecir á polaridade dun enlace. Nomear e formular ións poliatómicos. Descibir as propiedades dos compostos iónicos.	CB1 CE1 CE19 CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Utilizar o modelo RPECV. Determinar á hibridación de orbitales dun átomo central e á xeometría molecular correspondente. Identificar enlace sigma e pi. Predecir a polaridade molecular. Descibir diferentes tipos de interaccións intermoleculares e utilízalos para explicar puntos de fusión e ebullición.	CB1 CE1 CE19 CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Axustar ecuacións químicas sinxelas e realizar cálculos estequiométricos. Recoñecer tipos de reaccións xerais. Explicar as reaccións de neutralización e as reaccións de oxidación-reducción.	CB1 CE2 CE19 CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Explicar as propiedades dos gases. Calcular as cantidades de reactivos e produtos gasosos que interveñen en reaccións químicas. Descibir o modelo do gas ideal e comparalo con gases reais.	CB1 CE1 CE19 CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15

Explicar as propiedades dos líquidos e os cambios de fase que ocorren entre sólidos líquidos e gases.      CB1  
Realizar cálculos baseados en celas unitarias simples e as dimensións dos átomos e ions. Explicar o enlace      CE1  
metálico e interpretar as propiedades dos metais, semicondutores e illantes.      CE19  
CT1  
CT3  
CT6  
CT7  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Describir as diversas formas de enerxía. Recoñocer e usar a linguaxe da termodinámica. Aplicar a lei de      CB1  
Hess. Calcular as variacións das diferentes magnitudes termodinámicas nunha reacción química.      CE1  
CE2  
CE19  
CT1  
CT3  
CT6  
CT7  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Describir as propiedades dos sistemas en equilibrio químico. Calcular a constante de equilibrio e as      CB1  
concentracións de reactivos e produtos nun sistema en equilibrio químico. Usar o principio de Le Chatelier.      CE1  
CE2  
CE19  
CT1  
CT3  
CT6  
CT7  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Explicar as propiedades da auga. Predicir a solubilidade. Explicar o papel da auga nas reaccións      CB1  
ácido-base. Identificar a base e o ácido conxugados. Calcular o pH. Identificar os axentes oxidantes e      CE1  
reductores nunha reacción redox e axustar reaccións redox.      CE2  
CE19  
CT1  
CT3  
CT6  
CT7  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Definir os conceptos fundamentais da Cinética Química. Determinar as leis e constantes de velocidade.      CB1  
Calcular enerxía de activación e factor de frecuencia. Deducir leis de velocidade. Explicar a acción de un      CE1  
catalizador.      CE2  
CE19  
CT1  
CT3  
CT6  
CT7  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

## Contidos

Tema

Tema 1. Natureza da Química.	A materia e as súas propiedades. Clasificación da materia. Átomos e elementos. Concepto de mol. Compostos químicos. Formulación. Clasificación. Masa molecular e mol dun composto. Determinación de fórmulas empíricas e moleculares.
Tema 2. Reaccións químicas.	Clasificación. Ecuacións químicas. Cálculos estequiométricos. Reactivo limitante. Rendemento.
Tema 3. Os gases.	Propiedades dos gases. A atmosfera. Lei dos gases ideais. Densidade e masa molar dos gases. Presións parciais. Gases reais.
Tema 4. Termoquímica e espontaneidade dos procesos químicos.	Termoquímica e espontaneidade dos procesos químicos. Unidades de enerxía. Transferencia de enerxía e cambios de estado. Ecuacións termoquímicas. Lei de Hess. Entropía e 2ª lei da termodinámica. Enerxía de Gibbs.
Tema 5. Equilibrio químico.	Constante de equilibrio: determinación e significado. Cálculo de concentracións no equilibrio. Principio de Le Chatelier. Enerxía de Gibbs e constante de equilibrio.
Tema 6. A auga e a química das disolucións.	A auga como disolvente. Como se disolven as substancias. Temperatura e solubidade. Equilibrios de solubidade. Concepto ácido-base de Brønsted. Autoionización da auga. Constantes de ionización. Reaccións ácido-base. Hidrólise. Disolucións tampón. Reaccións redox. Axuste de reaccións redox.
Tema 7. Fases condensadas.	Estado Líquido. Orden nos líquidos. Estado sólido. Punto de fusión. Punto de ebullición. Equilibrio entre fases. Diagrama de fases.
Tema 8. Cinética química.	Velocidade de reacción. Efecto da concentración. Lei de velocidade e orde de reacción. Mecanismos de reacción. Catalizadores. Estabilidade termodinámica e cinética.
Tema 9. El átomo.	Partículas subatómicas. Átomo nuclear. Elementos químicos. Isótopos. Estrutura electrónica dos átomos. Configuración electrónica. Táboa periódica. Propiedades periódicas.
Tema 10. Enlace químico.	Enlaces covalentes sinxelos e estruturas de Lewis. Enlaces covalentes múltiples. Estruturas de Lewis e resonancia. Polaridade de enlace e electronegatividade. Enlaces covalentes coordinados. Ións e compostos iónicos.
Tema 11. Estrutura molecular.	Predición de formas moleculares: RPECV. Hibridación. Polaridade molecular. Formación de fases condensadas. Interaccións intermoleculares.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	26	26	52
Seminarios	26	26	52
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	19	19
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	4	14	18
Probas de resposta curta	2	7	9

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Nestas clases presentaranse os aspectos xerais do programa de forma estruturada, facendo especial énfase nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de difícil comprensión para o alumnado. O profesorado poderá a través da plataforma Tem@ o material necesario para o traballo que se realizará a semana seguinte. Neste caso, recoméndase ao alumnado que traballe previamente o material entregado e consulte a bibliografía recomendada para completar a información, co fin de seguir as explicacións dos contidos do programa con maior aproveitamento.
Seminarios	Cada semana dedícanse dúas horas á resolución, por parte do alumnado, dalgúns dos problemas ou exercicios propostos relacionados coa materia. Alguns destes exercicios ou algún outro proposto poderán ser entregados para a súa cualificación. Ademais da resolución correcta dos problemas valorarase o adecuado uso da lingua e o manexo das matemáticas, incluíndo a análise de erros, a correcta estimación de ordes de magnitude, o uso de unidades e os modos de presentación de datos.

Resolución de problemas e/ou exercicios	Os boletíns de problemas deberán ser resoltos polos estudantes, coa axuda, no caso de ser precisa, do profesorado, ben nos seminarios, ben nas titorías personalizadas. Estes boletíns poderán ser entregados nas datas fixadas ao efecto si o profesorado o solicita. Ademais da resolución correcta dos problemas valorarase o adecuado uso da lingua e o manexo das matemáticas, incluíndo a análise de erros, a correcta estimación de ordes de magnitude, o uso de unidades e os modos de presentación de datos.
---	---

### Atención personalizada

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Cada estudante demandará ao profesorado as aclaracións que estime oportunas para unha mellor comprensión da materia e desenvolver con éxito as tarefas que lle sexan propostas. Estas consultas atenderanse no horario de titorías que cada profesor poñerá a disposición dos estudantes.
Seminarios	Cada estudante demandará ao profesorado as aclaracións que estime oportunas para unha mellor comprensión da materia e desenvolver con éxito as tarefas que lle sexan propostas. Estas consultas atenderanse no horario de titorías que cada profesor poñerá a disposición dos estudantes.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Valorarase a asistencia (obrigatoria) aos seminarios, a participación nos mesmos e a resolución por parte do alumnado dunha serie de problemas e/ou exercicios como seguimento do avance do alumno.	25	CB1 CE1 CE2 CE19 CT1 CT6 CT7 CT13 CT14 CT15
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Probas para avaliación das competencias adquiridas na materia a desenvolver tras a impartición da mesma. É necesario un mínimo de 4 sobre 10 nesta proba para ter en conta o resto de notas da avaliación.	45	CB1 CE1 CE2 CE19 CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14
Probas de resposta curta	Realízanse dúas probas ao longo do curso sobre a materia explicada nas sesións maxistrais e seminarios	30	CB1 CE1 CE2 CE19 CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14

---

**Outros comentarios e avaliación de Xullo**

---

A nota final da asignatura poderá ser a máis alta obtida ao comparar a nota do exame final e a nota do exame ponderada coa avaliación continua.

**Convocatoria de Xullo:**

- Mantense a puntuación acadada no curso no apartado de resolución de problemas e/ou exercicios.
  - Realizarase unha proba final de toda a materia. Nesta proba será necesario obter unha puntuación mínima de 4,5 puntos sobre 10 para superar a materia.
- 

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

R. Chang, Química, , McGraw-Hill

R. A. Petrucci, W. S. Harwood y F.G. Herring, Química General, , Prentice Hall

K.W. Whitten, R.E. Davis y M.L. Peck, Química General, , McGraw-Hill

P. Atkins y L. Jones, Principios de Química. Los caminos del descubrimiento, , Médica Panamericana

J.A. López Cancio, Problemas de Química. Cuestiones y ejercicios, , Pearson Education, S.A.

C.Orozco Barrenetxea, M.N. González Delgado y A. Pérez Serrano, Problemas Resueltos de Química Aplicada, , Paraninfo

---

---

**Recomendacións**

---

**Materias que continúan o temario**

---

Química: Química II/V11G200V01204

---

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

---

Bioloxía: Bioloxía/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Física: Física II**

Materia	Física: Física II			
Código	V11G200V01201			
Titulación	Grado en Química			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Idioma				
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	García Sánchez, Josefa			
Profesorado	García Sánchez, Josefa Salgueiriño Maceira, Verónica Sánchez Vázquez, Pablo Breogán			
Correo-e	fafina@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descripción general	La Física, como disciplina científica, se ocupa, en general, de la descripción de los componentes de la materia y de sus interacciones mutuas, desarrollando teorías que, de manera formal y consistente, tengan un acuerdo con el conocimiento empírico de la realidad. Desde una definición tan amplia, se pueden adoptar distintas perspectivas o niveles de aplicación, desde los fenómenos microscópicos (a escala atómica) a los macroscópicos, que dan lugar a sus distintas ramas. La Física, de este modo, es base precursora de incontables aplicaciones científicas y tecnológicas y, en particular para el estudiante de Química, es indispensable como base y herramienta para comprender posteriores desarrollos y teorías que se tratarán específicamente en otras materias del plan de estudios de la titulación.			

**Competencias**

Código		Tipología
CT1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad	- saber
CT3	Aprender de forma autónoma	- saber
CT4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes	- saber
CT5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas	- saber hacer
CT6	Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos	- saber
CT7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica	- saber
CT8	Trabajar en equipo	- saber
CT9	Trabajar de forma autónoma	- saber
CT12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo	- saber
CT14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones	- saber
CT15	Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo	

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias
1. Determinar el campo eléctrico producido por una distribución de partículas cargadas tanto discreta como continua y en el caso de poseer alta simetría.	CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT9 CT12 CT14 CT15

2. Explicar la utilidad del potencial electrostático y calcularlo para una distribución de partículas cargadas tanto discreta como continua.	CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT9 CT12 CT14 CT15
3. Calcular la polarización y el momento dipolar en casos sencillos.	CT1 CT3 CT5 CT6 CT12 CT14 CT15
4. Explicar las propiedades electrostáticas de un conductor.	CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT12 CT14 CT15
5. Describir cualitativamente desde el punto de vista atómico el efecto de un campo eléctrico sobre un dieléctrico.	CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT12 CT14 CT15
6. Determinar los efectos físicos de la corriente eléctrica.	CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT12 CT14 CT15
7. Calcular las características y tipo de trayectoria de partículas cargadas en un campo eléctrico o magnético.	CT1 CT3 CT5 CT6 CT8 CT12 CT14 CT15
8. Distinguir los materiales por su comportamiento en un campo magnético.	CT1 CT3 CT5 CT6 CT12 CT14 CT15
9. Calcular la magnetización y el momento magnético en casos sencillos.	CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT12 CT14 CT15



10. Explicar la diferencia entre campos eléctricos conservativos y no conservativos.	CT1 CT3 CT5 CT12 CT14 CT15
11. Explicar de forma cualitativa aspectos básicos de la interacción de la radiación electromagnética con la materia.	CT1 CT3 CT5 CT12 CT14 CT15
12. Determinar el límite de resolución de una red de difracción.	CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT12 CT14 CT15

## Contenidos

Tema	
Tema 1. CAMPO ELECTROSTÁTICO	Introducción. Carga Eléctrica. Ley de Coulomb. Campo Eléctrico. Distribución Continua de Carga. Líneas de Campo Eléctrico. Fuentes Escalares de Campo Eléctrico. Ley de Gauss. Energía Potencial Eléctrica. Potencial Eléctrico. Superficies Equipotenciales. Dipolo Eléctrico. Capacidad y Combinación de Condensadores.
Tema 2. CORRIENTE CONTINUA	Introducción. Corriente eléctrica y densidad de corriente. Ley de Ohm. Resistencia. Fuerza electromotriz. Ley de Joule. Potencia calorífica disipada. Circuitos de corriente continua:-Asociación de resistencias, -Reglas de Kirchhoff.
Tema 3. CAMPO MAGNÉTICO	Introducción. Fuerza magnética. Fuerza de Lorentz. Fuerza magnética sobre un conductor por el que circula corriente. Campo magnético de una carga en movimiento. Campo magnético de un elemento de corriente. Ley de Biot-Savart. Fuerza magnética entre dos conductores paralelos. Líneas de campo magnético y flujo magnético. Ley de Gauss. Ley de Ampère. Materiales Magnéticos.
Tema 4. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA	Fenómenos de inducción electromagnética: experiencias de Faraday, flujo magnético, leyes de Faraday y de Lenz, experiencia de Henry. Aplicaciones: generadores y receptores eléctricos, inducción mutua y autoinducción. Energía magnética.
Tema 5. ONDAS	Introducción. Movimiento Armónico Simple. Superposición de MAS. Oscilaciones amortiguadas. Oscilaciones forzadas. Resonancia. Ondas en medios materiales. Ecuación de onda. Ondas armónicas. Interferencia de ondas. Superposición.
Tema 6. PROPIEDADES COMUNES A LAS DIFERENTES ONDAS.	Reflexión y refracción. Superposición: interferencia, pulsaciones, ondas estacionarias. Difracción. Efecto Doppler.
Tema 7. ÓPTICA FÍSICA	Naturaleza de la luz: ondas electromagnéticas, rayo luminoso, velocidad de propagación. Fenómenos ondulatorios: dispersión, interferencia, difracción de Fraunhofer: por una rendija, por un par de rendijas paralelas iguales, redes de difracción. Polarización. Actividad óptica.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión magistral	24	43.2	67.2
Eventos docentes y/o divulgativos	2	2	4
Seminarios	26	46.8	72.8
Pruebas de respuesta corta	1.5	1.5	3
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.5	1.5	3

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

## Metodoloxías

	Descripción
Sesión magistral	<p>En la plataforma Tema se pondrá a disposición del alumnado distinta información sobre la sesión magistral.</p> <p>a) Se analizarán los objetivos específicos que se persiguen en cada tema, indicando su necesidad y sus posibles aplicaciones.  b) Se mostrará la forma de alcanzar los objetivos. Se hará hincapié en aquellos aspectos que resulten más problemáticos y dificultosos y se resolverán distintos ejemplos.  c) Se propondrán distintas referencias bibliográficas.</p>
Eventos docentes y/o divulgativos	Se propondrán distintas actividades dirigidas para que los alumnos las presenten de forma oral y/o escrita.
Seminarios	<p>la) Se resolverán ejercicios y problemas que estarán previamente a disposición en la página web  b) Se aclararán dudas y conceptos de difícil comprensión  c) Se proponen problemas de los boletines que el alumno debe resolver por sí mismo si procede.</p>

### Atención personalizada

	Descripción
Seminarios	Cada estudiante demandará al profesorado las aclaraciones que estime oportunas para comprender mejor la materia y desarrollar con éxito las tareas que le fueron propuestas. Estas consultas se atenderán en el horario de tutorías.
Eventos docentes y/o divulgativos	Cada estudiante demandará al profesorado las aclaraciones que estime oportunas para comprender mejor la materia y desarrollar con éxito las tareas que le fueron propuestas. Estas consultas se atenderán en el horario de tutorías.

### Evaluación

	Descripción	Cualificación	Competencias Avaluadas
Seminarios	Realización de ejercicios de forma individual o en grupo y/o exposición pública (si procede) en los seminarios.	25	CT1 CT4 CT5 CT6 CT7 CT9 CT12 CT14
Eventos docentes y/o divulgativos	Realización de ejercicios o trabajos dirigidos de forma individual o en grupo y/o exposición pública (si procede) en los seminarios	5	CT1 CT5 CT8 CT12 CT14
Pruebas de respuesta corta	<p>1ª convocatoria.</p> <p>&lt;br&gt;a) Tres pruebas escritas. Estas pruebas serán liberatorias de materia hasta la 2ª convocatoria.</p> <p>&lt;br&gt;b) En junio se realizará un examen final para recuperar la materia que no fuese liberada o para subir la calificación.</p>	20	CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT14
Resolución de problemas y/o ejercicios	<p>1ª convocatoria:</p> <p>a) Tres pruebas escritas. Estas pruebas serán liberatorias de materia hasta la 2ª convocatoria.  b) En Junio se realizará un examen final para recuperar la materia que no fuera liberada o para subir la calificación.</p>	50	CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT14

---

**Outros comentarios e avaliación de Xullo**

---

- Si el alumno no tiene nota alguna en los diferentes apartados se considerará No Presentado, \*NP.
- Julio. Evaluación de la segunda convocatoria.

a) Se mantendrá la nota de la primera convocatoria correspondiente a los trabajos tutelados y seminarios.

b) El alumno podrá hacer una única prueba escrita sobre los contenidos de las tres pruebas realizadas para superar la parte correspondiente a pruebas de respuesta corta y a la resolución de problemas y/o ejercicios

---

---

**Fuentes de información**

---

Sears F.W., Zemansky M.W., Young H.D., Freedman R.A., Física universitaria, con física moderna, Vol.2, 2009, Pearson Educación

Tipler, P.A., Mosca G. , Física para la ciencia y la tecnología (Vol. 2) , 2005, Reverté, Barcelona

Serway, R.A; Beichner R. J., Física para Ciencias e Ingeniería, 2002, McGraw-Hill

Lea S.M.; Burke J.R., Física. La naturaleza de las cosas, 2001, Paraninfo

Gettys, E.; Kéller, F.J. y Skove, M.J., Física Clásica y Moderna. , 1991., McGraw-Hill, Madrid,

Fleisch, D., A student's guide to Maxwell's equations, 2008, Cambridge University Press

---

---

**Recomendaciones**

---

**Materias que continúan o temario**

---

Química, física y geología: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

Física III/V11G200V01301

---

**Materias que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Matemáticas: Matemáticas II/V11G200V01203

Química, física y geología: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química, física e xeoloxía: Laboratorio integrado II**

Materia	Química, física e xeoloxía: Laboratorio integrado II			
Código	V11G200V01202			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Idioma				
Departamento	Física aplicada Química Física Química inorgánica Química orgánica Xeociencias mariñas e ordenación do territorio			
Coordinador/a	Terán Moldes, María del Carmen Bravo Bernárdez, Jorge			
Profesorado	Bravo Bernárdez, Jorge Estévez Guiance, Laura Gago Duport, Luís Carlos García Fontán, María Soledad Losa Adams, Elisabeth Martínez Piñeiro, Manuel Pastoriza Gallego, María José Souto Salgado, José Antonio Terán Moldes, María del Carmen Tojo Suárez, Emilia			
Correo-e	jbravo@uvigo.es mcteran@uvigo.es			
Web	<a href="http://faiic.uvigo.es">http://faiic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	Nesta materia se pretende que o estudante aplique de maneira máis específica os criterios e habilidades prácticas aprendidas na materia Laboratorio Integrado I. O estudante levará a cabo diversos experimentos que lle permitirán un adestramento para abordar posteriormente outros laboratorios máis especializados. Farase tamén fincapé na observación e elaboración de un cuaderno de laboratorio así como na realización de un informe final do traballo levado a cabo.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CB5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.	- saber - saber facer
CE25	Manexar con seguridade substancias químicas, considerando as súas propiedades físicas e químicas, incluíndo a valoración de calquera risco específico asociado co seu uso	- saber - saber facer
CE26	Realizar procedementos habituais de laboratorio e utilizar a instrumentación en traballos sintéticos e analíticos	- saber facer
CE27	Monitorizar, mediante observación e medida de propiedades físicas e químicas, acontecementos ou cambios e documentalos e rexístralos de xeito sistemático e fiable	- saber facer
CE28	Interpretar datos derivados das observacións e medicións do laboratorio en termos do seu significado e relacionalos coa teoría adecuada	- saber
CE29	Demostrar habilidades para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, con especial énfase na precisión e a exactitude	- saber - saber facer
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	- saber facer
CT3	Aprender de forma autónoma	- saber
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	- saber - saber facer
CT5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas	- saber facer
CT6	Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos	- saber facer
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	- saber

CT8	Traballar en equipo	- saber facer - Saber estar / ser
CT9	Traballar de forma autónoma	- saber facer
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	- saber - saber facer
CT13	Tomar decisións	- saber
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	- saber
CT15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo	- saber

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Analizar como afectan a velocidade de reacción distintos factores, como por exemplo a natureza dos reactivos, a concentración dos mesmos, a presenza dun catalizador ou a temperatura.	CB5 CE28 CT3 CT7 CT9 CT13 CT14
Distinguir unha célula galvánica dunha célula electrolítica e saber construír ambos os dous tipos de células.	CB5 CE25 CE28 CT1 CT3 CT4 CT7 CT8 CT12 CT13 CT14 CT15
Reproducir experiencias básicas en física co obxectivo de demostrar ou aplicar algunhas das súas leis básicas.	CB5 CE27 CE28 CE29 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT13 CT14 CT15
Manexar distinto equipamento común a un laboratorio de Física e Química: polímetro, fontes de alimentación, osciloscopio, etc.	CB5 CE27 CE28 CE29 CT1 CT3 CT4 CT6 CT7 CT8 CT14
Aplicar o coñecemento e as destrezas adquiridas a resolución de problemas sinxelos de separación, purificación e caracterización de compostos químicos.	CB5 CE25 CE26 CE27 CE28 CT1 CT3 CT4 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14

Axustar as condicións experimentais para un proceso químico (temperatura, axitación, etc.).	CB5 CE26 CE27 CE28 CT3 CT7 CT8 CT13
Manexar corretamente os modelos moleculares para a representación de compostos orgánicos e inorgánicos	CB5 CE28 CT1 CT3 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14
Levar a cabo a síntese de substancias orgánicas e inorgánicas sinxelas	CB5 CE25 CE26 CE27 CE28 CT1 CT3 CT4 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Utilizar programas de difracción e interpretar imaxes de microscopia electrónica diferenciando a información estrutural (HREM, SAED) e a morfolóxica (SEM)	CB5 CE28 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT8 CT14

---

### Contidos

Tema

---

- Células galvánicas e electrolíticas. Utilización da (\*) ecuación de Nernst. (2 sesións)
- Técnicas de separación: extracción sólido-líquido e cromatografía en capa fina. (1 sesión)
- Técnicas de separación: cromatografía en capa fina e cromatografía en columna. (1 sesión)
- Estudio Cinético da reacción entre bisulfito sódico e iodato potásico. (2 sesións)
- Modelización de moléculas inorgánicas sinxelas. (1 sesión)
- Representación de moléculas orgánicas: modelos moleculares. (1 sesión)
- Estudio de un equilibrio de disociación por métodos conductimétrico e potenciométrico. (1 sesión)
- Obtención de compostos inorgánicos sinxelos. (2 sesións)
- Obtención de compuestos orgánicos sinxelos. (1 sesións)
- Obtención de polímeros orgánicos. (1 sesión)
- Ecuación de estado dos gases ideais. (1.5 sesións)
- Obtención de Isotermas de adsorción. (1 sesión)
- Introducción ao análisis de diagramas de difracción de raios X: Análisis cualitativo, cuantitativo e microestructural. (2 sesións)
- Introducción á resolución de estruturas cristalinas a partir de datos de difracción de raios-X (1 sesión)
- Conversión enerxía eléctrica en calorífica. (1 sesión)
- Determinación da conductividade eléctrica de sólidos. (1 sesión)
- Calibración de un termistor. (1 sesión)
- Fenómenos de inducción electromagnética: correntes inducidas, leyes de Faraday e Lenz. Tranformador. (1 sesión)
- Difracción de Fraunhofer: por un pelo e medir o seu diámetro. (1 sesión)

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	72	40	112
Saídas de estudo/prácticas de campo	8	10	18
Probos de resposta curta	2	6	8
Probos prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	3	9	12

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Realizaranse prácticas de laboratorio en sesións de 3 horas cada unha. O alumno/a disporá dos guións de prácticas, así como do material de apoio na plataforma FAITIC, a fin de que poida ter coñecemento previo dos experimentos a realizar.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Cada estudante de xeito individual elabora un documento sobre o tema da práctica de campo.

### Atención personalizada

	Descrición
--	------------

Prácticas de laboratorio Tempo dedicado polo profesor para atender todas las dudas e cuestións plantexadas polo alumno/a ao longo do curso.  
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.

Saídas de estudo/prácticas de campo Tempo dedicado polo profesor para atender todas las dudas e cuestións plantexadas polo alumno/a ao longo do curso.  
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.

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	<p>O profesor realizará o seguimento do traballo experimental realizado polo alumno/a nas sesións de laboratorio, así como do caderno elaborado. Dado que se trata dunha materia de tipo experimental, é obligatoria a asistencia ás sesións de laboratorio. É importante indicar que a non asistencia será penalizada na nota final. Si o número de ausencias sen xustificar é superior a 2, suporá suspender a materia. Se o número de ausencias xustificadas, e debidas a causas de forza maior, é superior a 6 suporá suspender a materia. Os días que se falten computarán como ceros na nota de laboratorio.</p> <p>Na puntuación de este apartado cobrará especial relevancia os seguintes puntos:</p> <p>-Como se desenvolve o alumno no laboratorio, incluíndo o seu grado de autonomía.</p> <p>-Como soluciona os problemas que se lle plantexan a hora de facer a práctica.</p> <p>-Cal é o seu dominio dos coñecementos previos necesarios para facer a práctica en cuestión.</p> <p>-Limpeza e tratamento do material.</p> <p>-Dominio dos cálculos necesarios para realizar a práctica.</p> <p>-Elaboración de caderno/informes de laboratorio.</p>	40	CB5 CE25 CE26 CE27 CE28 CE29 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Saídas de estudo/prácticas de campo	<p>Realizarase unha memoria sobre o tema da práctica de campo. A asistencia é obligatoria para poder ser avaliado.</p>	10	CB5 CE27 CE28 CT1 CT7 CT14 CT15



Probas de resposta curta	Realizarase unha proba escrita (de resposta breve) relativa a aspectos concretos das operacións realizadas no laboratorio.	25	CB5 CE28 CE29 CT1 CT6 CT7 CT14
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Realizarase unha proba práctica (sesión de laboratorio) que permitirá avaliar as competencias e destrezas adquiridas polo alumno/a. Ditas probas serán realizadas de forma independente para cada grupo de prácticas.	25	CB5 CE25 CE26 CE28 CT1 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

Para ser avaliado o alumno ten que obter unha nota mínima nalgúns dos distintos apartados que comprende a avaliación, esta nota mínima é de 3.5 nas probas teóricas e prácticas e na saída de campo, e de 4 na valoración das prácticas de laboratorio.

A asistencia a máis de dúas sesións prácticas implicará que o alumno xa está sendo avaliado, polo tanto, a súa cualificación non poderá ser "Non Presentado".

Na segunda convocatoria a avaliación levarase a cabo do seguinte modo:

Unha proba teórico-práctica na que se avaliarán os resultados da aprendizaxe do alumno: 50 %.

Conservarase a puntuación alcanzada polo alumno durante o curso nos seguintes apartados: seguimento do traballo de laboratorio (40%) e prácticas de campo (10%).

### Bibliografía. Fontes de información

P. Atkins, L. Jones, Principios de Química, 3ª, Panamericana 2006

R.H. Petrucci, W.S. Harwood, F.G. Herring, Química General, 8ª, Prentice Hall 2003

C. Hammond, The Basic of Crystallography and Diffraction, 2ª, The Basic of Crystallography and Diffraction

I.N. Levine, Fisicoquímica, McGraw-Hill 2004

M.A. Martínez grau, A.G. Csásky, Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica, Síntesis 1998

C.W. Garland, J.W. Nibler, D.P. Shoemaker, Experiments in Physical Chemistry, 7ª, McGraw-Hill 2003

P.A. Tipler. G. Mosca, Física para la ciencia y la Tecnología, Física para la ciencia y la Tecnología

L.G. Wade, Química Orgánica, 7ª, Pearson Educación

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Física: Física II/V11G200V01201

Xeoloxía: Xeoloxía/V11G200V01205

Matemáticas: Matemáticas II/V11G200V01203

Química: Química II/V11G200V01204

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Bioloxía: Bioloxía/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Matemáticas: Matemáticas II</b>				
Materia	Matemáticas: Matemáticas II			
Código	V11G200V01203			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Idioma				
Departamento	Matemáticas			
Coordinador/a	Mirás Calvo, Miguel Ángel Verdejo Rodríguez, Amelia			
Profesorado	García Cutrin, Francisco Javier Mirás Calvo, Miguel Ángel Verdejo Rodríguez, Amelia			
Correo-e	mmiras@uvigo.es averdejo@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://fatic.uvigo.es/">http://http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	A materia recolle contidos, tanto teóricos como prácticos, de cálculo (varias variables), optimización e estatística. O seguimento da mesma mellorará a capacidade de comprensión e emprego da linguaxe matemática. Permitirá ao alumnado adquirir habilidades de cálculo e iniciarse no uso de aplicacións informáticas.			

<b>Competencias</b>		
Código		Tipoloxía
CB4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solución a un público tanto especializado coma non especializado.	- saber facer
CE22	Procesar datos e realizar cálculo computacional relativo a información e datos químicos	- saber - saber facer
CE23	Presentar material e argumentos científicos de xeito oral e escrita a unha audiencia especializada	- saber facer
CE29	Demostrar habilidades para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, con especial énfase na precisión e a exactitude	- saber - saber facer
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	- saber facer
CT3	Aprender de forma autónoma	- saber facer
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	- saber facer
CT5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas	- saber facer
CT6	Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos	- saber - saber facer
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	- saber - saber facer
CT8	Traballar en equipo	- saber facer
CT9	Traballar de forma autónoma	- saber facer
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	- saber facer
CT13	Tomar decisións	- saber facer
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	- saber facer
CT15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo	- saber - saber facer

<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Relacionar curvas e superficies con obxectos xeométricos e funcións de varias variables reais.	CE29 CT6 CT9
Calcular o volume de recintos tridimensionais e de integrais de superficie básicos así como o uso de coordenadas polares, cilíndricas e esféricas.	CE29 CT6

Aplicar as nocións básicas e as regras do cálculo diferencial de funcións de varias variables.	CE29 CT3 CT6 CT9
Derivar implicitamente.	CE23 CT3 CT9
Formular e resolver problemas de optimización sen restricións.	CE23 CE29 CT1 CT3 CT4 CT6 CT7 CT14
Modelar e resolver problemas aplicados mediante as técnicas do cálculo diferencial e integral en varias variables.	CE22 CE23 CE29 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14
Manexar unha aplicación informática de cálculo simbólico, numérico e gráfico axeitada para resolver problemas prácticos de cálculo de varias variables.	CE22 CE29 CT4 CT5 CT6 CT7 CT13 CT14
Calcular autovalores e determinar se unha matriz é diagonalizable.	CE29 CT3 CT6 CT9
Clasificar formas cuadráticas atendendo ao seu signo.	CE29 CT3 CT6 CT9
Utilizar un paquete informático para o estudo práctico de problemas de álgebra lineal.	CE22 CE29 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14
Sintetizar e analizar descriptivamente conxuntos de datos.	CE22 CE29 CT4 CT5 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14
Calcular probabilidades en distintos espazos e aplicar o concepto de variable aleatoria para modelar fenómenos reais.	CE23 CE29 CT3 CT6 CT9

Utilizar paquetes informáticos de estadística básica.

CE22  
CE23  
CE29  
CT1  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT14

Expresar con soltura, de forma oral e escrita, conceptos matemáticos.

CB4  
CE23  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT8  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

### Contidos

Tema	
1: Autovalores e matrices simétricas	Cálculo dos autovalores dunha matriz. Matrices diagonalizables. Signo dunha matriz simétrica.
2: Cálculo en varias variables	Introdución ás funcións reais de varias variables. Funcións continuas e diferenciables. Derivadas de orde superior. Regra da cadea. Derivación implícita. Cálculo de extremos.
3: Integración en varias variables	Integrais de funcións de dúas e tres variables en recintos acotados. Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. Integrais de superficie.
4: Estatística elemental	Estatística descritiva. Introdución ao cálculo de probabilidades.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	20	30	50
Resolución de problemas e/ou exercicios	26	36	62
Presentacións/exposicións	1	8	9
Prácticas en aulas de informática	6	3	9
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	16	19
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	0	1	1

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Os profesores exporán os fundamentos teóricos da materia; presentarán posibles aplicacións; formularán problemas, cuestións e exercicios; proporán tarefas e actividades con orientacións sobre os métodos e técnicas a empregar para levalas a cabo.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Nesta actividade os estudantes, ben de xeito individual ou ben en grupo, deberán resolver problemas e exercicios relacionados coa materia. O alumno terá que ser capaz de formular o modelo matemático mais convinte, aplicar a técnica axeitada para resolver cada caso, e interpretar e presentar os resultados.
Presentacións/exposicións	Exposición pública por parte do alumnado dun tema sobre contidos da materia ou de resultados dun traballo, exercicio, proxecto,...
Prácticas en aulas de informática	Actividades orientadoas a aprendizaxe e manexo de programas informáticos de matemáticas para o cálculo e a representación gráfica de funcións e datos.

**Atención personalizada**

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	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.
Prácticas en aulas de informática	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.
Presentacións/exposicións	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.

**Avaliación**

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas de avaliación continua nas que cada estudante deberá resolver unha serie de problemas no prazo de tempo e baixo as condicións establecidas polo profesorado. Os traballos, individuais ou en grupo, poderán ser de distintos tipos: presentación dun documento escrito, saída ao encerado, exposición oral, puzle,...	45	CB4 CE23 CT1 CT3 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Presentacións/exposicións	Exposición pública por parte do alumnado dun tema sobre contidos da materia ou de resultados dun traballo, exercicio, proxecto,...	10	CB4 CE23 CT1 CT4 CT5 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final. Proba individual que se realizará ao rematar o período lectivo e que incluírá preguntas teóricas e exercicios.	40	CE22 CE29 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14

Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Proba práctica para avaliar a destreza no manexo e aplicación dos recursos informáticos aprendidos durante as prácticas de laboratorio.	5	CE22 CE29 CT4 CT5 CT6 CT7 CT14
---	---	---	--

---

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

---

Para superar a materia, a nota obtida deberá ser igual ou superior ao 50% da puntuación total.

As alumnas e os alumnos que non superen a materia na primeira oportunidade, e pretendan facelo na convocatoria de xullo, deberán repetir obrigatoriamente o exame final. A nota obtida durante o curso nas probas de avaliación continua (resolución de problemas e/ou exercicios) manterase para a convocatoria de xullo.

Calquera estudante que participe nalgunha das probas de resposta longa non poderá, en ningún caso, obter a cualificación de NON PRESENTADO.

---

### Bibliografía. Fontes de información

Robert G. Mortimer, Mathematics for physical chemistry, 2013, Elsevier

Besada, M.; García, J.; Mirás, M.; Vázquez, C., Cálculo diferencial en varias variables, 2011, Garceta

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

Besada, M.; García, J.; Mirás, M.; Quintero, C.; Vázquez, C., Matemáticas á Boloñesa, 2015, Servicio de Publicacións. Universidade de Vigo

Centro virtual de divulgación de las Matemáticas, <http://www.divulgamat.net/>, Real Sociedad Matemática Española

Matemáticas a través do teatro, <http://webs.uvigo.es/dramatematica/>, Proxecto Innovación Educativa. Universidade de Vig

R. Larson, R. Hostetler; B. H. Edwards, Cálculo esencial, 2010, Itemex

Robert A. Adams; Christopher Essex, Cálculus. A complete course, 2009, Pearson

William Bober, Chi-Tay Tsai; Oren Masory, Numerical and analytical methods with MATLAB, 2013, CRC Press

Dingyu Xue; Yangquan Chen, Solving applied mathematical problems with MATLAB, 2009, CRC Press

---

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Métodos numéricos en química/V11G200V01402

---

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Física: Física II/V11G200V01201

Xeoloxía: Xeoloxía/V11G200V01205

Química, física e xeoloxía: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

Química: Química II/V11G200V01204

---

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Bioloxía: Bioloxía/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química: Química I/V11G200V01105

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química: Química II**

Materia	Química: Química II			
Código	V11G200V01204			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Idioma				
Departamento	Química Física Química inorgánica Química orgánica			
Coordinador/a	Peña Gallego, María de los Ángeles			
Profesorado	García Fontán, María Soledad Losada Barreiro, Sonia Peña Gallego, María de los Ángeles Prieto Jiménez, Inmaculada Teixeira Bautista, Marta			
Correo-e	qfpena@vigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	A materia "Química II" pretende introducir ao alumnado na visión microscópica da materia, proporcionándolle a base necesaria para a comprensión de disciplinas máis específicas, que se impartirán en cursos posteriores, e explicando a natureza da materia.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE1	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: aspectos principais da terminoloxía química, nomenclatura, conversións e unidades	- saber - saber facer
CE2	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: tipos de reacción química e as súas principais características asociadas	- saber - saber facer
CE5	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: características dos diferentes estados da materia e as teorías empregadas para describilos	- saber - saber facer
CE9	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: propiedades características dos elementos e os seus compostos, incluíndo as relacións entre grupos e as súas variacións na táboa periódica	- saber - saber facer
CE12	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: trazos estruturais dos elementos químicos e os seus compostos, incluíndo a estereoquímica	- saber - saber facer
CE19	Aplicar os coñecementos e a comprensión á resolución de problemas cuantitativos e cualitativos de natureza básica	- saber facer
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	- saber facer
CT3	Aprender de forma autónoma	- Saber estar / ser
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	
CT6	Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos	- saber facer
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	- saber facer
CT8	Traballar en equipo	- Saber estar / ser
CT9	Traballar de forma autónoma	- Saber estar / ser
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	- saber facer - Saber estar / ser
CT13	Tomar decisións	- saber facer - Saber estar / ser
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	- saber facer
CT15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo	- saber facer

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
---------------------------	--------------



Interpretar as funcións de distribución radial e as representacións angulares dos orbitais s, p, d e f. Describir a configuración no estado fundamental de átomos e ións. Xustificar as variacións de diferentes parámetros atómicos na TP. Interpretar a electronegatividade e a polarizabilidade dun átomo.	CE5 CE9 CE19 CT1 CT3 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Recoñecer os orbitais atómicos implicados nun enlace. Construír diagramas de OM de moléculas diatómicas e deducir propiedades do enlace. Definir integral de solapamento. Aplicar o método de hibridación para explicar o enlace en moléculas sinxelas.	CE5 CE19 CT1 CT3 CT4 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14
Describir o estado de agregación dos elementos e o seu comportamento fronte ao osíxeno e á auga. Describir os recursos naturais dos elementos e algúns métodos de obtención.	CE5 CE9 CT1 CT3 CT4 CT7 CT8 CT9 CT12 CT14
Utilizar os modelos de enlace para explicar a estrutura dos principais grupos funcionais. Representar e nomear compostos orgánicos sinxelos. Relacionar a súa estrutura coas súas propiedades macroscópicas.	CE1 CE9 CT1 CT3 CT4 CT7 CT8 CT9 CT12 CT14
Identificar os protóns ácidos nun ácido de Brønsted. Clasificar os ácidos de Brønsted. Predicir a acidez e basicidade de compostos orgánicos. Identificar ácidos e bases de Lewis e tipos de reaccións ácido-base. Identificar ácidos e bases como duros ou brandos e racionalizar a súa interacción.	CE1 CE2 CE19 CT1 CT3 CT4 CT7 CT8 CT9 CT12 CT14
Representar a estrutura tridimensional de moléculas orgánicas. Aplicar os principios de estereoquímica para analizar os distintos estereoisómeros. Determinar a configuración absoluta. Aplicar as nomenclaturas R/S e Z/E.	CE1 CE12

Explain the bondings in solids. Relate structure and properties in amorphous solids. Describe the superconductivity. Interpret one model structure. Predict the coordination number in function of the relation between ionic radii. Use the cycle of Born-Haber to determine the lattice enthalpy.	CE5 CE19 CT1 CT3 CT4 CT7 CT8 CT9 CT12 CT14
Describir os tipos de polímeros. Describir os tipos de coloides e as súas propiedades. Explicar como funcionan os tensoactivos.	CE9 CT1 CT3 CT4 CT7 CT8 CT9 CT12 CT14
Definir os potenciais estándar de redución. Calcular a variación de enerxía de Gibbs nunha reacción redox. Explicar o funcionamento dunha cela electroquímica. Predicir os produtos e as súas cantidades nunha electrólise.	CE1 CE19 CT1 CT3 CT4 CT7 CT8 CT9 CT12 CT14
Caracterizar os tipos de radiación presentes na desintegración radiactiva. Escribir reaccións nucleares. Calcular a enerxía de unión e a vida media dun isótopo. Describir as reaccións en cadea nucleares. Enumerar exemplos do uso de radioisótopos.	CE1 CE19 CT1 CT3 CT4 CT7 CT8 CT9 CT12 CT14

## Contidos

Tema	
Tema 1: Estrutura atómica	Estrutura dos átomos hidroxénicos: orbitais atómicos, función de distribución radial, formas dos orbitais atómicos. Átomos polieletrónicos: Penetración e apantallamento, carga nuclear efectiva, "aufbau". Parámetros atómicos: radio atómico, iónico, covalente e de van der Waals. Contracción lantánida. Electronegatividade. Polarizabilidade.
Tema 2: Enlace químico	Teoría de OM. Tipos de orbitais: sigma, pi, delta. Diagrama de enerxías para moléculas diatómicas homo- e heteronucleares. Enlace en alquenos e alquinos.
Tema 3: Química nuclear	Reaccións nucleares. Tipos de desintegración radiactiva. Estabilidade dos núcleos. Cinética das desintegracións radiactivas. Transmutacións artificiais. Fisión nuclear. Fusión nuclear. Radiación nuclear: efectos e unidades. Aplicacións da radiactividade.
Tema 4: Estado sólido	Estrutura dos sólidos sinxelos. Empaquetamento de esferas. Estrutura dos metais. Aliaxes. Enlace metálico. Semicondutores. Sólidos iónicos. Aspectos enerxéticos.
Tema 5: Elementos dos grupos principais	Elementos dos grupos principais. Propiedades físicas. Propiedades químicas. Recursos naturais. Algúns métodos de obtención significativos.
Tema 6: Ácido-base	Teorías Ácido-Base. Ácidos e bases de Brønsted: Forza ácida. Concepto de pKa. Relación entre estrutura e acidez. Ácidos e bases de Lewis: Definición, exemplos. Tipos fundamentais de reaccións ácido-base de Lewis. Disolventes como ácidos e bases. Ácidos e bases duros e brandos: Clasificación, interpretación das interaccións entre ácidos e bases duros e brandos.

Tema 7: Electroquímica	E <sup>o</sup> y energía libre de Gibbs. Ecuación de Nerst. Células de concentración. Baterías. Células de combustible. Electrólise. Procesos electrolíticos comerciais. Corrosión.
Tema 8: Compostos orgánicos e grupos funcionais	Estrutura e xeometría. Formulación e nomenclatura de compostos orgánicos. Propiedades físicas.
Tema 9: Isomería	Isomería xeométrica. Estereoisomería conformacional. Estereoisomería configuracional.
Tema 10: Polímeros	Tipos de polímeros segundo a súa procedencia, composición, estrutura e comportamento fronte á calor. Copolimerización. Mecanismos de polimerización. Estrutura molecular dos polímeros. Biopolímeros. Coloides e superficies. Tensión superficial e tensioactivos.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	26	38	64
Outros	0	4	4
Resolución de problemas e/ou exercicios	26	38	64
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	10	12
Probas de resposta curta	2	4	6

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Nestas clases presentaranse os aspectos xerais do programa de forma estruturada, facendo especial énfase nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de difícil comprensión para o alumnado.
Outros	Nas diferentes actividades prestarase atención a competencias transversais como a T1, T7 ou T14 recollidas na memoria da titulación.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Cada semana dedicaranse dúas horas á resolución dalgúns problemas ou exercicios propostos relacionados coa materia. Estes exercicios serán entregados previamente ao alumno a través da plataforma Tem@ esperando que o alumno os traballe. Nestas clases poderanse recoller cuestións ou problemas curtos para realizar un seguimento do avance dos alumnos.

### Atención personalizada

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Cada estudante demandará ao profesorado as aclaracións que estime oportunas para comprender a materia e desenvolver con éxito as tarefas que lle foron propostas. Estas consultas atenderanse no horario de titorías.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Nos seminarios poderase recoller cuestións ou problemas curtos como seguimento do avance do alumno.	20	CE1 CE2 CE5 CE9 CE12 CE19

Outros	Nas diferentes actividades prestarase atención a competencias transversais recollidas na memoria da titulación.	5	CT1 CT3 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Probas de resposta curta	Realízanse dúas probas ao longo do curso sobre a materia explicada nas sesións maxistrais e seminarios	30	CE1 CE2 CE5 CE9 CE12 CE19
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Probas para avaliación das competencias adquiridas na materia a desenvolver tras a impartición da mesma. É necesario un mínimo de 4 sobre 10 nesta proba para ter en conta o resto de notas da avaliación.	45	CE1 CE2 CE5 CE9 CE12 CE19

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

Débase asistir a todas as probas que se realizan ao longo do curso.

Indicar que a nota final da asignatura será a máis alta obtida ao comparar a nota do exame final e a nota do exame ponderada coa avaliación continua.

Avaliación na convocatoria de xullo:

A avaliación na convocatoria de xullo ríxese polo indicado anteriormente.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía básica

Química. R. Chang. 10ª Ed. McGraw-Hill, 2010.

Química General, 10ª Ed. R. A. Petrucci, W. S. Harwood e F.G. Herring. Ed. Prentice Hall, 2011.

Química General, 5ª Ed. K.W. Whitten, R.E. Davis e M.L. Peck. Ed. McGraw-Hill, 1998.

Química. Brown, LeMay, Bursten, Murphy. 11ª Ed., Pearson Educación, 2009.

Química. McMurry, Fay. 5ª Ed. Pearson Educación, 2009

Principios de Química, 3ª Ed. Atkins, Jones. Ed. médica panamericana, 2005.

#### Bibliografía complementaria

1. Chemical Bonding. M. J. Winter. Oxford : Oxford University Press, 1994.
2. Química General Superior. W.L. Masterton, E.J. Slowinski e C.L. Stanitski. Ed. McGraw-Hill Interamericana, 1987.
3. Química General. T.L. Brown, H.E. Lemay e B.E. Bursten. Ed. Prentice Hall, 1998.
4. Química General. P.W. Atkins. Ed. Omega, 1992.
5. Química Orgánica. L. G. Wade. Pearson Educación, 5ª ed. Madrid 2004.

---

### **Recomendacións**

---

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

---

Química física I/V11G200V01303

Química inorgánica I/V11G200V01404

Química orgánica I/V11G200V01304

---

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

---

Física: Física II/V11G200V01201

Xeoloxía: Xeoloxía/V11G200V01205

Matemáticas: Matemáticas II/V11G200V01203

Química, física e xeoloxía: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

---

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

---

Bioloxía: Bioloxía/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química: Química I/V11G200V01105

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Geología: Geología**

Materia	Geología: Geología			
Código	V11G200V01205			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Geociencias marinas y ordenación del territorio			
Coordinador/a	Gago Duport, Luís Carlos			
Profesorado	Gago Duport, Luís Carlos			
Correo-e	duport@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción xeral	El estudio de la estructura de la materia en estado cristalino, objetivo de la Cristalografía, es de relevancia para la comprensión de los fenómenos más diversos, en el ámbito de la Química. Consecuentemente, el planteamiento de la Geología de primer curso del grado en Química está preferentemente orientado hacia el conocimiento y caracterización de las estructuras cristalinas y de los mecanismos de cristalización que se abordan desde el punto de vista de la Cristalografía, la Mineralogía y la Geoquímica. De manera particular, las técnicas de difracción se han convertido en las más difundidas entre los investigadores químicos para la caracterización y determinación de estructuras de las más diversas sustancias: materiales superconductores, minerales, compuestos orgánicos, inorgánicos, productos farmacéuticos, macromoléculas biológicas, y materiales cerámicos, entre otros, por ello en el curso se sientan, desde un punto de vista introductorio e intuitivo, las bases de la difracción y se muestran las principales técnicas experimentales asociadas al proceso de caracterización de sólidos cristalinos.			

**Competencias**

Código		Tipología
CE1	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: aspectos principales de la terminología química, nomenclatura, conversiones y unidades.	- saber
CE14	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales, incluyendo las macromoléculas	- saber
CE27	Monitorizar, mediante observación y medida de propiedades físicas y químicas, sucesos o cambios y documentarlos y registrarlos de manera sistemática y fiable	- saber hacer
CT1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad	- saber hacer
CT3	Aprender de forma autónoma	- saber hacer
CT4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes	- saber hacer
CT5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas	- saber - saber hacer
CT7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica	- saber - saber hacer
CT8	Trabajar en equipo	- saber hacer
CT9	Trabajar de forma autónoma	- saber hacer
CT12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo	- saber hacer
CT13	Tomar decisiones	- saber hacer
CT14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones	- saber hacer
CT15	Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo	- saber hacer

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
3. Comprender las bases de la cristalografía geométrica como medio para la caracterización estructural de los sólidos cristalinos, incluyendo los conceptos básicos como periodicidad y simetría.	CT1 CT3 CT5 CT9 CT12

5. Conocer los aspectos básicos de la notación cristalográfica y su aplicación a la caracterización tanto de la simetría en las moléculas (Schoenflies) como a la caracterización estructural de los cristales (Hermann-Mauguin).	CE1 CT1 CT7 CT8 CT13 CT14 CT15
6. Entender los principios básicos de la difracción como técnica para el análisis estructural y los conceptos cristalográficos asociados: Ley de Bragg, celda recíproca, problema de las fases.	CE1 CE14 CT1 CT3 CT5 CT9 CT15
10. Entender los procesos de intercambio isotópico en sólidos cristalinos y conocer sus aplicaciones para la medida del tiempo geológico y como marcadores de condiciones termodinámicas y cinéticas.	CE1 CT1 CT4 CT5 CT15
7. Adquirir un conocimiento básico sobre los principios para la determinación estructural mediante diagramas de difracción de rayos.	CT1 CT4 CT5 CT9 CT15
6. Entender los principios básicos de la difracción como técnica para el análisis estructural y los conceptos cristalográficos asociados: Ley de Bragg, celda recíproca, problema de las fases.	CE1 CT1 CT5 CT7 CT15
5. Conocer los aspectos básicos de la notación cristalográfica y su aplicación a la caracterización tanto de la simetría en las moléculas (Schoenflies) como a la caracterización estructural de los cristales (Hermann-Mauguin).	CE1 CT1 CT5 CT7 CT14 CT15
1. Conocer y comprender, la cristalización como un proceso de transición de fase, diferenciando las etapas de nucleación y crecimiento cristalino.	CE1 CT1 CT3 CT9 CT14 CT15
8. Conocer de forma básica la información derivada de las distintas técnicas de difracción : R-X, electrones, neutrones y sus principales aplicaciones en el ámbito de la ciencia de materiales y de la caracterización molecular.	CE1 CT14 CT15
9. Adquirir una experiencia práctica en el manejo de programas de difracción y en la interpretación de imágenes de microscopía electrónica diferenciado la información estructural (HREM, SAED) y morfológica (SEM).	CE1 CE27 CT1 CT4 CT5 CT8 CT15
1. Conocer y comprender, el funcionamiento de la Tierra como sistema.	CE1 CT1 CT3 CT9 CT12 CT15
2. Ser capaz de caracterizar la interacción entre los diferentes reservorios, los procesos físicos, químicos y biológicos involucrados así como las diferentes escalas espacio-temporales asociadas.	CE1 CT1 CT4 CT7 CT9 CT13 CT15

(\*)

CE1  
CT1  
CT3  
CT7  
CT8  
CT14  
CT15

(\*)

CE1  
CT1  
CT3  
CT4  
CT7  
CT15**Contenidos**

## Tema

El proceso de cristalización	Aspectos termodinámicos de la nucleación y crecimiento cristalino. Cinética del crecimiento cristalino. Factores estructurales asociados.
Los sólidos cristalinos	Estructura cristalina. Aspectos microscópicos. Morfología cristalina: aspectos macroscópicos.
Conceptos básicos de cristalografía geométrica	Periodicidad y simetría. Redes bidimensionales. Grupos de simetría puntual. Notaciones de Schoenflies y Hermann-Mauguin.
Redes tridimensionales	Grupos espaciales. Índices de Miller. Coordenadas fraccionarias y ejes de zona.
Cristalografía de rayos X	La red recíproca. Transformada de Fourier y difracción en el espacio recíproco.
Técnicas de difracción	Métodos de monocristal y de polvo. Espectros de difracción de rayos X: Ley de Bragg. Esfera de Ewald. Factor de estructura. El problema de la fase.
Interpretación de espectros de difracción	Análisis de diagramas de difracción de polvo. Determinación estructural mediante microscopía electrónica de alta resolución (HREM). Métodos de caracterización de materiales no cristalinos.
Algunas aplicaciones de las técnicas de difracción	Caracterización de materiales cerámicos y aleaciones. Determinación de la estructura de proteínas. Análisis textural de materiales amorfos y muestras biológicas. Seguimiento en tiempo real de transiciones de fase.
Crecimiento de cristales en medios naturales	Biomíneralización. Ambientes evaporíticos. Modelos de predicción de precipitación de fases cristalinas.
Geocronología	Isótopos radiactivos. Estabilidad nuclear. Mecanismos de descomposición. Vida media. Sistemas de datación temporal: K-Ar, Rb-Sr, Sm-Nd, U-Th-Pb, <sup>14</sup> C. Otros métodos de datación: huellas de fisión.
Isótopos estables en Geología	Relación isotópica. Factores que determinan el fraccionamiento isotópico. Aplicaciones como marcadores cinéticos y termodinámicos de procesos geoquímicos.

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Trabajos tutelados	2	13	15
Sesión magistral	26	52	78
Resolución de problemas y/o ejercicios	13	26	39
Otros	0	14	14
Pruebas de tipo test	4	0	4

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

**Metodoloxías**

	Descrición
Trabajos tutelados	Son trabajos que realiza cada alumno de manera individual y consistirán en la caracterización cristalográfica de una sustancia cristalina en los aspectos estructurales, composicionales y morfológicos. Adoptan el formato de un pequeño trabajo de investigación y llevan implícito el conocimiento y manejo de los conceptos y nomenclatura explicados en las clases teóricas y seminarios.



Sesión magistral	Se explican los principios básicos de la cristalización como proceso y de las estructuras de los sólidos cristalinos a partir de las ideas de periodicidad y simetría de las redes cristalinas. Se introduce al alumno a las técnicas de difracción.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se emplearán los seminarios para la preparación de trabajos prácticos asociados al proceso de crecimiento de cristales. y se trabajará con programas de resolución de estructuras mediante difracción y microscopía electrónica
Otros	Se realizarán presentaciones por grupos con para exponer los resultados y principales conclusiones de los trabajos desarrollados por grupos acerca de los procesos de crecimiento cristalino. y caracterización estructural

### Atención personalizada

	Descripción
Trabajos tutelados	Se asigna a cada alumno un tema de trabajo y se le dan las herramientas, conceptuales, informáticas y bibliográficas para su realización, se realiza el seguimiento y se resuelven las dificultades surgidas a lo largo de la realización del trabajo, bien en las tutorías y/o bien mediante el empleo de recursos informáticos (correo electrónico, plataformas docentes, como la plataforma Tema).
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se asigna a cada alumno un tema de trabajo y se le dan las herramientas, conceptuales, informáticas y bibliográficas para su realización, se realiza el seguimiento y se resuelven las dificultades surgidas a lo largo de la realización del trabajo, bien en las tutorías y/o bien mediante el empleo de recursos informáticos (correo electrónico, plataformas docentes, como la plataforma Tema).
Otros	Se asigna a cada alumno un tema de trabajo y se le dan las herramientas, conceptuales, informáticas y bibliográficas para su realización, se realiza el seguimiento y se resuelven las dificultades surgidas a lo largo de la realización del trabajo, bien en las tutorías y/o bien mediante el empleo de recursos informáticos (correo electrónico, plataformas docentes, como la plataforma Tema).

### Evaluación

	Descripción	Cualificación	Competencias Avaliadas
Trabajos tutelados	Se valorará que los conceptos explicados en la teoría sean empleados correctamente, así como la notación y nomenclatura cristalográfica. También aspectos como la coherencia en el desarrollo del trabajo y la precisión en las medidas y en la cuantificación de los resultados.	10	CE1 CE14 CE27 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT8 CT12 CT13 CT14
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se valorará la realización de trabajos prácticos realizados por grupos durante los seminarios	30	CE1 CE27 CT3 CT7 CT9 CT14 CT15
Otros	Se valorará la exposición en grupos de las conclusiones obtenidas en los trabajos realizados en los seminarios acerca de la resolución de estructuras	20	CE1 CT1 CT4 CT8 CT14
Pruebas de tipo test	se evaluará el grado de comprensión de los conceptos y definiciones cristalográficos, asociados a la parte teórica.	40	CE1 CE14 CT1 CT9 CT14

---

## Outros comentarios e avaliación de Xullo

---

La evaluación en la segunda convocatoria consistirá en la realización de un ejercicio teórico acerca de los conceptos básicos de la Cristalografía y su aplicación a la resolución de estructuras, desarrollados durante las clases magistrales. Asimismo, será necesario realizar un ejercicio práctico en el manejo de las herramientas informáticas para el análisis de estructuras cristalinas empleadas durante el curso.

---

---

## Fuentes de información

---

Edward Tarbuck y Frederick Lutgens, Ciencias de la Tierra. Una introducción a la Geología Física, 8ª, 978-84-8322-665-0

Christofer Hammond , The Basic of Crystallography and Diffraction, 3ª, 978-0-19-954645-9

Andrew Putnis , Introduction to Mineral Sciences , 1ª, 0-521-41922-0

Jose Luis Amorós, El Cristal : morfología, estructura y propiedades físicas, 4ª, 84-363-1079-9

Rousseau, J.-J., Basic crystallography, , 0-471-97048-4

Vitalij K. Pecharsky, Peter Y. Zavalij, Fundamentals of powder diffraction and structural characterization of materials, , 0-387-24147-7

Douglas, Bodie E., Structure and chemistry of crystalline solids, 1ª, 978-0-387-26147-8

Robert A. Evarestov, V.P. Smirnov, Site symmetry in crystals : theory and applications, 2ª, 3-540-61466-4

Woolfson, M. M., An Introduction to X-ray crystallography, 2ª, 0-521-41271-4

Salvador Galí Medina, Cristalografía : teoría particular, grupos puntuales y grupos espaciales, 1ª, 8476659288

---

---

## Recomendaciones

---

### Materias que continúan o temario

---

Química inorgánica I/V11G200V01404

Determinación estructural/V11G200V01501

---

### Materias que se recomienda cursar simultáneamente

---

Física: Física II/V11G200V01201

Matemáticas: Matemáticas II/V11G200V01203

Química, física y geología: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

Química: Química II/V11G200V01204

---

### Materias que se recomienda ter cursado previamente

---

Biología: Biología/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química, física y biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química: Química I/V11G200V01105

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Física III</b>				
Materia	Física III			
Código	V11G200V01301			
Titulación	Grado en Química			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Idioma				
Departamento	Física aplicada Química Física			
Coordinador/a	Flores Rodríguez, Jesús Ramón			
Profesorado	Flores Rodríguez, Jesús Ramón Martínez Piñeiro, Manuel			
Correo-e	flores@uvigo.es			
Web				
Descripción xeral	La materia pretende ser una introducción a la Mecánica Cuántica y a la Mecánica Estadística, orientada a sus aplicaciones en Química.			

<b>Competencias</b>		
Código		Tipoloxía
CE3	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios de la mecánica cuántica y su aplicación en la descripción de la estructura y las propiedades de átomos y moléculas	
CE14	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales, incluyendo las macromoléculas	- saber
CE19	Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica	- saber hacer
CE20	Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química	- saber hacer
CE22	Procesar datos y realizar cálculo computacional relativo a información y datos químicos	- saber hacer
CE23	Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada	- saber hacer
CT1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad	- saber hacer
CT3	Aprender de forma autónoma	- saber hacer
CT4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes	- saber hacer
CT5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas	- saber hacer
CT6	Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos	- saber hacer
CT7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica	- saber hacer
CT8	Trabajar en equipo	- saber hacer
CT9	Trabajar de forma autónoma	- saber hacer
CT12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo	
CT13	Tomar decisiones	- saber hacer
CT14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones	
CT15	Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo	

<b>Resultados de aprendizaje</b>	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Describir unificadamente el campo electromagnético mediante las leyes de Maxwell. Aplicar las condiciones básicas de frontera en el vacío o en presencia de medios materiales.	CE3 CT1 CT12 CT14
Derivar la ecuación de propagación de una onda electromagnética, caracterizada a través de sus principales características. Relacionar este concepto con el espectro electromagnético.	CE3 CT12 CT14

Explicar los fenómenos empíricos relacionados con la interacción radiación materia no explicados por la Teoría Clásica, y las soluciones propuestas para su resolución (dualidad onda corpúsculo, cuantización de la radiación).	CE3 CT12 CT14 CT15
Enunciar los postulados de la Mecánica Cuántica y sus consecuencias en la reformulación de la teoría microscópica de la Física Clásica.	CE3 CT1 CT12 CT14 CT15
Explicar los fundamentos de la teoría de operadores matemáticos, incluyendo los conceptos de función y valor propio, espectro, linealidad y hermiticidad, espacio de funciones, etc.	CE3 CT1 CT9 CT12 CT14
Escribir los operadores fundamentales de la Mecánica Cuántica (posición, momento lineal y angular, hamiltoniano de sistemas sencillos).	CE3 CE19 CT1 CT9 CT12 CT14
Aplicar los conceptos previos al estudio mecánico-cuántico de sistemas sencillos, como una partícula sometida a un potencial de pozo cuadrado infinito, o a un potencial armónico, resolviendo la ecuación de Schrödinger independiente del tiempo.	CE3 CE19 CT1 CT3 CT6 CT8 CT12 CT13 CT14
Calcular las funciones y valores propios del operador de momento angular.	CE3 CE19 CT6 CT12 CT14
Resolver las ecuaciones de onda del átomo de hidrógeno, calculando sus orbitales.	CE3 CE19 CT6 CT8 CT12 CT14
Resolver la ecuación de Schrödinger para átomos polielectrónicos mediante métodos aproximados.	CE3 CE19 CE20 CT1 CT5 CT6 CT9 CT12 CT13 CT14
Explicar de forma sencilla las transiciones entre estados y los espectros de emisión o absorción resultantes.	CE3 CE19 CE20 CE22 CE23 CT1 CT6 CT8 CT9 CT12 CT14 CT15

Enunciar las leyes de la Mecánica Estadística que rigen el comportamiento de sistemas de partículas, particularizado a la estadística de Maxwell Boltzmann. Derivar la función de partición de un sistema y conocer en detalle su significado físico.	CE14 CE20 CE22 CE23 CT1 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT12 CT13
---	--

Aplicar la estadística de Maxwell Boltzmann al caso de los gases ideales mono y poliatómicos para estimar propiedades termodinámicas a partir de propiedades microscópicas como masa, geometría molecular y frecuencias de vibración.	CE14 CE19 CT1 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT12 CT13
---	--

## Contenidos

### Tema

Campo electromagnético: ecuaciones de Maxwell.	Corriente de desplazamiento Ecuaciones de Maxwell. Energía Ecuación de ondas
Cuantización de la radiación. Dualidad onda-corpúsculo	Catástrofe ultravioleta Efecto fotoeléctrico Rayos X. Condición de Bragg. Radiación de frenado efecto Compton Dualidad onda-corpúsculo
Principios de Mecánica Cuántica	Limitaciones de la Física Clásica y origen de la Mecánica Cuántica Hipótesis de De Broglie Relación de indeterminación Postulados de la Mecánica Cuántica Teorema del virial
Estudio mecano-cuántico de sistemas modelo	Introducción. Partícula en una caja de potencial. Oscilador armónico. Momento angular y rotor rígido.
Métodos aproximados	Introducción. Método de variaciones. Método de perturbaciones.
Átomos hidrogénicos	Introducción. Resolución de la parte radial de la ecuación de Schrödinger. Orbitales hidrogénicos. Momentos angular y magnético electrónicos. Espín electrónico. Acoplamiento espín-órbita. Estructura hiperfina. Espectros de átomos hidrogénicos.
Átomos polielectrónicos	Aproximación de electrones independientes. Principio de antisimetría. Orbitales de Slater y funciones base. Método SCF-HF. Términos y niveles electrónicos. Espectros de átomos polielectrónicos.

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión magistral	26	49.4	75.4
Resolución de problemas y/o ejercicios	26	39	65
Actividades introductorias	1	0.6	1.6
Pruebas de respuesta corta	4	0	4
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	4	0	4

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

<b>Metodoloxías</b>	
	Descrición
Sesión magistral	Exposición de los aspectos fundamentales de cada tema y planteamiento de aquellos que se van a abordar en los seminarios
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas numéricos, cuestiones teóricas y desarrollo de los aspectos teóricos planteados en las Clases Magistrales con la participación del alumno.
Actividades introductorias	Clase de presentación de la asignatura con exposición: de partes del temario, contenidos, reparto en pruebas cortas y examen final, normas generales de evaluación, etc.

<b>Atención personalizada</b>	
	Descrición
Sesión magistral	Respuestas a las preguntas relacionadas con la materia que planteen los alumnos en las clases de resolución de problemas y en tutorías. Los alumnos conocerán desde principio de curso los horarios de tutorías de los profesores de la materia. En las tutorías los alumnos podrán revisar sus exámenes.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Respuestas a las preguntas relacionadas con la materia que planteen los alumnos en las clases de resolución de problemas y en tutorías. Los alumnos conocerán desde principio de curso los horarios de tutorías de los profesores de la materia. En las tutorías los alumnos podrán revisar sus exámenes.

<b>Evaluación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Básicamente se centrará en la resolución de ejercicios en el aula. No obstante, se podrá también pedir al alumno que entregue ejercicios propuestos y que los resuelva de manera autónoma. En este caso el profesor podrá pedir al alumno que le explique individualmente como ha resuelto el ejercicio.	10	
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Al terminar el curso se celebrará una prueba completa en la que los alumnos que lo deseen podrán repetir aquellos aspectos que no superaron en las pruebas cortas realizadas. Además se examinarán de aquellos temas que, por las limitaciones que impone cualquier cronograma, no pudieron ser evaluados en las pruebas cortas.	45	
Pruebas de respuesta corta	Se celebrarán 2 pruebas de respuesta corta. Se referirán, respectivamente, a la materia de los temas 1 a 3 y 4 a 6. La superación de cada una de ellas permitirá que los alumnos puedan no volver a examinarse de esa materia en el examen final del cuatrimestre, pero no así en el examen de segunda oportunidad (junio-julio).	45	

**Outros comentarios e avaliación de Xullo**

Durante el curso se realizarán dos pruebas cortas referidas a los temas 1-3, la primera, y a los temas 4-6, la segunda. Ambas contendrán problemas y cuestiones y su superación liberará a los alumnos de esa parte de la asignatura. De manera

voluntaria, los alumnos podrán obtener puntos adicionales participando en la resolución de ejercicios en los seminarios o de manera activa en las clases.

También podrán presentarse a un examen final, que incluirá toda la materia, que les permitirá aumentar la puntuación alcanzada en los parciales. Además, el examen final contendrá apartados (obligatorios para todos los alumnos) que harán referencia a los temas 7 y 8, cuyos contenidos no pudieron evaluarse en las pruebas cortas anteriores, al no permitirlo el cronograma.

Todo alumno deberá alcanzar al menos una calificación de 4 sobre 10 en el global de sus pruebas escritas para poder acumular la puntuación correspondiente a resolución de ejercicios.

En la segunda convocatoria se mantendrá la puntuación alcanzada mediante la resolución de ejercicios. Este examen se valorará de manera semejante al examen final.

El alumno que no se presente a ninguna prueba durante el curso será calificado en primera convocatoria como no presentado.

---

---

### **Fuentes de información**

J. Bertrán y otros, Química Cuántica, 2000, Síntesis

M. Alonso y E.J. Finn, Física, 1976, Fondo Educativo Interamericano

R. Eisberg, y R. Resnick, Física Cuántica, 1983, Limusa

I. N. Levine, Fisicoquímica, 2004, McGraw-Hill

P.W. Atkins y J. de Paula, Química Física, 2008, Ed. Medica Panamericana

I.N. Levine, Química Cuántica, 2001, Prentice Hall

---

---

### **Recomendaciones**

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

Química física II/V11G200V01403

---

---

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

Física: Física I/V11G200V01102

Física: Física II/V11G200V01201

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Matemáticas: Matemáticas II/V11G200V01203

---

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química analítica I**

Materia	Química analítica I			
Código	V11G200V01302			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	2	1c
Idioma				
Departamento	Química analítica y alimentaria			
Coordinador/a	Pérez Cid, Benita			
Profesorado	González Romero, Elisa Leao Martins, Jose Manuel Pérez Cid, Benita			
Correo-e	benita@uvigo.es			
Web				
Descripción general	El principal objetivo de la materia Química Analítica (I) es que el alumno alcance una visión general del análisis químico cualitativo y cuantitativo, tanto en el aspecto teórico como aplicado, lo que le servirá de base para el aprendizaje de otras materias que se impartirán en cursos posteriores, particularmente en lo referente al diseño y aplicación de métodos analíticos más complejos.			

**Competencias**

Código		Tipología
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.	- saber hacer
CE1	Mostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: aspectos principales de la terminología química, nomenclatura, conversiones y unidades.	- saber - saber hacer
CE2	Mostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: tipos de reacción química y sus principales características asociadas	- saber - saber hacer
CE4	Mostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: fundamentos y herramientas utilizadas en la resolución de problemas analíticos y en la caracterización de sustancias químicas	- saber - saber hacer
CE17	Mostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: metrología de los procesos químicos, incluyendo la gestión de la calidad	- saber - saber hacer
CE18	Mostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios de electroquímica	- saber - saber hacer
CE19	Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica	- saber hacer
CE20	Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química	- saber hacer
CE21	Reconocer e implementar buenas prácticas científicas de medida y experimentación	- saber hacer
CE22	Procesar datos y realizar cálculo computacional relativo a información y datos químicos	- saber hacer
CE25	Manejar con seguridad sustancias químicas, considerando sus propiedades físicas y químicas, incluyendo la valoración de cualquier riesgo específico asociado con su uso	- saber hacer
CE26	Realizar procedimientos habituales de laboratorio y utilizar la instrumentación en trabajo sintético y analítico	- saber hacer
CE27	Monitorizar, mediante observación y medida de propiedades físicas y químicas, sucesos o cambios y documentarlos y registrarlos de manera sistemática y fiable	- saber hacer
CE28	Interpretar datos derivados de las observaciones y mediciones del laboratorio en términos de su significado y relacionarlos con la teoría adecuada	- saber - saber hacer
CE29	Mostrar habilidades para los cálculos numéricos y la interpretación de los datos experimentales, con especial énfasis en la precisión y la exactitud	- saber hacer
CT1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad	- saber - saber hacer
CT3	Aprender de forma autónoma	- saber hacer
CT4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes	- saber hacer
CT5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas	- saber hacer



CT6	Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos	- saber - saber hacer
CT7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica	- saber - saber hacer
CT8	Trabajar en equipo	- saber hacer
CT9	Trabajar de forma autónoma	- saber hacer
CT12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo	- saber hacer
CT13	Tomar decisiones	- saber hacer
CT14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones	- saber hacer
CT15	Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo	- saber hacer
CT16	Desarrollar un compromiso ético	- saber hacer

### Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Reconocer la importancia de la Química Analítica en función de sus objetivos.	CE4 CE19 CT4 CT14
Identificar las etapas fundamentales del proceso analítico como metodología para la resolución de problemas y seleccionar con criterio los distintos métodos de análisis.	CB5 CE4 CE19 CT4 CT14
Describir las propiedades analíticas básicas (exactitud, precisión, sensibilidad y selectividad) y los tipos de errores que pueden afectar a los resultados experimentales.	CE19 CE20 CT1 CT4 CT6 CT14
Describir los aspectos básicos del muestreo y preparación de la muestra para la determinación de sus componentes.	CE4 CE19 CT1 CT4 CT14
Utilizar la calibración, uso y limpieza del material utilizado en el laboratorio analítico.	CB5 CE21 CE26 CT7 CT9 CT12
Preparar disoluciones de concentración exacta (patrón primario) y aproximada (patrón secundario y reactivos auxiliares) en función de su finalidad y manejar adecuadamente las unidades de concentración.	CB5 CE1 CE17 CE21 CE25 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13
Explicar e interpretar los conocimientos básicos de la separación e identificación de especies químicas en disolución para la resolución de un problema analítico, utilizando una sistemática de separación.	CB5 CE2 CE4 CE19 CE21 CE26 CT3 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14

Describir los principios del análisis químico cuantitativo (volumétrico y gravimétrico) y sus limitaciones experimentales.	CE2 CE4 CE19 CT1 CT14
Identificar y evaluar la posible interacción entre reacciones concurrentes ácido-base, de complejación, precipitación y redox.	CB5 CE2 CE18 CE19 CE20 CT7 CT9 CT12 CT14
Elaborar e interpretar curvas de valoración ácido-base, de formación de complejos, de precipitación y redox y saber seleccionar los indicadores más adecuados.	CB5 CE2 CE18 CE19 CE20 CT5 CT7 CT9 CT12 CT14
Describir los fundamentos del análisis gravimétrico y los factores que influyen en la pureza de los precipitados.	CE2 CE20 CT1 CT4 CT14
Llevar a cabo, en el laboratorio, la precipitación y la separación por filtración en las determinaciones gravimétricas.	CE2 CE17 CE19 CE21 CE25 CE26 CE28 CT7 CT8 CT12
Utilizar correctamente las técnicas gravimétricas y volumétricas, incluyendo el manejo adecuado del material necesario en cada caso.	CB5 CE17 CE19 CE21 CE26 CE27 CT7 CT9 CT12 CT14
Manejar el cálculo sistemático en el análisis volumétrico (valoraciones directas, por retroceso e indirectas) y gravimétrico y saber interpretar los resultados obtenidos.	CB5 CE20 CE22 CE28 CE29 CT6 CT7 CT14 CT15 CT16

## Contenidos

### Tema

Tema 1: Química Analítica y proceso analítico.	Introducción a la Química Analítica. Clasificación de los métodos de análisis. El proceso analítico como metodología para la resolución de problemas analíticos.
--	--

Tema 2: Muestreo y preparación de la muestra.	Muestra representativa. Preparación de la muestra para el análisis. Descomposición y disolución. Introducción a las separaciones analíticas.
Tema 3: Evaluación de los resultados analíticos.	Propiedades analíticas. Errores en Química Analítica: clasificación. Estadística básica aplicada a la expresión de los resultados analíticos. Comparación y rechazo de resultados.
Tema 4: Análisis cuantitativo volumétrico y gravimétrico.	Reacciones volumétricas. Disoluciones patrón. Valoraciones directas, por retroceso e indirectas. Formación, propiedades y pureza de los precipitados. Cálculos del análisis gravimétrico y volumétrico.
Tema 5: Volumetrías ácido-base.	Comportamiento de especies monopróticas, polipróticas y anfóteras. Curvas de valoración. Detección del punto final: indicadores ácido-base. Reactivos valorantes. Aplicaciones analíticas.
Tema 6: Volumetrías de formación de complejos.	Estabilidad de los complejos. Reacciones de enmascaramiento. Curvas de valoración. Detección del punto final: indicadores metalocrómicos. Aplicaciones analíticas.
Tema 7: Volumetrías de precipitación.	Factores que afectan a la solubilidad de los precipitados. Curvas de valoración. Detección del punto final: métodos de Mohr, Volhard y Fajans. Aplicaciones analíticas.
Tema 8: Volumetrías de oxidación-reducción.	Factores que modifican el potencial redox. Curvas de valoración. Detección del punto final: indicadores redox e indicadores específicos. Aplicaciones analíticas.
Análisis cualitativo (Laboratorio)	Separación e identificación de especies químicas. (3 sesiones)  Resolución de un problema analítico mediante una sistemática de separación. (2 sesiones)
Análisis gravimétrico (Laboratorio)	Determinación gravimétrica de níquel con dimetilglioxima. (1 sesión)
Volumetrías ácido-base (Laboratorio)	Determinación de la acidez de una muestra de vinagre. (1 sesión)  Determinación de ácido acetilsalicílico en analgésicos. (1 sesión)
Volumetrías de formación de complejos (Laboratorio)	Estandarización de una disolución de Na <sub>2</sub> -AEDT con Zn (II). (1 sesión)  Determinación de la dureza de una muestra de agua. (1 sesión)
Volumetrías de precipitación (Laboratorio)	Determinación de cloruros en una muestra de agua de mar por el método de Mohr. (1 sesión)
Volumetrías de oxidación-reducción (Laboratorio)	Determinación de la riqueza en oxígeno de una muestra de H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> comercial. (1 sesión)  Determinación de cloro activo en una muestra de lejía. (1 sesión)

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión magistral	26	33	59
Resolución de problemas y/o ejercicios	26	36	62
Prácticas de laboratorio	45.5	12.5	58
Informes/memorias de prácticas	0	6	6
Pruebas de respuesta corta	4	11	15
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3.5	12	15.5
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	3.5	6	9.5

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

## Metodoloxías

	Descrición
Sesión magistral	Son clases teóricas (dos horas a la semana) en las que el profesor ofrecerá una visión global de cada uno de los temas del programa incidiendo, de forma especial, en los aspectos más relevantes y en aquellos que resulten de más difícil comprensión para el alumno. Las clases se desarrollarán de forma interactiva con los alumnos, comentando con ellos el material on-line (disponible en la plataforma Tem@) y la bibliografía más adecuada para la preparación, en profundidad, de cada tema.

Resolución de problemas y/o ejercicios Cada semana se dedicarán dos horas a la resolución de problemas y/o ejercicios propuestos (seminario) que servirán para reforzar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. En unas sesiones el profesor explicará a los alumnos los problemas-tipo que le permitan llevar a cabo el planteamiento y resolución de los mismos. En cambio, en otras sesiones, serán los propios alumnos los que resolverán y explicarán en la pizarra los ejercicios propuestos en los boletines (material on-line). Se podrá solicitar a los alumnos que entreguen, de forma individual, algunos de estos ejercicios resueltos, que serán corregidos por el profesor.

Prácticas de laboratorio Se realizarán experimentos de laboratorio, de forma individual, en sesiones de 3.5 h cada una. El alumno dispondrá de los guiones de prácticas en la plataforma Tem@, a fin de que pueda tener conocimiento previo de los experimentos a realizar. Durante el desarrollo de las prácticas el alumno elaborará un cuaderno de laboratorio en el que anotará todo lo relativo al experimento realizado (reacciones, procedimientos, observaciones, resultados, etc.). Podrán quedar exentos de realizar las prácticas de laboratorio aquellos alumnos que las hayan aprobado en el curso académico 2014-15, si así lo desean. En este caso, se mantendrá, en la parte de laboratorio, la calificación alcanzada en su día.

<b>Atención personalizada</b>	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	Tiempo dedicado por el profesor para atender a todas las dudas y consultas realizadas sobre la materia, durante el curso. Los profesores informarán sobre el horario disponible para ello en la presentación de la materia.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Tiempo dedicado por el profesor para atender a todas las dudas y consultas realizadas sobre la materia, durante el curso. Los profesores informarán sobre el horario disponible para ello en la presentación de la materia.
Informes/memorias de prácticas	Tiempo dedicado por el profesor para atender a todas las dudas y consultas realizadas sobre la materia, durante el curso. Los profesores informarán sobre el horario disponible para ello en la presentación de la materia.

<b>Evaluación</b>			
	Descripción	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	El profesor realizará un seguimiento del trabajo experimental realizado por el alumno en las sesiones de laboratorio (competencias y destrezas adquiridas). Es importante indicar que es OBLIGATORIA la asistencia a todas las sesiones de laboratorio. Si el número de ausencias es igual o superior al 25 % de las sesiones de laboratorio, supondrá suspender la asignatura.	15	CB5 CE1 CE2 CE4 CE17 CE18 CE19 CE20 CE21 CE22 CE25 CE26 CE27 CE28 CE29 CT6 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15 CT16

Resolución de problemas y/o ejercicios	Se valorará la resolución, por parte del alumno, de algunos de los problemas y/o ejercicios propuestos en los boletines, que deben ser entregados al profesor.	8	CE1 CE2 CE4 CE18 CE19 CE22 CT4 CT5 CT6 CT7 CT9 CT14
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Al final de las sesiones de laboratorio, se realizará una prueba de laboratorio que permitirá evaluar las competencias y destrezas adquiridas por el alumno. Es necesario superar esta prueba para aprobar la parte práctica de la asignatura.	15	CB5 CE28 CE29 CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT15 CT16
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se realizará una última prueba escrita correspondiente a los cuatro últimos temas del programa. Los alumnos que no hayan superado la prueba correspondiente a los cuatro primeros temas tendrán que examinarse de toda la materia. Dicha prueba se realizará el día del examen final.	30	CB5 CE1 CE2 CE4 CE18 CE19 CE20 CE22 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT16
Informes/memorias de prácticas	Durante las sesiones de laboratorio, el alumno elaborará un cuaderno en el que refleje el trabajo experimental llevado a cabo (reacciones, procedimientos, observaciones, resultados, etc.). Dicho cuaderno será evaluado por el profesor.	5	CE20 CT1 CT3 CT6 CT9 CT12 CT14 CT15 CT16

Pruebas de respuesta corta	Se realizará una primera prueba corta sobre formulación de compuestos químicos y cálculo de concentraciones que supondrá un 7 % de la calificación final.  Se realizará una segunda prueba corta correspondiente a los cuatro primeros temas del programa. Dicha prueba eliminará materia, en caso de ser aprobada y supondrá un 20 % de la calificación final. Los alumnos que no la superen tendrán que examinarse de esta parte de la materia en la prueba final.	27	CB5 CE1 CE2 CE4 CE19 CE20 CE22 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT16
----------------------------	--	----	---

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

**Primera Convocatoria:** Para superar la asignatura es obligatorio aprobar individualmente cada una de las partes: teoría y prácticas de laboratorio. Para ello, es necesario aprobar las pruebas escritas propuestas y la prueba de laboratorio. La puntuación correspondiente a la parte práctica de la materia (laboratorio) sólo se computará en la nota final una vez aprobada la teoría. La participación del alumno en alguno de los actos de evaluación de la materia implicará la condición de presentado y, por tanto, la asignación de una calificación. Para este efecto, se consideran actos de evaluación la asistencia a clases prácticas de laboratorio (dos o más) y la realización de pruebas escritas.

**Segunda Convocatoria:** En la convocatoria extraordinaria el alumno podrá repetir aquellas pruebas (teoría y/o laboratorio) que no haya superado en la convocatoria ordinaria. Se conservarán las puntuaciones alcanzadas por el alumno, durante el curso, en las demás actividades que figuran en el apartado de evaluación.

### Fuentes de información

- J. Guiteras, R. Rubio, G. Fonrodona, Curso Experimental en Química Analítica, Síntesis, 2003.  
D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, Fundamentos de Química Analítica, 8ª Ed., Thompson, Madrid, 2005.  
D.C. Harris, Análisis Químico Cuantitativo, 3ª Ed., Reverté, Barcelona, 2007.  
Gary D. Christian, Química Analítica, 6ª Ed., McGraw-Hill, 2009.

### Recomendaciones

#### Materias que continúan o temario

- Química analítica II/V11G200V01503  
Química analítica III/V11G200V01601

#### Materias que se recomienda cursar simultáneamente

- Física III/V11G200V01301  
Química física I/V11G200V01303  
Química orgánica I/V11G200V01304

#### Materias que se recomienda ter cursado previamente

- Química, física y biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103  
Química, física y geología: Laboratorio integrado II/V11G200V01202  
Química: Química I/V11G200V01105  
Química: Química II/V11G200V01204

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química física I**

Materia	Química física I			
Código	V11G200V01303			
Titulación	Grado en Química			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Idioma				
Departamento	Química Física			
Coordinador/a	Hervés Beloso, Juan Pablo			
Profesorado	Hervés Beloso, Juan Pablo Mandado Alonso, Marcos			
Correo-e	jherves@uvigo.es			
Web	<a href="http://webs.uvigo.es/qf1_web/">http://webs.uvigo.es/qf1_web/</a>			
Descripción xeral	<p>La materia Química Física I es uno de los primeros contactos de un estudiante de Química con la Química Física. Esta disciplina estudia las propiedades y el comportamiento de los sistemas químicos empleando los métodos de la Física. En esta materia se aborda el tratamiento macroscópico riguroso de sistemas químicos en equilibrio, sistemas ya introducidos en la materia Química I. Aprovechando el conocimiento básico de los principios de la Termodinámica, se aplicarán a sistemas de interés químico para disponer de una descripción cuantitativa de los mismos. Para este tratamiento cuantitativo es fundamental estar familiarizado con el cálculo diferencial de más de una variable y el cálculo integral de una variable, aspectos abordados en la materia Matemáticas II.</p> <p>Los conocimientos sobre la descripción macroscópica de los sistemas químicos que se alcanzarán en esta materia se complementan con los contenidos de la Química Física III del tercer curso. La aplicación experimental de estos conocimientos se efectuará en la materia del segundo cuadrimestre Química Física II.</p>			

**Competencias**

Código		Tipología
CE6	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios de termodinámica y sus aplicaciones en Química	- saber - saber hacer
CE18	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios de electroquímica	- saber - saber hacer
CE19	Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica	- saber - saber hacer
CE20	Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química	- saber - saber hacer
CE23	Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT3	Aprender de forma autónoma	- saber
CT4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes	- saber hacer
CT5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas	- saber - saber hacer
CT6	Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos	- saber - saber hacer
CT7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica	- saber hacer
CT8	Trabajar en equipo	- Saber estar /ser
CT9	Trabajar de forma autónoma	- saber hacer
CT12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo	- saber hacer
CT13	Tomar decisiones	- saber hacer - Saber estar /ser
CT14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones	- saber - saber hacer

<b>Resultados de aprendizaje</b>	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Emplear el concepto de función de estado para calcular las variaciones de las distintas funciones de estado termodinámicas de una sustancia pura.	CE6 CE19 CE20 CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Obtener la entropía de una sustancia a partir de medidas calorimétricas	CE6 CE19 CE20 CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Establecer si un proceso que sufre una sustancia pura es espontáneo o no a partir del cálculo de las variaciones de las propiedades termodinámicas	CE6 CE19 CE20 CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15



Manejar tablas termodinámicas para obtener valores de las distintas funciones de estado termodinámicas de reacción y calcular las funciones termodinámicas de reacción a temperaturas distintas

CE6  
CE19  
CE20  
CE23  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Calcular la función fugacidad para un gas real a partir de su ecuación de estado o bien a partir de medidas experimentales

CE6  
CE19  
CE20  
CE23  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Calcular la constante termodinámica de reacciones en disolución, a partir de las concentraciones de las especies o a partir de las funciones termodinámicas

CE6  
CE19  
CE20  
CE23  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Calcular las características termodinámicas de un cambio de fase, y saber el intervalo de aplicabilidad de las ecuaciones empleadas

CE6  
CE19  
CE20  
CE23  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Calcular las propiedades termodinámicas de una disolución ideal a partir de su composición

CE6  
CE19  
CE20  
CE23  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Calcular las propiedades coligativas de una disolución a partir de la concentración del soluto y las propiedades del disolvente. Establecer cuándo estos resultados se pueden aplicar a un caso real

CE6  
CE19  
CE20  
CE23  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Calcular las actividades y coeficientes de actividad de disoluciones no electrolíticas y emplear el modelo adecuado para el cálculo del coeficiente de actividad iónico medio. Obtener este coeficiente a partir de medidas experimentales

CE6  
CE18  
CE19  
CE20  
CE23  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Emplear medidas experimentales procedentes de las células galvánicas para determinar funciones de estado de reacción

CE6  
CE18  
CE19  
CE20  
CE23  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Determinar la actividad y/o el coeficiente de actividad iónico medio de un electrolito mediante medidas experimentales de FEM de células galvánicas

CE6  
CE18  
CE19  
CE20  
CE23  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Analizar la importancia de la interfase y de los distintos fenómenos asociados a ella en los procesos termodinámicos de los sistemas materiales

CE6  
CE19  
CE20  
CE23  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Establecer la importancia de la tensión superficial y los distintos procesos asociados en función de la naturaleza del sistema

CE6  
CE19  
CE20  
CE23  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Diferenciar entre procesos de adsorción física y química y describir los modelos empleados para su descripción

CE6  
CE19  
CE20  
CE23  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

Tema	
Principios de la termodinámica en la química.	Primer principio de la Termodinámica. Energía interna. Entalpía. Capacidades caloríficas. Termoquímica. Segundo principio de la termodinámica. Entropía. Interpretación molecular de la entropía. Tercer principio de la Termodinámica. Cálculo de las variaciones de entropía.
Funciones termodinámicas	Ecuaciones de Gibbs. Relaciones de Maxwell. Cálculo de variaciones de las funciones de estado. Sistemas abiertos. Magnitudes molares parciales. Potencial químico. Potencial químico de un gas ideal. Potencial químico en una mezcla de gases ideales. Potencial químico de los gases reales. Fugacidad.
Equilibrio químico entre gases.	Condiciones de equilibrio termodinámico. Grado de avance. Constante de equilibrio termodinámica en reacciones en fase gasosa. Influencia de la temperatura en la constante de equilibrio. Factores que afectan a la posición del equilibrio: principio de Le Châtelier.
Equilibrio de fases en sistemas de un componente.	Conceptos de componente, fase y grado de libertad. Condiciones de equilibrio entre fases. Regla de las fases. Cambios de fase de primer orden. Ecuaciones de Clapeyron y Clausius-Clapeyron. Cambios de fase de orden superior.
Disoluciones ideales.	Volúmenes molares parciales. Ecuación de Gibbs-Duhem. Disolución ideal: Ley de Raoult. Diagramas P-x y T-x. Disolución diluida ideal: Ley de Henry. Propiedades coligativas.
Disoluciones no ideales.	Desviaciones de la ley de Raoult. Actividad y coeficiente de actividad. Coeficientes de actividad en las escalas de molalidad y molaridad. Disoluciones de electrolitos. Teoría de Debye-Hückel.
Equilibrios químicos en disolución.	Constante de equilibrio termodinámica en reacciones en disolución. Equilibrios ácido-base. Producto de solubilidad. Efectos salinos. Sistemas electroquímicos. Células galvánicas y electrolíticas. Medida de la fuerza electromotriz de una célula galvánica. Ecuación de Nernst. Potencial de electrodo.
Termodinámica de superficies.	Superficies e interfases. Tensión superficial. Fenómenos derivados de la tensión superficial. Adsorción. Fisisorción y quimisorción. Isotermas.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión magistral	26	31	57
Seminarios	26	38	64
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	14	14
Pruebas de autoevaluación	0	10	10
Pruebas de respuesta corta	2	0	2
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	0	3

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

### Metodoloxías

	Descrición
Sesión magistral	Consistirán en la exposición breve por parte del profesor de los aspectos fundamentales de cada tema, tomando como base el material disponible en la plataforma TEMA. También se plantearán problemas numéricos que ayuden a comprender y asentar conceptos.
Seminarios	Las clases de seminario se dedicarán a la resolución de problemas y se profundizará sobre los aspectos que presenten mayores dificultades a los alumnos. Estas clases serán principalmente labor do alumno, baixo la supervisión del profesor.

### Atención personalizada

	Descrición
Pruebas de autoevaluación	Los alumnos resolverán de forma autónoma problemas propuestos y serán tutorizados individualmente por el profesor.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los alumnos resolverán de forma autónoma problemas propuestos y serán tutorizados individualmente por el profesor.

<b>Evaluación</b>			
	Descripción	Cualificación	Competencias Avaliadas
Pruebas de autoevaluación	Pruebas tipo test en la plataforma TEMA.	Hasta un 15	CE6 CE18 CE19 CE20 CT3 CT4 CT5 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Resolución de problemas y/o ejercicios	Problemas propuestos para cada tema de la asignatura.	Hasta un 15	CE6 CE18 CE19 CE20 CE23 CT1 CT3 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Exámen escrito sobre toda la materia de la asignatura.	Mínimo un 65	CE6 CE18 CE19 CE20 CT1 CT3 CT4 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14

Pruebas de respuesta corta	Pruebas escritas cortas sobre ciertas partes da materia.	Hasta un 20	CE6 CE18 CE19 CE20 CT1 CT3 CT4 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
----------------------------	--	-------------	---

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

- El trabajo voluntario del alumno (tests autoevaluables + problemas propuestos) podrán constituir hasta el 15% de la calificación final siempre que el alumno realice, al menos, la mitad de las actividades que se propongan a lo largo del curso.

- Se realizarán dos pruebas escritas cortas (alrededor de una hora de duración) sobre ciertas partes da materia. Estas pruebas no eliminan materia para la prueba final de la materia. La realización de ambas pruebas cortas es la condición mínima para que la materia sea calificada en acta. Estas pruebas cortas podrán suponer hasta un 20% de la calificación final, sempre que se obtengan 5 puntos sobre 10 en cada una de las pruebas.

- Se realizará una prueba escrita global al final de cuatrimestre (alrededor de tres horas de duración) sobre la totalidad de los contenidos de la materia. Esta prueba global supondrá al menos un 65% de la calificación final.

**IMPORTANTE:** Para superar la materia en acta es requisito imprescindible alcanzar en la prueba global una nota mínima de 4 puntos sobre 10.

- En las siguientes convocatorias de la asignatura se respetarán los porcentajes anteriores y se mantendrán las calificaciones obtenidas en el trabajo voluntario y en las pruebas cortas realizadas durante el curso, excepto en el caso de cambio de profesor, quién será el que establezca nuevas normas.

### Fuentes de información

Levine, Físicoquímica, McGraw-Hill. 5ª Ed, 2004

Atkins, Química Física, Panamerica, 8ª Ed, 2008

Engel, Química Física, Pearson, 2006

Chang, Físicoquímica, McGraw-Hill, 2008

Rodríguez Renuncio, Termodinámica Química, Síntesis, 2ª Ed, 2000

Levine, Problemas de Físicoquímica, McGraw-Hill, 2005

Rodríguez Renuncio, Problemas resueltos de Termodinámica Química, Síntesis, 2000

Metz, Físicoquímica. Problemas y Soluciones, McGraw-Hill, 1991

### Recomendaciones

#### Materias que continúan o temario

Química física II/V11G200V01403

#### Materias que se recomienda ter cursado previamente

Matemáticas: Matemáticas II/V11G200V01203

Química: Química I/V11G200V01105

Química: Química II/V11G200V01204

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Química orgánica I</b>				
Materia	Química orgánica I			
Código	V11G200V01304			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	2	1c
Idioma	Castelán Galego			
Departamento	Química orgánica			
Coordinador/a	Cid Fernández, María Magdalena			
Profesorado	Besada Pereira, Pedro Cid Fernández, María Magdalena Fall Diop, Yagamare García Domínguez, Patricia Iglesias Antelo, María Beatriz Iglesias Randulfe, María Teresa Muñoz López, Luis			
Correo-e	mcid@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Nesta materia preténdese dar ao alumno unha formación sobre os principios fundamentais nos que se basea a Química Orgánica facendo referencia á estrutura e reactividade dos compostos orgánicos. Logo de dous temas xerais comezase polo estudo detallado da reactividade dos grupos funcionais con enlace múltiple carbono-carbono, incluíndo os compostos aromáticos, e carbono-osíxeno.			

<b>Competencias</b>		
Código		Tipoloxía
CE2	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: tipos de reacción química e as súas principais características asociadas	- saber
CE10	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: propiedades dos compostos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos e organometálicos	- saber
CE11	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: natureza e comportamento dos grupos funcionais en moléculas orgánicas	- saber
CE12	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: trazos estruturais dos elementos químicos e os seus compostos, incluíndo a estereoquímica	- saber
CE13	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principais rutas de síntese en Química Orgánica, incluíndo as interconversións de grupos funcionais e a formación dos enlaces carbono-carbono e carbono-heteroátomo	- saber
CE19	Aplicar os coñecementos e a comprensión á resolución de problemas cuantitativos e cualitativos de natureza básica	- saber - saber facer
CE20	Avaliar, interpretar e sintetizar datos e información química	- saber facer
CE21	Recoñecer e implementar boas prácticas científicas de medida e experimentación	- saber - saber facer
CE23	Presentar material e argumentos científicos de xeito oral e escrita a unha audiencia especializada	- saber - saber facer
CE25	Manexar con seguridade sustancias químicas, considerando as súas propiedades físicas e químicas, incluíndo a valoración de calquera risco específico asociado co seu uso	- saber - saber facer
CE26	Realizar procedementos habituais de laboratorio e utilizar a instrumentación en traballos sintéticos e analíticos	- saber facer
CE27	Monitorizar, mediante observación e medida de propiedades físicas e químicas, acontecementos ou cambios e documentalos e rexistralos de xeito sistemático e fiable	- saber facer
CE28	Interpretar datos derivados das observacións e medicións do laboratorio en termos do seu significado e relacionalos coa teoría adecuada	- saber - saber facer
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	- saber facer
CT3	Aprender de forma autónoma	- saber facer
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	- saber facer
CT5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas	- saber facer
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	- saber facer

CT8	Traballar en equipo	- saber facer
CT9	Traballar de forma autónoma	- saber facer
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	- saber facer
CT13	Tomar decisións	- saber - saber facer
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	- saber - saber facer
CT15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo	- saber - saber facer

### Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Distinguir as reaccións máis habituais en Química Orgánica. Relacionar o perfil enerxético cunha reacción determinada. Diferenciar os tipos de reactivos. Diferenciar os tipos de intermedios de reacción.	CE2 CE19 CT1 CT3 CT4 CT7 CT9 CT12 CT14
Establecer a influencia da estrutura e as características químicas dos grupos funcionais presentes nunha molécula na súa reactividade.	CE2 CE11 CT1 CT3 CT4 CT7 CT9 CT12 CT14
Explicar a reactividade dos compostos carbonílicos mediante un mecanismo de adición nucleófila e dos ácidos carboxílicos e os seus derivados mediante un mecanismo de adición-eliminación	CE2 CE10 CE11 CE13 CT1 CT3 CT4 CT7 CT9 CT12 CT14
Explicar a reactividade de compostos orgánicos con enlaces múltiples carbono-carbono mediante un mecanismo de adición electrófila.	CE2 CE10 CE11 CE13 CT1 CT3 CT4 CT7 CT9 CT12 CT14
Explicar a reactividade dos compostos aromáticos a través dun mecanismo de substitución electrófila.	CE2 CE10 CE11 CE13 CT1 CT3 CT4 CT7 CT9 CT12 CT14



Descibir detalladamente para cada transformación o mecanismo de reacción adecuado, indicando etapas de reacción, estados de transición, intermedios etc.	CE2 CE11 CT1 CT3 CT4 CT7 CT9 CT12 CT14
Predicir o resultado da reacción dun substrato concreto cun reactivo dado nunhas condicións determinadas, no concenrente á rexioselectividade e estereoselectividade da reacción.	CE11 CE12 CE13 CE19 CT1 CT3 CT4 CT7 CT9 CT12 CT14
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 CT1 CT3 CT4 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Realizar correctamente os procedementos experimentais habituais en preparacións orgánicas sinxelas.	CE21 CE26 CT1 CT3 CT4 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14
Levar a cabo a elaboración do produto dunha reacción, así como o seu illamento e purificación mediante técnicas habituais (extracción, destilación, recristalización e cromatografía).	CE21 CE26 CE27 CT1 CT3 CT4 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14
Redactar e describir de forma axeitada os experimentos realizados no caderno de laboratorio, de modo que sexan reproducibles.	CE23 CE27 CE28 CT1 CT3 CT4 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15

**Contidos**

Tema	
Tema 1. Reactividade dos compostos orgánicos	Tipos de reaccións orgánicas: adición, eliminación, substitución, condensación, transposición. Mecanismos de reacción: reaccións concertadas e por pasos. Perfil enerxético dunha reacción. Control cinético e control termodinámico. Ruptura homolítica e heterolítica: reaccións radicalarias e iónicas. Intermedios de reacción: radicais libres, carbocatións e carbanións. Estrutura e estabilidade. Tipos de reactivos: ácidos/bases, oxidantes/reductores e electrófilos/nucleófilos.
Tema 2. Estrutura e reactividade de grupos funcionais	Esteroisomería configuracional. Alcanos e cicloalcanos. Compostos orgánicos que conteñen grupos funcionais con enlaces sencillos carbono-heteroátomo (nitróxeno, osíxeno, halóxenos, metais, xofre). Acidez e basicidade de aminas e alcois.
Tema 3. Reaccións de adición a enlaces múltiples carbono-carbono	Estrutura e reactividade xeral dos grupos funcionais con enlaces múltiples carbono-carbono: alquenos, alquinos e dienos conxugados. Acidez dos alquinos terminais. Hidroxenación (calores de hidroxenación e estabilidade de alquenos e dienos). Reaccións de adición electrófila a alquenos: adición de HX: rexioselectividade; reaccións de hidratación, orientación e estereoquímica; adición de X <sub>2</sub> ; reaccións de hidroxilación. Reaccións de adición a alquinos. Reaccións de adición electrófila a dienos conxugados.
Tema 4. Reaccións de substitución aromática	Estrutura e reactividade xeral dos compostos aromáticos Mecanismo xeral da substitución electrófila aromática. Reaccións principais de substitución electrófila aromática: haloxenación, nitración, sulfonación, alquilación e acilación de Friedel-Crafts. Reaccións de substitución electrófila aromática en sistemas aromáticos substituídos: orientación e reactividade. Reaccións de substitución electrófila aromática en fenóis e aminas aromáticas. Sales de diazonio: reactividade. Reaccións de substitución nucleófila aromática
Tema 5. Reaccións de adición nucleófila a grupos carbonilo	Estrutura e reactividade xeral do grupo carbonilo (aldehídos e cetonas). Tautomería ceto-enólica. Mecanismo xeral da adición nucleófila. Adicións nucleófilas non reversibles: adición de compostos organometálicos (alquinos, organolíticos e magnesianos), adición de iluros de fósforo (reacción de Wittig); adición de hidruro (reducción de compostos carbonílicos a alcois). Reaccións de adición nucleófila reversibles: adición de compostos osixenados e de xofre (auga, alcois e tiois); adición de compostos nitroxenados (aminas e outros compostos nitroxenados); adición de cianuro de hidróxeno.
Tema 6. Reaccións de substitución nucleófila sobre grupos carbonilo	Estrutura e reactividade xeral dos ácidos carboxílicos e derivados de ácido. Acidez dos ácidos carboxílicos. Acidez e basicidade de amidas. Mecanismo xeral de adición-eliminación. Características estruturais e reactividade relativa dos derivados de ácido. Reaccións de hidrólise. Reaccións de esterificación e transesterificación. Reaccións de amonólise. Reaccións con organometálicos. Estrutura e reactividade dos nitrilos. Hidrólise de nitrilos. Reaccións con organometálicos.
Práctica 1	Separación dunha mezcla de tres compostos (ácido acetilsalicílico, paracetamol e cafeína) utilizando dous métodos: A) Extracción ácido-base e B) Cromatografía en columna (tres sesións).
Práctica 2	Adición electrófila a un dobre enlace: Bromación (unha sesión)
Práctica 3	Substitución electrófila aromática: Nitración (unha sesión).
Práctica 4	Reducción dunha cetona (unha sesión)
Práctica 5	Adición nucleófila ao grupo carbonilo: Síntese de Wittig (unha sesión).
Práctica 6	Extracción dun éster natural (trimiristina) e hidrólise básica do mesmo (dúas sesións)

<b>Planificación docente</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	26	29	55
Resolución de problemas e/ou exercicios	26	49	75
Prácticas de laboratorio	45.5	13	58.5
Probas de resposta curta	4	10	14
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	4	12.5	16.5
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	4	2	6

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos aspectos xerais do programa de forma estruturada, facendo especial énfase nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de difícil comprensión para o alumno. O profesor facilitará , a través da plataforma tem@, o material necesario para a realización do traballo da semana seguinte. O alumno deberá traballar previamente o material entregado polo profesor e consultar a bibliografía recomendada para completar a información, co fin de seguir as explicacións dos contidos do programa con maior aproveitamento.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Cada semana dedicaránse dúas horas a discutir os aspectos máis complicados do tema tratado, a resolver cuestións xurdidas no desenvolvemento dos temas e a resolución por parte do alumnado dos exercicios propostos nos boletíns, ademáis se elaborarán traballos sobre temas concretos propostos polo profesor.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse experimentos de laboratorio de xeito individual, en sesións de 3,5 h. cada unha. O alumno disporá dos guións das prácticas así como de material de apoio na plataforma tem@ co fin de que poida preparar previamente os experimentos a realizar. Ao inicio de cada sesión o profesor fará unha exposición dos contidos a desenvolver polos alumnos. Durante a realización das prácticas o alumno elaborará un caderno de laboratorio no que deberá anotar todas as observacións relativas ao experimento realizado. Ao final deberá contestar a cuestións relacionadas co traballo realizado

<b>Atención personalizada</b>	
	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Tempo dedicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia e coas actividades desenvolvidas. O profesorado informará sobre o horario dispoñible na presentación da materia

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Valorarase a asistencia e participación nas clases de aula, a resolución por parte do alumno dunha serie de problemas e/ou exercicios propostos nun tempo/condicións establecidas polo profesor así como a realización de traballos sobre temas concretos propostos polo profesor.	25	CE2 CE10 CE11 CE12 CE13 CE19 CE20 CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT8 CT9 CT14
	A cualificación neste apartado só será considerada se o estudante participa alomenos na metade destas actividades e acada alomenos o 50% da puntuación máxima para este apartado.		

O alumno para superar a materia deberá acadar alomenos o 50% da puntuación máxima posible para este apartado. Valorarase o seguinte:

-Seguimento do traballo do laboratorio (Ficha previa, Organización e pulcritude no laboratorio, Caderno de laboratorio, Cuestións finais).

A cualificación neste apartado só será considerada se o estudante realiza un mínimo do 80% das entregas (18%)

- Proba práctica (na que tamén figurarán cuestións teóricas sobre a práctica realizada no exame) que permitirá avaliar as competencias e destrezas adquiridas polo alumno (explicitamente terase en conta a avaliación de riscos, CE25). Dita proba realizarase de xeito independente para cada grupo de prácticas e terá lugar ao remate das sesións de laboratorio (12%).

Alumnos de 2ª, 3ª, etc. convocatoria:

Teñen o mesmo réxime de asistencia que os que cursen a materia por primeira vez coa salvedade seguinte:

-Aqueles alumnos que aprobaron as prácticas de laboratorio no curso 2014/2015 conserváraselles a cualificación obtida durante o presente curso académico.

Probas de resposta curta	Realizaranse dúas probas breves, unha ao rematar o tema 3 e outra o tema 6, que abarcarán o temario explicado	20	CE2 CE10 CE11 CE12 CE13 CE19 CT3 CT7 CT12 CT14
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Unha proba global para a avaliación das competencias adquiridas na materia, realizarase tras a impartición da mesma. Para a superación da materia o alumno deberá acadar un mínimo dun 50% na totalidade das probas escritas (probas de resposta curta e probas de resposta longa). A cualificación final será a suma de todos os apartados sempre que se superen os mínimos esixidos. De non ser o caso, a cualificación que figurará na acta será a da proba global de fin de cuadrimestre ponderada	25	CE2 CE10 CE11 CE12 CE13 CE19 CT3 CT7 CT12 CT14

A participación do 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 ás clases prácticas de laboratorio (tres ou máis), a realización de probas e a entrega dun mínimo do 25% dos traballos ou exercicios encargados polo profesor.

### **Avaliación da convocatoria de xullo**

Os alumnos que non superen a materia na convocatoria de fin de cuatrimestre só poderán recuperar os seguintes apartados na convocatoria de xullo:

**a) Resolución de problemas e/ou exercicios (máx. 1,5 puntos):** Unha vez rematado o proceso de avaliación de fin de cuatrimestre, o profesorado proporá aos alumnos que non superen a materia a realización de boletíns de exercicios que lles permitan acadar as competencias das que serán avaliados na convocatoria de xullo. Este traballo terá que ser entregado antes do exame oficial desta convocatoria.

Esta cualificación substituirá parcialmente á acadada durante o período lectivo neste apartado.

**b) Probas escritas (de resposta curta e longa) (máximo 4,5 puntos):** Os alumnos farán unha proba escrita na que se avaliarán as competencias adquiridas na materia. Para superar a materia o alumno deberá acadar alomenos o 50% da puntuación máxima para este apartado.

Esta cualificación substituirá a acadada no conxunto das probas escritas durante o período lectivo.

**c) Ademais, poderán recuperar a proba práctica de laboratorio** aqueles estudantes que teñan superada a parte teórica da materia.

Esta cualificación substituirá a acadada na proba práctica de fin de cuatrimestre.

A cualificación final será a suma de todos os apartados sempre que se superen os mínimos esixidos. De non ser o caso, a cualificación que figurará na acta será a da proba escrita ponderada.

No caso de que esta cualificación sexa inferior á obtida na avaliación de fin de cuatrimestre, a cualificación que figurará na acta será esta última

---

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

KLEIN, D., "Química Orgánica", 1ª edición en castelán, Editorial Médica Panamericana, Madrid (2013)

VOLLHARDT, K.P.C. e SCHORE, N.E, "Química Orgánica", 5ª edición en castelán, Edicións Omega, Barcelona (2007)

WADE, L.G., Jr, "Química Orgánica", 7ª edición en castelán, Editorial Pearson-Educación de México (2012)

### **Bibliografía complementaria**

- CAREY, F. "Química Orgánica", 6ª edición en castelán, McGraw-Hill Interamericana, 2006.

- CLAYDEN, J. GREEVES, N. WARREN, S. e WOTHERS, P. "Organic Chemistry", Oxford University Press, 2ª Ed. 2012.

- YURKANIS BRUCE, P. "Química Orgánica", 5ª edición en castelán, Editorial Pearson-Prentice-Hall (2008)

- DOBADO, J.A., GARCÍA-CALVO, F., GARCÍA, J.I. "Química Orgánica: Ejercicios comentados", Garceta, 2012

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

- QUIÑOÁ, E. e RIGUERA, R. "Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica", 2ª edición, McGraw-Hill Interamericana, Madrid (2004).

- QUIÑOÁ, E. e RIGUERA, R. "Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos", 2ª edición, McGraw-Hill Interamericana, Madrid (2005).

---

### **Recomendacións**

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

Química orgánica II/V11G200V01504

Química orgánica III/V11G200V01704

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

Física III/V11G200V01301

Química analítica I/V11G200V01302

Química física I/V11G200V01303

---

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

---

Bioloxía: Bioloxía/V11G200V01101

Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química, física e xeoloxía: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

Química: Química I/V11G200V01105

Química: Química II/V11G200V01204

Ferramentas informáticas e de comunicación en química/V11G200V01401

---

**Outros comentarios**

---

Materias que continúan o temario:

Química Orgánica II e Química Orgánica III

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****IT tools and communication in chemistry**

Materia	IT tools and communication in chemistry			
Código	V11G200V01401			
Titulación	(*)Grao en Química			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2nd	2nd
Idioma	English			
Departamento				
Coordinador/a	Correa Duarte, Miguel Ángel			
Profesorado	Correa Duarte, Miguel Ángel Pérez Juste, Jorge Silva López, Carlos			
Correo-e	macorrea@uvigo.es			
Web				
Descripción xeral	The course aims to familiarize students with the use of chemical information sources (scientific and technical in general) with emphasis on its use through the Internet, as well as with the use of all types of software tools for statistical calculations and chemical modeling . Attention is also paid to the acquisition of important communication skills (writing scientific and technical documents, academic, web design, etc).			

**Competencies**

Código	Tipoloxía
CE22 Process and perform computational calculations with chemical information and chemical data	- Know How
CE23 Present oral and written scientific material and scientific arguments to a specialized audience	- Know How
CT1 Communicate orally and in writing in at least one of the official languages of the University	- Know How
CT2 Communicate at a basic level in English in the field of chemistry	- Know How
CT3 Learn independently	- Know How
CT4 Search and manage information from different sources	- Know How
CT5 Use information and communication technologies and manage basic computer tools	- Know How
CT6 Use mathematics, including error analysis, estimates of orders of magnitude, correct use of units and data representations	
CT7 Apply theoretical knowledge in practice	
CT8 Teamwork	- Know How
CT9 Work independently	- Know How
CT10 Work at a national and international context	- Know How
CT14 Analyze and synthesize information and draw conclusions	- Know How
CT15 Evaluate critically and constructively the environment and oneself	- Know How
CT16 Develop an ethical commitment	- Know How
CT18 Generate new ideas and show initiative	- Know How

**Learning outcomes**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
To know the different sources of scientific and technical information	CE23 CT1 CT2 CT4 CT5 CT9 CT14 CT16

To understand the basics of running a Science library and know how to perform an advanced use of its services	CT2 CT4 CT5 CT8 CT9 CT14
To classify scientific journals based on their theme or objective	CE23 CT1 CT2 CT3 CT5 CT8 CT9 CT10 CT15 CT18
To know the basic characteristics of other sources: technical reports, conference proceedings, patents, dissertations, government publications, standards, videos, dictionaries, encyclopedias, directories, databases and "handbooks".	CE23 CT1 CT2 CT5 CT8 CT10 CT16
To know the basic characteristics of other sources: technical reports, conference proceedings, patents, dissertations, government publications, standards, videos, dictionaries, encyclopedias, directories, databases and "handbooks".	CE23 CT1 CT2 CT5 CT8 CT10 CT16
To know the structure and function of an abstracting or indexing service	CE23 CT1 CT2 CT5 CT8 CT10 CT16
To know how to use statistical program packages to perform data fitting, graphical and other kinds of statistical analysis	CE22 CT3 CT5 CT6 CT7 CT9 CT14 CT16

## Contents

Tema	
The scientific literature: general aspects.	Structure and classification of the literature.  General rules of a literature search.  Function, organization and use of a scientific library.
Information Sources	Books. Journals. Technical reports. Conference Proceedings. Patents. Thesis. Government Publications. Standards. Videos. Dictionaries. Directories Encyclopedias Databases



Using Internet	<p>Basic Internet services.</p> <p>Remote connection and file transfer utilities.</p> <p>Search engines.</p> <p>Electronic lists and subscription services.</p> <p>Other services.</p> <p>Structure, function and design of web pages.</p>
Indexing and abstracting services	<p>Identification of a scientific paper.</p> <p>The ISI Web of Knowledge (WOK).</p> <p>The Chemical Abstract Service (CAS) and the Scifinder.</p> <p>Other abstracting services.</p> <p>Handbooks.</p>
Bibliographic Managers	<p>Classification of bibliographic references: general principles.</p> <p>Use of popular software packages:</p> <p>Refworks and Endnote as examples.</p>
Preparation of a scientific, technical or academic document	<p>Parts of a scientific document.</p> <p>References, tables and figures : general principles.</p> <p>Use of computer templates.</p> <p>General aspects of the scientific style and the use of English.</p> <p>How to write: CVs, progress reports, grant requests and other academic documents.</p>

### Planning

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Master Session	14	28	42
Practice in computer rooms	26	52	78
Troubleshooting and / or exercises	2	22	24
Long answer tests and development	1.5	4.5	6

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

### Methodologies

	Descrición
Master Session	The theoretical aspects of the subject are presented
Practice in computer rooms	Computer lab exercises: literature searches, use of bibliographic managers, use of statistical packages, report writing.
Troubleshooting and / or exercises	Report or article writing in English language. Simple exercises with modelling software

### Personalized attention

	Descrición
Practice in computer rooms	<p>The student is helped by providing adequate guidelines.</p> <p>Since all lectures are given in the computer room, the student will be helped mostly there in a practical and effective way.</p>

## Troubleshooting and / or exercises

The student is helped by providing adequate guidelines.  
Since all lectures are given in the computer room, the student will be helped mostly there in a practical and effective way.

<b>Assessment</b>			
	Descripción	Cualificación	Competencias Avaliadas
Practice in computer rooms	Typically, literature searches	20	CE22 CE23 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT9 CT15 CT16
Troubleshooting and / or exercises	Typically, database searches and use of utilities of modelling software.	40	CE22 CE23 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT8 CT10 CT14 CT15 CT18
Long answer tests and development	Written exam consisting of short questions.	40	CT1 CT2 CT14 CT15

## **Otros comentarios e avaliación de Xullo**

Attendance at practical lectures (seminars) is compulsory. The student will be given a rating (0-10) as long as he/she has attended 3 or more seminar sessions, has delivered at least two reports on the exercises or practices proposed by the teacher or has done a written exam.

If the student fails in the first call he/she will be asked to improve some of the exercises or perform new ones provided by the teacher. In addition he/she will have to undergo a more thorough exam, which will weight 50% of the final grade.

## **Sources of information**

Douville, J.A. , The literature of chemistry, 1st, American Library Association

Kaplan, S.M. , The English-Spanish Spanish-English dictionary of chemistry, 2ª, Wiley, 2014

Day, R.A.; Gastel, B. , How to write and publish a scientific paper, 7ª, Cambridge Univ. Press, 2011

## **Recommendations**

### **Materias que se recomienda cursar simultáneamente**

Numerical methods in chemistry/V11G200V01402

Physical chemistry II/V11G200V01403

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Physics: Physics I/V11G200V01102

Physics: Physics II/V11G200V01201

Chemistry: Chemistry I/V11G200V01105

Chemistry: Chemistry II/V11G200V01204

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Métodos numéricos en química**

Materia	Métodos numéricos en química			
Código	V11G200V01402			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Idioma				
Departamento	Matemáticas Química analítica e alimentaria Química Física			
Coordinador/a	Besada Morais, Manuel			
Profesorado	Bendicho Hernández, José Carlos Besada Morais, Manuel Hermida Ramón, José Manuel			
Correo-e	mbesada@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Esta materia é a versión práctica matemática de aplicación a datos observados e de solución numérica de numerosos problemas que teñen difícil, ou imposible, solución analítica. Permitirá ó alumno adquirir habilidades sobre o manexo de gran cantidade de información numérica e consolidar o manexo dunha calculadora científica de gran potencia.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CB5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.	- saber - saber facer
CE19	Aplicar os coñecementos e a comprensión á resolución de problemas cuantitativos e cualitativos de natureza básica	- saber - saber facer
CE20	Avaliar, interpretar e sintetizar datos e información química	- saber - saber facer
CE22	Procesar datos e realizar cálculo computacional relativo a información e datos químicos	- saber - saber facer
CE29	Demostrar habilidades para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, con especial énfase na precisión e a exactitude	- saber - saber facer
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	- saber - saber facer
CT3	Aprender de forma autónoma	- saber - saber facer
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	- saber - saber facer
CT5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas	- saber - saber facer
CT6	Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos	- saber - saber facer
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	- saber - saber facer
CT9	Traballar de forma autónoma	- saber - saber facer
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	- saber - saber facer
CT13	Tomar decisións	- saber - saber facer

<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Utilizar os paquetes numéricos e simbólicos de MATLAB.	CE22 CE29 CT5
Controlar distintas bases de numeración e decatarse da existencia de erros cometidos nas aproximacións	CB3 CE29 CT6 CT9 CT13 CT14
Buscar aproximacións de raíces de ecuacións dunha variable e sistemas de ecuacións.	CB2 CB3 CB5 CE19 CE22 CE29 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14
Utilizar polinomios que se axustan a varios puntos do plano.	CB2 CB3 CB5 CE19 CE20 CE22 CE29 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14
Derivar e integrar numericamente, relacionar estes conceptos numéricos e analíticos e entender o porque da súa necesidade.	CB2 CB3 CB5 CE19 CE20 CE22 CE29 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14

Manexar axustes de datos a distintos tipos de curvas de elección previa mediante paquetes informáticos. CB2  
 CB3  
 CB5  
 CE19  
 CE20  
 CE22  
 CE29  
 CT1  
 CT3  
 CT4  
 CT5  
 CT6  
 CT7  
 CT9  
 CT12  
 CT13  
 CT14

### Contidos

Tema	
Tema 1. Introducción a análise numerica.	Sistemas de numeración Necesidade dos métodos numéricos. Fontes e análise do error. Software disponible.
Tema 2. Aproximación de raíces de ecuacións dunha variable.	Condicionamento do cálculo de raíces. Métodos de separación de raíces- Método da bisección. Método de Newton-Raphson. Teorema do punto fixo.
Tema 3. Interpolación numérica.	O problema xeral de interpolación. Interpolación de Lagrange. Error de interpolación e elección óptima de nodos. Interpolación polinomial.
Tema 4. Axuste de curvas.	Axuste de datos. Rectas de regresión por mínimos cadrados. Aproximación de funcións por mínimos cadrados. Interpolación polinomial a trozos.
Tema 5. Derivación e integración numérica.	Esquemas de derivación numérica basados en interpolación. Fórmulas de derivación finitas. Error de derivación. Fórmulas de integración con interpolación polinómica. Error de integración. Fórmulas de cuadraturas.
Tema 6. Resolución numérica de sistemas de ecuacións.	Métodos directos de resolución de sistemas lineais: Gauss. Métodos iterativos clásicos. Métodos de descenso: Máximo descenso e gradiente conxugado. Resolución de sistemas non lineais.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	13	26	39
Prácticas en aulas de informática	26	52	78
Probas de tipo test	4	12	16
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	8	10
Traballos e proxectos	0	7	7

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición das bases teóricas e orientación por parte do profesorado sobre os contidos da materia
Prácticas en aulas de informática	Desenvolvemento nas aulas de informática dos exercicios que se propoñan nas aulas teóricas utilizando a calculadora científica MATLAB.

### Atención personalizada

	Descrición
Prácticas en aulas de informática	Cada estudante demandará ó profesorado as aclaracións que estime oportunas para mellorar a comprensión da materia e desenvolver con éxito as tarefas que lle foron propostas. Estas consultas atenderanse no horario de titorías ou mediante petición previa.

### Avaliación

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

Prácticas en aulas de informática	Ó final das sesións nas aulas de informática, o alumno resolverá algúns exercicios do mesmo tipo que os dos realizados na aula.	25	CE19 CE20 CE22 CE29 CT6
Probas de tipo test	Durante o curso realizaranse alomenos tres probas parciais curtas tipo test e tipo práctico que contarán un 25 por cen na cualificación final. Ademais, nunha proba final, realizarase outra proba tipo test de tódala materia que contabilizará outro 10 por cen na cualificación final.	35	CE19 CE20 CE22 CE29 CT6
Resolución de problemas e/ou exercicios	Ó finalizar o curso realizaráse unha proba práctica resolvendo algúns exercicios prácticos na aula de informática	30	CE19 CE20 CE22 CE29 CT6
Traballos e proxectos	Participación con aproveitamento en todas as actividades propostas polo profesorado, sexan estas para realizar dentro ou fóra da aula.	10	CE19 CE20 CE22 CE29 CT6

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

Os alumnos que non superen a materia na convocatoria ordinaria e pretendan facelo na convocatoria extraordinaria, manterán as cualificacións obtidas durante o curso en cada un dos apartados anteriores, salvo as cualificacións das probas prácticas de informática, que poderán ser recuperadas, e as dúas probas realizadas ó final de curso que serán avaliadas no exame correspondente. Neste caso, o alumno ten que poñerse en contacto co profesor con suficiente antelación para acordar o traballo a realizar antes das probas finais.

A participación do estudante nalgún dos actos de avaliación da materia implicará a condición de “presentado” e, polo tanto, a asignación dunha cualificación. Considéranse actos de avaliación a asistencia ás prácticas de informática (catro ou mais), a realización dalgunha proba ou a entrega dun mínimo do 25% dos problemas ou exercicios encargados polo profesor.

### Bibliografía. Fontes de información

Chapra, S.C.; Canale, R.P., Métodos numéricos para ingenieros, 2010, McGraw-Hill

Besada, M., MATLAB: todo un mundo, 2007, Servizo de publicacións da Universidade de Vigo

Mathews, J.H.; Fink, K.D., Métodos numéricos con MATLAB, 2000, Prentice Hall

Nakamura, S., Análisis numérico y visualización gráfica con MATLAB, 1997, Pearson Educación

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Matemáticas: Matemáticas II/V11G200V01203

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química física II**

Materia	Química física II			
Código	V11G200V01403			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	2	2c
Idioma	Castelán			
Departamento	Química Física			
Coordinador/a	Mosquera Castro, Ricardo Antonio			
Profesorado	Correa Duarte, Miguel Ángel Graña Rodríguez, Ana María Mosquera Castro, Ricardo Antonio Pastoriza Santos, Isabel Peña Gallego, María de los Ángeles Pérez Juste, Ignacio			
Correo-e	mosquera@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Aplicación dos principios e métodos da Mecánica Cuántica ao estudo da estrutura molecular e a espectroscopia.			

**Competencias**

Código	Tipoloxía
CE3	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principios da Mecánica Cuántica e a súa aplicación na descrición da estrutura e as propiedades de átomos e moléculas
CE6	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principios de Termodinámica e as súas aplicacións en Química
CE8	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principais técnicas de investigación estrutural, incluíndo a Espectroscopia
CE19	Aplicar os coñecementos e a comprensión á resolución de problemas cuantitativos e cualitativos de natureza básica
CE20	Avaliar, interpretar e sintetizar datos e información química
CE21	Recoñecer e implementar boas prácticas científicas de medida e experimentación
CE22	Procesar datos e realizar cálculo computacional relativo a información e datos químicos
CE23	Presentar material e argumentos científicos de xeito oral e escrita a unha audiencia especializada
CE27	Monitorizar, mediante observación e medida de propiedades físicas e químicas, acontecementos ou cambios e documentalos e rexistralos de xeito sistemático e fiable
CE28	Interpretar datos derivados das observacións e medicións do laboratorio en termos do seu significado e relacionalos coa teoría adecuada
CE29	Demostrar habilidades para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, con especial énfase na precisión e a exactitude
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade
CT3	Aprender de forma autónoma
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes
CT5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas
CT6	Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica
CT8	Traballar en equipo
CT9	Traballar de forma autónoma
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo
CT13	Tomar decisións
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións
CT15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
---------------------------	--------------



Formular hamiltonianos moleculares, utilizar sobre eles a aproximación de Born-Oppenheimer e discutir as súas consecuencias.	CE3 CE19 CT1 CT3 CT4 CT6 CT9
Manexar superficies e perfís de enerxía potencial e os conceptos relativos a elas.	CE3 CE19 CE20 CE22 CE28 CE29 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14
Aplicar os métodos OM e EV para a descrición do enlace químico en sistemas simples e coñecer (coa súa orixe) as limitacións destes métodos.	CE19 CT1 CT3 CT4 CT6 CT7 CT9
Describir as técnicas de localización orbital e o fundamento da hibridación de orbitais atómicos.	CE3 CT1 CT3 CT4 CT6 CT9
Aplicar (coñecendo fundamentos e limitacións) os principais métodos de cálculo para o estudo de estruturas moleculares (HF, post-HF, DFT...).	CE3 CE19 CE20 CE22 CE23 CE28 CE29 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14
Describir as formas de interacción radiación-materia e formular regras de selección de dipolo eléctrico.	CE8 CT1 CT3 CT4 CT6 CT9
Vincular a frecuencia da radiación co movemento molecular responsable dunha transición espectroscópica.	CE8 CT1 CT3 CT4 CT6 CT7 CT9

Xustificar o ensanchamento das liñas espectrais e o efecto do medio sobre os espectros.	CE8 CT1 CT3 CT4 CT6 CT9
Interpretar espectros de rotación e vibración-rotación para obter información estrutural, facendo uso dos modelos cuánticos simples (rotor ríxido e elástico e osciladores harmónico e anharmónico), regras de selección e técnicas de asignación de liñas.	CE3 CE8 CE19 CE20 CE22 CE23 CE27 CE28 CE29 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14
Discutir o principio de Franck-Condon e as súas consecuencias.	CE3 CE8 CT1 CT3 CT4 CT6 CT9
Interpretar espectros electrónicos, determinando información estrutural a partir deles, e coñecer os seus fundamentos.	CE3 CE8 CE19 CE22 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT9
Describir os diferentes procesos de desactivación de estados electrónicos excitados.	CE8 CE19 CT1 CT3 CT4 CT6 CT9
Describir os fundamentos das espectroscopias de resonancia magnética e interpretar a orixe física do desprazamento químico e dos acoplamentos presentes nos espectros de RMN.	CE8 CE19 CE22 CT1 CT3 CT4 CT6 CT9
Describir as peculiaridades instrumentais das técnicas espectroscópicas nas diferentes rexións espectrais.	CE8 CT1 CT3 CT4 CT6 CT9

Aplicar os coñecementos teóricos adquiridos en Química Física I para determinar experimentalmente constantes de equilibrio químico, coeficientes de actividade e magnitudes termoquímicas.

CE6  
CE19  
CE20  
CE21  
CE23  
CE27  
CE28  
CE29  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

Nova

### Contidos

Tema

Estrutura Electrónica das Moléculas Diatómicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aproximación de Born-Oppenheimer.</li> <li>- Molécula H<sub>2</sub><sup>+</sup>. Método OM.</li> <li>- Molécula H<sub>2</sub>. Métodos OM e EV.</li> <li>- Método OM para moléculas diatómicas homo e heteronucleares.</li> <li>- Método de Hartree-Fock. Conxuntos base.</li> </ul>
Estrutura Electrónica das Moléculas Poliatómicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Método OM en moléculas poliatómicas.</li> <li>- Métodos semiempíricos. Método de Hückel.</li> <li>- Cálculo de propiedades moleculares</li> <li>- Outros métodos en Química Computacional.</li> </ul>
Introdución á Espectroscopia Molecular.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interacción radiación-materia. Plantexamento xeral.</li> <li>- Integral momento dipolar de transición. Regras de selección.</li> <li>- Intensidade e posición das transicións espectrais.</li> </ul>
Espectroscopia de Rotación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espectros de rotación pura de moléculas diatómicas. Modelos do rotor ríxido e elástico.</li> <li>- Espectros de rotación pura de moléculas poliatómicas.</li> </ul>
Espectroscopia de Vibración.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espectros de vibración de moléculas diatómicas. Modelos do oscilador harmónico e anarmónico.</li> <li>- Espectros de vibración-rotación de moléculas diatómicas.</li> <li>- Espectros de vibración de moléculas poliatómicas.</li> <li>- Espectroscopia Raman.</li> </ul>
Espectroscopia Electrónica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espectros electrónicos de moléculas diatómicas.</li> <li>- Estrutura de vibración. Principio de Franck-Condon.</li> <li>- Estrutura fina de rotación.</li> <li>- Espectros electrónicos de moléculas poliatómicas.</li> </ul>
Espectroscopias de Resonancia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introdución á resonancia magnética.</li> <li>- Desprazamento químico.</li> <li>- Interacción espín-espín. Constante de acoplamento.</li> <li>- Espectroscopia de resonancia de espín electrónico.</li> </ul>
Prácticas de Termodinámica Química (seis sesións)	<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>- Propiedades coligativas.</li> <li>- Determinación experimental de coeficientes de actividade empregando unha técnica potenciométrica.</li> </ul>
Prácticas de Química Cuántica e Espectroscopia (sete sesións).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo teórico da estrutura molecular das moléculas H<sub>2</sub> y H<sub>2</sub><sup>+</sup>.</li> <li>- Estudo teórico da estrutura molecular de outras moléculas diatómicas.</li> <li>- Isomería conformacional e rotación interna no n-butano.</li> <li>- Predicción, interpretación teórica e resolución do espectro de vibración-rotación do HCl en fase gas.</li> <li>- Espectroscopia electrónica: Espectro da molécula de I<sub>2</sub> en fase gas.</li> </ul>

**Planificación docente**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	26	39	65
Seminarios	26	39	65
Prácticas de laboratorio	45.5	4.5	50
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	10	10
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	4	8	12
Informes/memorias de prácticas	0	9	9
Probas de resposta curta	2	5	7
Probas de tipo test	0	4	4
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	1	2	3

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Sesión maxistral	Consistirán na exposición dos aspectos fundamentais de cada tema por parte do profesor, tomando como base o material dispoñible na plataforma TEM@ (esquemas, boletíns de problemas, ...). Ademais da exposición de temas, tamén se formularán problemas numéricos que axuden a comprender e asentarse os conceptos.
Seminarios	As clases de seminario serán principalmente labor do alumno, baixo a supervisión do profesor, e empregaranse fundamentalmente para: - Resolución de problemas, tanto de xeito individual como en grupo. - Incidir, unha vez o alumno traballe os aspectos básicos, sobre aqueles contidos de cada tema que poidan presentar unha maior complexidade.
Prácticas de laboratorio	Realización baixo a supervisión do profesor pero de xeito autónomo, de prácticas de laboratorio ou de química computacional. As devanditas prácticas realizaranse por parellas e en sesións de 3,5 horas. Coa antelación suficiente, os alumnos disporán na plataforma TEM@ 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 ou computacional, así como os puntos básicos do seu fundamento teórico e do tratamento dos datos Ó rematar as prácticas, e dentro do prazo que fixe o profesor, será necesario entregar o correspondente informe, elaborado seguindo as directrices dadas polo profesor.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Para cada un dos temas, propoñeranse determinados "Problemas Avaliables" ou outros traballos que o alumno deberá resolver ou realizar para entregar ao profesor no prazo que se fixe.

**Atención personalizada**

	Descrición
Sesión maxistral	No horario de tutorías do profesor resolveranse de forma individualizada e máis persoal aquelas dúbidas dos alumnos que poidan xurdir ó longo do curso en calquera dos seus aspectos (clases de teoría ou seminario, clases de laboratorio e os distintos tipos de actividades autónomas a realizar).
Seminarios	No horario de tutorías do profesor resolveranse de forma individualizada e máis persoal aquelas dúbidas dos alumnos que poidan xurdir ó longo do curso en calquera dos seus aspectos (clases de teoría ou seminario, clases de laboratorio e os distintos tipos de actividades autónomas a realizar).
Prácticas de laboratorio	No horario de tutorías do profesor resolveranse de forma individualizada e máis persoal aquelas dúbidas dos alumnos que poidan xurdir ó longo do curso en calquera dos seus aspectos (clases de teoría ou seminario, clases de laboratorio e os distintos tipos de actividades autónomas a realizar).
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	No horario de tutorías do profesor resolveranse de forma individualizada e máis persoal aquelas dúbidas dos alumnos que poidan xurdir ó longo do curso en calquera dos seus aspectos (clases de teoría ou seminario, clases de laboratorio e os distintos tipos de actividades autónomas a realizar).
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	No horario de tutorías do profesor resolveranse de forma individualizada e máis persoal aquelas dúbidas dos alumnos que poidan xurdir ó longo do curso en calquera dos seus aspectos (clases de teoría ou seminario, clases de laboratorio e os distintos tipos de actividades autónomas a realizar).

Informes/memorias de prácticas	No horario de tutorías do profesor resolveranse de forma individualizada e máis persoal aquelas dúbidas dos alumnos que poidan xurdir ó longo do curso en calquera dos seus aspectos (clases de teoría ou seminario, clases de laboratorio e os distintos tipos de actividades autónomas a realizar).
Probas de resposta curta	No horario de tutorías do profesor resolveranse de forma individualizada e máis persoal aquelas dúbidas dos alumnos que poidan xurdir ó longo do curso en calquera dos seus aspectos (clases de teoría ou seminario, clases de laboratorio e os distintos tipos de actividades autónomas a realizar).
Probas de tipo test	No horario de tutorías do profesor resolveranse de forma individualizada e máis persoal aquelas dúbidas dos alumnos que poidan xurdir ó longo do curso en calquera dos seus aspectos (clases de teoría ou seminario, clases de laboratorio e os distintos tipos de actividades autónomas a realizar).
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	No horario de tutorías do profesor resolveranse de forma individualizada e máis persoal aquelas dúbidas dos alumnos que poidan xurdir ó longo do curso en calquera dos seus aspectos (clases de teoría ou seminario, clases de laboratorio e os distintos tipos de actividades autónomas a realizar).

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Puntúanse aquí xunto co esforzo e a actitude, as destrezas e as competencias desenvolvidas polo alumno durante a realización das distintas prácticas.	ata 12,0	CE3 CE6 CE8 CE19 CE20 CE21 CE22 CE27 CE28 CT1 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT12 CT13 CT14 CT15
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Serán propostos "Problemas Avaliables" ou outros traballos que o alumno deberá resolver ou realizar autónomamente e entregará. E unha actividade voluntaria	ata 7	CE3 CE8 CE19 CE20 CE22 CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15

Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Realización dunha proba escrita global (3,5 horas de duración) ao final do cuadrimestre, na data fixada pola Xunta de Facultade.	como mínimo 45,5	CE3 CE8 CE19 CE20 CE22 CT1 CT3 CT6 CT9 CT12 CT14 CT15
Informes/memorias de prácticas	Teranse en conta 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.	ata 6,0	CE3 CE6 CE8 CE19 CE20 CE22 CE23 CE27 CE28 CE29 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT9 CT12 CT14
Probas de resposta curta	Realización ao longo do cuadrimestre, nas datas fixadas pola Xunta de Facultade, de dúas probas curtas (aproximadamente 1,5 horas de duración) de carácter non liberatorio.	ata 14	CE3 CE8 CE19 CE20 CE22 CT1 CT3 CT6 CT9 CT12 CT14 CT15

Probas de tipo test	Ao rematar cada tema ou grupo de temas o alumno terá, a través da plataforma TEM@, a posibilidade de responder un "test de autoavaliación" autocorrixible.	ata 3,5	CE3 CE8 CE19 CT3 CT4 CT6 CT7 CT9 CT12 CT14 CT15
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Esta proba escrita realizarase na data fixada pola Xunta de Facultade e versará sobre os coñecementos e destrezas que o alumno debe ter adquirido durante o desenvolvemento das sesións de prácticas. As preguntas situaranse, nalgúns casos, no contexto dalgunhas das experiencias realizadas polo alumno e, noutros, terán un ámbito máis xeral. A través das devanditas preguntas avaliarase a súa capacidade para resolver os problemas presentados.	ata 12,0	CE3 CE6 CE8 CE19 CE21 CE22 CE28 CE29 CT1 CT3 CT4 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

A avaliación do curso realizarase fundamentalmente dun xeito continuado tendo en conta os aspectos mencionados mais arriba, e distinguindo entre a parte teórica e a parte práctica da asignatura.

#### Parte Teórica:

A avaliación da **parte teórica** contribuirá, no seu conxunto (probas curtas (20%), proba longa (65%), resolución de problemas/traballos (10%), test de autoavaliación (5%)), un **70%** á cualificación final da materia. E **requisito imprescindible para superar a materia** obter na **proba longa** 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 unicamente a cualificación deste exame, non contabilizándose ningún dos demais apartados. Debe subliñarse que a proba longa ten un 65% de valor como mínimo, xa que a participación o resto das actividades avaliadas na parte teórica da asignatura é recomendable, pero voluntaria. E dicir, os estudantes poden optar por presentarse exclusivamente o exame final e ser avaliados da parte teórica unicamente por ese exame, que daría nese caso o 100% da cualificación da parte teórica.

#### Parte Práctica:

A avaliación da **parte práctica** contribuirá, no seu conxunto (prácticas de laboratorio (40%), informes (20%) e proba escrita de prácticas (40%)), un **30%** á cualificación final da materia. E **requisito imprescindible para superar a materia** obter, na **parte práctica**, unha **cualificación mínima de 5,0 sobre 10 puntos**. No caso de non acadar dita puntuación a cualificación que se reflectirá na acta será unicamente a do 75% desta parte práctica (no caso de terse superada a cualificación mínima de 4,0 puntos na proba longa).

A asistencia ás sesións prácticas é obrigatoria e, polo tanto, non é posible aprobar a materia no caso de non terse realizado.

A realización das duas probas curtas, ou da proba escrita de prácticas, ou da proba longa ou a asistencia a mais de cinco sesións de laboratorio, implicará a condición de "presentado/a" e, polo tanto, a asignación dunha cualificación.

## Segunda Oportunidade:

Para a avaliación na segunda oportunidade, manteranse as cualificacións e as porcentaxes das probas curtas, dos problemas/traballos propostos, das prácticas de laboratorio e os correspondentes informes e dos test de autoavaliación. No caso de ter unha cualificación igual ou superior a 5,0 puntos na proba global (longa) ou igual ou superior a 4,0 na proba escrita de prácticas, manterase dita cualificación (e a porcentaxe) e só será necesario realizar a outra.

---

### Bibliografía. Fontes de información

LEVINE, I. N., "Fisicoquímica" (vol. II), 5ª edición, Editorial McGraw-Hill Interamericana (2004)

ENGEL, T.; REID, P., "Química Física", 1ª edición, Pearson. Adison-Wesley (2006)

BERTRÁN, J.; BRACHANDELL, V.; MORENO, M.; SODUPE, M., "Química Cuántica", 2ª edición, Editorial Síntesis (2002).

BERTRÁN RUSCA, J.; NÚÑEZ DELGADO, J., "Química Física" (vol. I), 1ª edición, Editorial Ariel (2002)

- **ATKINS P. W., DE PAULA J., "Química Física" (8ª Edición). Editorial Médica Panamericana. (2008).**
- **LEVINE I.N., "Química Cuántica" (5ª ed.), Editorial Prentice Hall (2001).**
- **BANWELL C.N., Mc CASH E., "Fundamentals of Molecular Spectroscopy", Editorial McGraw-Hill (1994).**
- **LABOWITZ L.C., ARENTS J.S., "Fisicoquímica: Problemas y Soluciones", Editorial AC (1974).**
- **FORESMAN J.B., FRISH A., "Exploring Chemistry with Electronic Structure Methods: a guide to using Gaussian" (2ª ed.), Gaussian Inc (1996).**

---

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Ferramentas informáticas e de comunicación en química/V11G200V01401

Métodos numéricos en química/V11G200V01402

Química inorgánica I/V11G200V01404

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Matemáticas: Matemáticas II/V11G200V01203

Física III/V11G200V01301

Química física I/V11G200V01303



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Química inorgánica I</b>				
Materia	Química inorgánica I			
Código	V11G200V01404			
Titulación	Grado en Química			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	2	2c
Idioma				
Departamento	Química inorgánica			
Coordinador/a	García Bugarín, Mercedes			
Profesorado	Bolaño García, Sandra Carballo Rial, Rosa Castro Fojo, Jesús Antonio García Bugarín, Mercedes Pino Cuevas, Arantxa			
Correo-e	mgarcia@uvigo.es			
Web				
Descripción xeral	En esta asignatura se estudia la química de los elementos de los grupos principales y sus compuestos. Se pretende dar una visión general de los diferentes tipos de comportamiento químico y de los compuestos existentes			

<b>Competencias</b>		
Código		Tipología
CE1	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: aspectos principales de la terminología química, nomenclatura, conversiones y unidades.	- saber
CE2	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: tipos de reacción química y sus principales características asociadas	- saber
CE9	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: propiedades características de los elementos y sus compuestos, incluyendo las relaciones entre grupos y sus variaciones en la tabla periódica	- saber
CE12	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: rasgos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo la estereoquímica	- saber
CE14	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales, incluyendo las macromoléculas	- saber
CE20	Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química	- saber hacer
CE23	Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada	- saber hacer
CE25	Manejar con seguridad sustancias químicas, considerando sus propiedades físicas y químicas, incluyendo la valoración de cualquier riesgo específico asociado con su uso	- saber hacer
CE26	Realizar procedimientos habituales de laboratorio y utilizar la instrumentación en trabajo sintético y analítico	- saber hacer
CE27	Monitorizar, mediante observación y medida de propiedades físicas y químicas, sucesos o cambios y documentarlos y registrarlos de manera sistemática y fiable	- saber hacer
CE28	Interpretar datos derivados de las observaciones y mediciones del laboratorio en términos de su significado y relacionarlos con la teoría adecuada	- saber hacer
CT1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad	- saber hacer
CT3	Aprender de forma autónoma	- saber hacer
CT4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes	- saber hacer
CT5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas	- saber hacer
CT6	Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos	- saber hacer
CT7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica	- saber hacer
CT8	Trabajar en equipo	- saber hacer
CT9	Trabajar de forma autónoma	- saber hacer
CT12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo	- saber hacer
CT13	Tomar decisiones	- saber hacer

CT14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones	- saber hacer
CT15	Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo	- saber hacer

## Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Distinguir el diferente comportamiento químico de los elementos de los grupos principales dentro de cada grupo.	CE1 CE2 CE9 CT1 CT3 CT4 CT9
Elegir el método general más adecuado para la obtención de los elementos de los grupos principales a partir de sus compuestos presentes en la naturaleza.	CE1 CE2 CE9 CT1 CT3 CT4 CT9
Identificar en cada grupo de elementos de los grupos principales aquellos tipos de compuestos singulares y de especial importancia por su estructura o su reactividad.	CE1 CE2 CE9 CE12 CE14 CT1 CT3 CT4 CT9
Deducir las propiedades físicas de un compuesto a partir del tipo de enlace entre sus componentes y su estructura.	CE9 CE12 CE14 CE20 CE23 CT1 CT3 CT4 CT9
Relacionar las propiedades físicas y químicas de los elementos de los grupos principales y de sus compuestos con sus aplicaciones.	CE2 CE9 CE12 CE14 CE23 CT1 CT3 CT4 CT9
Llevar a cabo en el laboratorio la preparación y el estudio de algunas propiedades físicas y químicas de elementos de los grupos principales y de sus compuestos.	CE25 CE26 CE27 CE28 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15

## Contenidos

Tema	
1. Hidrógeno	Obtención. Propiedades físicas y químicas. Hidruros: clasificación y estudio general de los mismos. El agua.

2. Gases nobles	Características generales. Propiedades y usos. Fluoruros de xenón. Combinaciones de xenón con oxígeno.
3. Halógenos	Características generales. Obtención, propiedades y reactividad. Haluros. Óxidos, oxoácidos y oxosales. Compuestos interhalógenos e iones polihalogenuro. Pseudohalógenos. Fluorocarbonos.
4. Elementos del grupo 16	Características generales. Estudio específico del oxígeno. Obtención, propiedades y reactividad. Peróxido de hidrógeno. Azufre. Obtención, propiedades y reactividad. Combinaciones hidrogenadas y halogenadas del azufre. Óxidos, oxoácidos y oxosales de azufre.
5. Elementos del grupo 15	Características generales. Obtención, propiedades y reactividad. Combinaciones hidrogenadas y halogenadas. Óxidos, oxoácidos y oxosales de nitrógeno y fósforo. Arsénico y bismuto.
6. Elementos del grupo 14	Características generales. Carbono. Obtención, propiedades y reactividad. Óxidos y carbonatos. Carburos. Combinaciones halogenadas y nitrogenadas. Silicio, germanio, estaño y plomo. Obtención, propiedades y reactividad. Hidruros y haluros. Óxidos. Silicatos. Siliconas.
7. Elementos del grupo 13	Características generales. Boro. Obtención, propiedades y reactividad. Hidruros y haluros. Compuestos con nitrógeno. Óxidos, oxoácidos y oxosales. Aluminio. Obtención, propiedades y reactividad. Química en disolución acuosa del ion aluminio. Hidruros, haluros y óxidos. Compuestos más importantes de galio, indio y talio.
8. Elementos del grupo 1	Propiedades físicas y químicas. Reactividad. Obtención. Compuestos más importantes.
9. Elementos del grupo 2	Propiedades físicas y químicas. Reactividad. Obtención. Compuestos más importantes.
Práctica 1-2-3	Estudio de las propiedades químicas de los óxidos y peróxidos.
Práctica 4	Obtención y comportamiento químico de los halógenos.
Práctica 5	Obtención y reactividad de compuestos de azufre.
Práctica 6-7-8	Obtención y reactividad de compuestos del grupo 15.
Práctica 9-10-11	Obtención y reactividad de compuestos del grupo 14.
Práctica 12-13	Obtención y reactividad de compuestos del grupo 13.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión magistral	26	19	45
Resolución de problemas y/o ejercicios	26	22	48
Prácticas de laboratorio	45.5	5.5	51
Pruebas de respuesta corta	3	30	33
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	40	43
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	2	3	5

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

### Metodoloxías

	Descrición
Sesión magistral	Exposición por parte do profesor sobre o tema a desenvolver, facendo especial énfasis en os aspectos máis importantes ou de difícil comprensión para o alumno. O profesor/a utilizará a plataforma Tem@ para dar información sobre a materia ou sobre o seu desenvolvemento.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se dedicarán dúas horas semanais para discutir e resolver cuestións sobre a materia que previamente o alumno terá que traballar.
Prácticas de laboratorio	Os experimentos se realizarán a lo largo de 13 sesións de 3,5 horas cada unha. O alumno dispondrá de los guiones de prácticas así como do material de apoio en a plataforma tem@ con o fin de que poida ter coñecemento previo de los experimentos a realizar. O alumno deberá elaborar o cuaderno de laboratorio durante a realización de las prácticas.

### Atención personalizada

	Descrición
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se atenderán las consultas del alumnado en el horario de tutorías.

### Evaluación

	Descripción	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se valorará la resolución por parte del alumno de una serie de problemas y/o ejercicios propuestos en el tiempo/condiciones establecido/as por el profesor. La puntuación será considerada si en la prueba larga se alcanza un calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10.	15	CE1 CE2 CE9 CE12 CE14 CE23 CT1 CT3 CT4 CT6 CT7 CT9 CT13
Prácticas de laboratorio	Es obligatoria la asistencia a las sesiones de laboratorio. El profesor realizará un seguimiento del trabajo experimental realizado por el alumno en las sesiones de laboratorio, así como del cuaderno elaborado ( 15%).  Se realizará una prueba que permitirá evaluar las competencias y destrezas adquiridas por el alumno (10%). La puntuación será considerada si en la prueba larga se alcanza un calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10.	25	CE25 CE26 CE27 CE28 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Pruebas de respuesta corta	Pruebas cortas sobre aspectos concretos de los contenidos explicados en clase. La puntuación será considerada si en la prueba larga se alcanza un calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10.	20	CE1 CE2 CE9 CE12 CE14 CE20 CT1 CT6 CT7
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Prueba final para evaluación de las competencias adquiridas en la asignatura a desarrollar tras la impartición de la misma. Será de carácter obligatorio. Para aprobar la materia, el alumno deberá alcanzar en esta prueba una calificación mínima de 5 puntos sobre 10.	40	CE1 CE2 CE9 CE12 CE14 CE20 CT1 CT6 CT7

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

La asistencia a las clases teóricas, prácticas de laboratorio y seminarios es obligatoria.

La participación del alumno en alguno de los actos de evaluación de la materia implicará la condición de "presentado/a" y, por lo tanto, la asignación de una calificación. Se consideran actos de evaluación la asistencia a las clases prácticas de

laboratorio (tres o más) y la realización de pruebas.

**Convocatoria de Julio.** Los alumnos que no superen la materia al final del cuatrimestre deberán hacer una prueba escrita en el periodo de cierre de evaluación en el mes de julio. Dicha prueba tendrá un valor del 40% de la nota que sustituirá los resultados de la prueba final del cuatrimestre. La calificación de resolución de problemas, prácticas de laboratorio y pruebas cortas se mantiene.

---

### Fuentes de información

ATKINS, P.; OVERTON, T.; ROURKE, J.; WELLER, M. Y ARMSTRONG, F. , Inorganic Chemistry, Fifth Edition, Oxford, University Press, 2010

HOUSE, J. E. , Inorganic Chemistry, 2ª Ed, Elsevier. Burlington, 2013

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

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

RAYNER-CANHAM, G., OVERTON, T. , Descriptive Inorganic Chemistry, 5ª Ed, W.H. Freeman, 2010.

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

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

, , ,

---

### Recomendaciones

#### Materias que se recomienda cursar simultáneamente

Herramientas informáticas y de comunicación en química/V11G200V01401

Métodos numéricos en química/V11G200V01402

Química física II/V11G200V01403

#### Materias que se recomienda ter cursado previamente

Química, física y biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química, física y geología: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

Química: Química I/V11G200V01105

Química: Química II/V11G200V01204

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Determinación estrutural</b>				
Materia	Determinación estrutural			
Código	V11G200V01501			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Idioma	Castelán Galego			
Departamento	Química inorgánica Química orgánica			
Coordinador/a	Muñoz López, Luis			
Profesorado	Carballo Rial, Rosa Muñoz López, Luis Vázquez López, Ezequiel Manuel			
Correo-e	lmunoz@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	A materia adícase á aprendizaxe da aplicación dos métodos mais utilizados na determinación estrutural de substancias químicas			

<b>Competencias</b>		
Código		Tipoloxía
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.	- saber
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.	- saber facer
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.	- saber facer - Saber estar / ser
CB4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solución a un público tanto especializado coma non especializado.	- saber facer - Saber estar / ser
CE4	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: fundamentos e ferramentas utilizadas na resolución de problemas analíticos e na caracterización de sustancias químicas	- saber - saber facer
CE8	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principais técnicas de investigación estrutural, incluíndo a Espectroscopía	- saber - saber facer
CE12	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: trazos estruturais dos elementos químicos e os seus compostos, incluíndo a estereoquímica	- saber - saber facer
CE19	Aplicar os coñecementos e a comprensión á resolución de problemas cuantitativos e cualitativos de natureza básica	- saber facer
CE20	Avaliar, interpretar e sintetizar datos e información química	- saber facer - Saber estar / ser
CE24	Recoñecer e analizar novos problemas e propor estratexias para solucionarlos	- saber facer - Saber estar / ser
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	- saber facer - Saber estar / ser
CT3	Aprender de forma autónoma	- saber facer - Saber estar / ser
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	- saber facer - Saber estar / ser
CT5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas	- saber facer
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	- saber facer - Saber estar / ser
CT8	Traballar en equipo	- Saber estar / ser

CT9	Traballar de forma autónoma	- saber facer - Saber estar / ser
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	- Saber estar / ser
CT13	Tomar decisións	- Saber estar / ser
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	- saber facer - Saber estar / ser
CT15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo	- Saber estar / ser
CT16	Desenvolver un compromiso ético	- Saber estar / ser

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Descibir os conceptos fundamentais dos métodos de determinación estrutural	CB1 CE4 CE8 CE12
Analizar a información que, sobre a estrutura molecular, proporcionan os distintos métodos e discernir as limitacións básicas que teñen.	CB2 CB3 CE8 CE12 CE20 CT3 CT4 CT7 CT8 CT9 CT14
Predicir as características básicas dun determinado espectro para unha sustancia determinada	CB2 CB3 CE4 CE8 CE12 CE20 CT3 CT4 CT7 CT9 CT14
Deseñar o proceso básico para obter unha determinada información estrutural dunha sustancia química.	CB2 CB3 CE4 CE8 CE24 CT3 CT4 CT7 CT9 CT13 CT14
Resolver a estrutura molecular dun composto sinxelo a partir dos seus espectros (IR, MS, RMN, etc.).	CB2 CB3 CB4 CE4 CE8 CE12 CE19 CE20 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT9 CT12 CT14 CT16

Describir a información que fornecen os distintos métodos de difracción de raios X.

CB2  
CB3  
CE4  
CE12  
CT3  
CT4  
CT9  
CT13  
CT14  
CT15  
CT16

Observar a nivel microscópico a presenza de defectos e desorden na superficie de sólidos

CB1  
CE4

### Contidos

#### Tema

Tema 1. Obtención de datos xerais dunha sustancia.	Análise de combustión: fórmula empírica. Análise cualitativa. Propiedades ópticas.
Tema 2. Espectroscopía electrónica e fotoelectrónica.	Determinación de grupos cromóforos. Efecto da conxugación. Estudo dos OM da capa de valencia.
Tema3. Determinación estrutural de mostras cristalinas.	Aplicacións e limitacións das técnicas difracciónométricas na determinación estrutural. Determinación tridimensional de estrutura molecular. Defectos e desorden en sólidos cristalinos.
Tema 4. Espectroscopía vibracional.	Determinación dalgúns grupos funcionais característicos. Absorcións características. Outras aplicacións en determinación estrutural.
Tema 5. Espectrometría de masas.	Determinación da masa molecular. Métodos de ionización. Métodos de detección. Reaccións de fragmentación. Patróns isotópicos. Interpretación do espectro de masas.
Tema 6. Espectroscopía de RMN.	Experimentos monodimensionales. Información estrutural a partir do desprazamento químico. Experimentos de dobre irradiación. RMN dinámica: equilibrios en disolución. Experimentos bidimensionales. Correlacións homonucleares e heteronucleares.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	13	26	39
Prácticas en aulas de informática	2	4	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	24	48	72
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	3	12	15
Traballos e proxectos	1	17	18

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	As clases teóricas adicaranse 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).
Prácticas en aulas de informática	Os alumnos en grupo mediano utilizarán datos experimentais de difracción de raios X de monocristal para a determinación da estrutura molecular.
Resolución de problemas e/ou exercicios	As clases de grupo mediano adicaranse a resolver exercicios ou problemas que permitan ao final de cada tema a obtención de informacións relevantes das correspondentes técnicas.



**Atención personalizada**

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Durante todo o periodo docente os alumnos poderán consultar todo tipo de dudas e cuestións cos profesores da materia nos horarios de titoría. Ademais, os alumnos poderán ser convocados individualmente ou en pequenos grupos para a titorización dos traballos propostos.
Prácticas en aulas de informática	Durante todo o periodo docente os alumnos poderán consultar todo tipo de dudas e cuestións cos profesores da materia nos horarios de titoría. Ademais, os alumnos poderán ser convocados individualmente ou en pequenos grupos para a titorización dos traballos propostos.
Traballos e proxectos	Durante todo o periodo docente os alumnos poderán consultar todo tipo de dudas e cuestións cos profesores da materia nos horarios de titoría. Ademais, os alumnos poderán ser convocados individualmente ou en pequenos grupos para a titorización dos traballos propostos.

**Avaliación**

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Nas clases presenciais (maxistras, seminarios, aula de informática) 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 substancia determinada. (4). Describir a información que suministran os distintos métodos de difracción de raios X. (5). Observar a nivel microscópico a presenza de defectos e desorden na superficie de sólidos.	30	CB1 CB2 CB3 CE4 CE8 CE12 CE19 CE20 CE24 CT7 CT8 CT13 CT15
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Haberá tres probas curtas ao longo do periodo lectivo de 1 hora de duración nas que se pedirá a obtención de información estrutural a partir de datos experimentais (espectros, etc). A primeira proba abarca os temas 1-3, a segunda proba abarcará os temas 4 e 5 e a terceira proba abarcará o tema 6 xunto cos anteriores. As probas contarán, respectivamente, o 20%, 10% e 15% da cualificación final.	45	CB1 CB2 CB3 CB4 CE8 CE12 CE19 CE20 CE24 CT3 CT7
	Resultados de aprendizaxe:  (1). Analizar a información que, sobre a estrutura molecular proporcionan os distintos métodos e discernir as limitacións básicas que teñen. (2). Predicir as características básicas dun determinado espectro para unha substancia determinada. (3). Deseñar o proceso básico para obter unha determinada información estrutural dunha substancia química. (4). Describir a información que suministran os distintos métodos de difracción de raios X. (5). Resolver a estrutura molecular dun composto sinxelo a partir dos seus espectros (IR, MS, RMN, etc).		

Traballos e proxectos	Os alumnos terán que realizar un pequeno proxecto proposto polos profesores de tipo multidisciplinar. Os resultados terán que ser presentados nunha memoria escrita con formato de artigo científico. Ademais, poderase pedir que fagan unha exposición oral dos resultados. Resultados de aprendizaxe:(1). Resolver a estrutura molecular dun composto sinxelo a partir dos seus espectros (IR, MS, RMN, etc).	25	CB1 CB2 CB3 CB4 CE4 CE8 CE12 CE19 CE20 CE24 CT1 CT4 CT5 CT9 CT12 CT14 CT16
-----------------------	---	----	--

---

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

---

Para superar a materia o profesor debe dispoñer en tempo e forma de:

- Un mínimo do 80% dos entregables propostos nas distintas actividades presenciais.
- Todas as probas curtas.
- A memoria do traballo final.

Para superar a materia ao final do cuadrimestre é necesario acadar 5 puntos (sobre 10) na cualificación final. Ademais, é imprescindible obter na avaliación das diferentes partes da materia os seguintes mínimos:

- Un 30% do valor total en cada unha das probas curtas.
- Un 40% do valor total no conxunto dos entregables.
- Un 40% do valor total no traballo final.

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 terá un valor do 45% da cualificación final e substituirá aos resultados das probas curtas realizadas durante o período lectivo. Será necesario acadar un mínimo dun 30% do valor total da proba para poder superar a materia. A cualificación dos entregables (das actividades presenciais) e o traballo/proxecto non son recuperables. No caso de non ter acadado nalgún deles os mínimos establecidos, a cualificación será de suspenso. Unha vez superados os mínimos será necesario unha cualificación global maior ou igual a 5.0 (sobre 10) para aprobar a materia.

A cualificación final dos alumnos aprobados poderá ser normalizada de xeito que a cualificación mais alta poda ser de ata 10 puntos.

---

### Bibliografía. Fontes de información

---

Vollhardt, K.P.C., Schore, N.E., Química Orgánica, 5ª, 2008

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

---

Páxina web: [www.spectroscopynow.com](http://www.spectroscopynow.com)

---

---

## Recomendacións

---

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

---

Xeoloxía: Xeoloxía/V11G200V01205

Química: Química I/V11G200V01105

Química: Química II/V11G200V01204

Métodos numéricos en química/V11G200V01402

Química física I/V11G200V01303

Química física II/V11G200V01403

Química inorgánica I/V11G200V01404

Química orgánica I/V11G200V01304

---

### Outros comentarios

---

Os alumnos deben lembrar que para acadar as competencias da materia é imprescindible ter adquiridos previamente os seguintes resultados de aprendizaxe:

- Determinación do estado formal de oxidación dun átomo dentro dun composto
  - Estrutura dos principais grupos funcionais en química orgánica
  - Representación mediante estruturas de Lewis de sustancias orgánicas
  - Estrutura tridimensional das sustancias orgánicas de acordo co modelo de orbitais híbridos
  - Representación de reaccións mediante diagramas de frechas
  - Conceptos básicos de espectroscopía
  - Simetría de redes
  - Grupos espaciais
  - Fundamentos da cristalografía de raios X
-

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Enxeñaría química**

Materia	Enxeñaría química			
Código	V11G200V01502			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	3	1c
Idioma				
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Domínguez Santiago, Angeles			
Profesorado	Canosa Saa, Jose Manuel Domínguez Santiago, Angeles			
Correo-e	admiguez@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	<p>Esta materia, de 3*er 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 adquiera 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.</p> <p>Esta materia serve de base para comprender os contidos doutras materias como Química Ambiental, Química Alimentaria e Química Industrial.</p>			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE1	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: aspectos principais da terminoloxía química, nomenclatura, conversións e unidades	- saber - saber facer
CE16	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principios e procedementos en Enxeñaría Química	- saber - saber facer
CE19	Aplicar os coñecementos e a comprensión á resolución de problemas cuantitativos e cualitativos de natureza básica	- saber facer
CE20	Avaliar, interpretar e sintetizar datos e información química	- saber facer
CE21	Recoñecer e implementar boas prácticas científicas de medida e experimentación	- saber - saber facer
CE22	Procesar datos e realizar cálculo computacional relativo a información e datos químicos	- saber facer
CE23	Presentar material e argumentos científicos de xeito oral e escrita a unha audiencia especializada	- saber - saber facer
CE25	Manexar con seguridade sustancias químicas, considerando as súas propiedades físicas e químicas, incluíndo a valoración de calquera risco específico asociado co seu uso	- saber facer
CE27	Monitorizar, mediante observación e medida de propiedades físicas e químicas, acontecementos ou cambios e documentalos e rexístralos de xeito sistemático e fiable	- saber facer
CE28	Interpretar datos derivados das observacións e medicións do laboratorio en termos do seu significado e relacionalos coa teoría adecuada	- saber - saber facer
CE29	Demostrar habilidades para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, con especial énfase na precisión e a exactitude	- saber facer
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	- saber - saber facer
CT3	Aprender de forma autónoma	- saber facer
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	- saber facer
CT5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas	- saber facer
CT6	Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos	- saber - saber facer
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	- saber facer
CT8	Traballar en equipo	- Saber estar / ser
CT9	Traballar de forma autónoma	- Saber estar / ser
CT10	Traballar nun contexto tanto nacional como internacional	- Saber estar / ser
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	- saber facer

CT13	Tomar decisións	- saber facer
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	- saber facer
CT15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo	- Saber estar / ser

### Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Utilizar os sistemas de unidades científicos e técnicos	CE1 CE19 CT7
Interpretar os diagramas de fluxo de procesos químicos.	CE16 CE19 CE20
Distinguir os tipos de operación e réxime.	CE16 CE19 CE20 CT3 CT7 CT9
Expor e resolver balances de materia e enerxía en estado estacionario e non estacionario, con e sen reacción química e con correntes de recirculación, purga ou bypass.	CE16 CE19 CE20 CT3 CT9
Coñecer e aplicar as leis que rexen o transporte de materia, enerxía e cantidade de movemento.	CE16 CE19 CE20 CT3 CT7 CT9
Expor e resolver as ecuacións de deseño para os principais reactores químicos ideais.	CE16 CE20 CE23 CT3 CT4 CT5
Distinguir os diversos mecanismos de transmisión de calor.	CE16 CE19 CE20 CT3 CT4 CT6 CT7 CT9
Calcular a calor transmitida por conduction e convección en sistemas sinxelos, e a transmisión de calor en intercambiadores de carcasa e tubos.	CE16 CT4
Distinguir as diversas operacións de separación e os seus campos de aplicación.	CE16 CE19 CE20 CT7
Elaborar e interpretar diagramas de equilibrio líquido-vapor, líquido-líquido e líquido-gas.	CE21 CE22 CE23 CE25 CE27 CE28 CE29 CT1 CT6 CT8 CT10 CT12 CT13 CT14 CT15

Expor e resolver os balances de materia nas operacións de destilación diferencial e de equilibrio, extracción líquido-líquido, sólido-líquido e absorción.	CE21 CE22 CE23 CE25 CE27 CE28 CE29 CT6 CT8 CT10 CT12 CT13 CT14 CT15
Determinar o número de etapas teóricas de equilibrio en operacións de separación de mesturas sinxelas.	CE16 CE19 CE20 CT7
Realizar e monitorizar operacións de separación a escala de laboratorio.	CE21 CE22 CE23 CE25 CE27 CE28 CE29 CT1 CT6 CT8 CT12 CT13 CT14 CT15
Determinar experimentalmente propiedades de interés dende o punto de vista dos fenómenos de transporte	CE16 CE20 CE21 CE22 CE23 CE25 CE27 CE28 CE29 CT1 CT4 CT5 CT7 CT8 CT10 CT12 CT13 CT14 CT15
Traballar con reactores químicos a escala laboratorio en réxime continuo e discontinuo	CE16 CE21 CE22 CE25 CE27 CE28 CE29 CT1 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT12 CT13 CT14 CT15

**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. Deseño de reactores ideais	Velocidade de reacción. Reactores ideais: reactor descontínuo de mestura completa, reactor continuo de mestura completa e reactor contínuo de fluxo en pistón.
Tema 4. Transmisión de calor	Mecanismos de transmisión de calor. Condución de calor a través de paredes planas, cilíndricas e esféricas. Intercambiadores de calor.
Tema 5. Destilación	Equilibrio líquido-vapor. Diagramas de fases para mesturas binarias. Destilación simple: destilación flash e destilación diferencial. Rectificación.
Tema 6. 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 contracorrente.
Prácticas de laboratorio	Determinación experimental de propiedades de interese desde o punto de vista do deseño de operacións básicas: viscosidade, coeficientes de convección, densidade.  Determinación de cinéticas de reacción e operación con reactores químicos a escala de laboratorio.  Determinación experimental de curvas de equilibrio entre fases.  Análisis da capacidade de extracción de varios disolventes nun proceso de extracción sólido-líquido.

**Planificación docente**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	13	30	43
Resolución de problemas e/ou exercicios	25	50	75
Prácticas de laboratorio	40	3	43
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	10	10
Presentacións/exposicións	5	5	10
Traballos tutelados	1	10	11
Probas de resposta curta	2	8	10
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	20	23

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Sesión 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 Tem@.
Resolución de problemas e/ou exercicios	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 corrixidos polo profesor.
Prácticas de laboratorio	Realízanse prácticas de laboratorio en sesións de 3,5 h cada unha. Os alumnos disporán dos guións das prácticas e deberán elaborar un caderno de laboratorio no que anotarán as observacións relativas a cada práctica realizada.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Daránselle aos alumnos unha serie de problemas ou cuestións que deben resolver e entregar ao profesor no prazo sinalado.
Presentacións/exposicións	Os alumnos deberán expor a base teórica, o procedemento experimental, os resultados obtidos, a discusión de resultados e as conclusións dalgunhas das prácticas de laboratorio realizadas.

Traballos tutelados Os alumnos realizarán un traballo individual dun tema da materia. Aos alumnos forneceráselles un guión cos puntos principais que teñen que desenvolver e a bibliografía recomendada.

### Atención personalizada

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os alumnos coñecerán desde o principio de curso os horarios de tutorías nos que se resolverán as dúbidas que expoñan con respecto á teoría, problemas, prácticas de laboratorio ou traballos tutelados.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Os alumnos coñecerán desde o principio de curso os horarios de tutorías nos que se resolverán as dúbidas que expoñan con respecto á teoría, problemas, prácticas de laboratorio ou traballos tutelados.
Traballos tutelados	Os alumnos coñecerán desde o principio de curso os horarios de tutorías nos que se resolverán as dúbidas que expoñan con respecto á teoría, problemas, prácticas de laboratorio ou traballos tutelados.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	O profesor realizará un seguimento do traballo experimental desenvolvido polo alumno, así como da memoria de prácticas realizada.As prácticas de laboratorio son obrigatorias.	10	CE21 CE22 CE23 CE25 CE27 CE28 CE29 CT1 CT6 CT8 CT10 CT12 CT13 CT14 CT15
Presentacións/exposicións	Os alumnos realizarán unha exposición sobre as prácticas de laboratorio realizadas	10	CE16 CE20 CE23 CT4 CT5 CT7 CT8 CT14
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Os alumnos deberán entregar, nos prazos indicados, os problemas propostos de cada tema.	10	CE1 CE16 CE19 CE22 CT3 CT7 CT9
Traballos tutelados	Os alumnos realizarán, e entregarán na data indicada, un traballo individual sobre un tema proposto ao comezo de curso.	5	CE1 CE16 CE20 CE23 CT1 CT3 CT14



Probas de resposta curta	Realizaranse dúas probas curtas, unha dos temas 1 e 2 e outra dos temas 3 e 4.	20	CE1 CE16 CE19 CT1 CT6 CT7 CT9
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Realizase unha proba longa de toda a materia da materia.	45	CE1 CE16 CE19 CT1 CT6 CT7 CT9

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

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.

Prácticas de laboratorio. As prácticas de laboratorio (realización das prácticas, informe de prácticas) e a presentación oral das mesmas son obrigatorias e supoñen no seu conxunto o 20% da nota final. Para superar a materia é imprescindible ter unha nota mínima de 5 sobre 10 puntos neste apartado. A non asistencia ao 50% ou máis das sesións de laboratorio supón o suspenso da signatura, independentemente dos resultados obtidos nos demais elementos de avaliación.

A cualificación final poderá ser normalizada de maneira que a cualificación máis alta sexa 10 puntos.

A participación do estudante nalgunha das probas de avaliación (probas curtas e proba longa), a asistencia a dúas ou mais sesións de laboratorio ou a entrega do 20% ou máis dos traballos encargados polo profesor, implica a condición de presentado/a e a asignación dunha cualificación.

#### Convocatoria extraordinaria

Realizase unha proba longa de toda a materia que suporá o 45% da nota. Manteranse as notas correspondentes aos demais apartados avaliados obtidos ao longo do curso.

### Bibliografía. Fontes de información

Calleja y otros, Introducción a la Ingeniería Química, 1999, Síntesis

R.M. Felder, Principios elementales de los procesos químicos, 2003, Limusa Wiley

C.J. Geankoplis, Procesos de transporte y principios de procesos de separación, 2007, Grupo editorial patria. México

W.L. McCabe, J.C. Smith y P. Harriot, Operaciones unitarias en Ingeniería Química, 2007, McGraw-Hill

### Recomendacións

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química analítica II**

Materia	Química analítica II			
Código	V11G200V01503			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	3	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Química analítica y alimentaria			
Coordinador/a	Leao Martins, Jose Manuel			
Profesorado	González Romero, Elisa Leao Martins, Jose Manuel			
Correo-e	leao@uvigo.es			
Web	<a href="http://quimica.uvigo.es/decanatoquimica/guias-docentes.html">http://quimica.uvigo.es/decanatoquimica/guias-docentes.html</a>			
Descripción xeral	Conocimiento global de las principales Técnicas Instrumentales Analíticas y sus campos de aplicación. Coñecemento global das principais Técnicas Instrumentais Analíticas e os seus campos de aplicación. Global knowledge of Analytical Instrumental Techniques and its applications.			

**Competencias**

Código	Tipoloxía
CE4	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: fundamentos y herramientas utilizadas en la resolución de problemas analíticos y en la caracterización de sustancias químicas
CE8	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principales técnicas de investigación estructural, incluyendo la espectroscopia
CE17	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: metrología de los procesos químicos, incluyendo la gestión de la calidad
CE18	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios de electroquímica
CE19	Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica
CE20	Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química
CE21	Reconocer e implementar buenas prácticas científicas de medida y experimentación
CE22	Procesar datos y realizar cálculo computacional relativo a información y datos químicos
CE23	Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada
CE25	Manejar con seguridad sustancias químicas, considerando sus propiedades físicas y químicas, incluyendo la valoración de cualquier riesgo específico asociado con su uso
CE26	Realizar procedimientos habituales de laboratorio y utilizar la instrumentación en trabajo sintético y analítico
CE27	Monitorizar, mediante observación y medida de propiedades físicas y químicas, sucesos o cambios y documentarlos y registrarlos de manera sistemática y fiable
CE28	Interpretar datos derivados de las observaciones y mediciones del laboratorio en términos de su significado y relacionarlos con la teoría adecuada
CE29	Demostrar habilidades para los cálculos numéricos y la interpretación de los datos experimentais, con especial énfasis en la precisión y la exactitud
CT1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad
CT3	Aprender de forma autónoma
CT4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes
CT5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas
CT6	Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos
CT7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
CT8	Trabajar en equipo
CT9	Trabajar de forma autónoma
CT12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo

CT13 Tomar decisiones

CT14 Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones

CT15 Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo

CT17 Desarrollar preocupación por los aspectos medioambientales y de gestión de la calidad

---

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Justificar los principios básicos del análisis instrumental y su campo de aplicación en base a las características del analito y de aplicación	CE4 CT1 CT3
Xustificar os principios básicos da análise instrumental e seu alcance con base nas características do analito e aplicación	CT6 CT9 CT12
Justify the main principles of instrumental analysis and its application taking into account the characteristics of the analyte. Analytical applications	
Elegir la técnica instrumental más adecuada en función del tipo de analito a determinar	CE4 CE19
Escoller a técnica instrumental máis apropiado, dependendo do tipo de sustancia a ser determinada	CE20 CE22
Appropriated instrumental technique selection depending the physicochemicals properties of the analytes.	CT1 CT4 CT6 CT9 CT12 CT13
Explicar los principales parámetros de calidad de un método analítico	CE4 CE17
Explicar os principais parámetros de calidade dun método analítico	CE19 CE29
Description the quality parameters of an analytical method	CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT9
Plantear las bases experimentales, preparación y utilización de patrones (adición estándar, patrón interno) para llevar a cabo la calibración de los distintos instrumentos	CE19 CE21 CE25
Formular as bases experimentais, preparación e utilización de patróns (adición estándar, patrón interno) para levar a cabo a calibración dos distintos instrumentos	CE26 CE27 CE28
Advances in principles of: internal standard, external standard addition, standard solutions preparation, calibration and its applications in different instrumentl equipments.	CE29 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT12 CT13 CT14

Calcular e interpretar el significado de los distintos parámetros de calibración de un método instrumental	CE17 CE19
Calcular e interpretar o significado dos diferentes parámetros dún método de calibración instrumental	CE20 CE21
Estimation, interpretation and understand the different calibrations parameters of an instrumental method.	CE26 CE28 CE29 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14
Explicar los fundamentos y el campo de aplicación de las técnicas espectroscópicas, electroquímicas y de separación (cromatográficas y electroforéticas)	CE4 CE8 CE18
Explicar os fundamentos e o campo de aplicación das técnicas espectroscópicas, electroquímicas e de separación (cromatográficas e electroforéticas)	CE19 CT1 CT3
Spectroscopic, electrochemical and separation (chromatographic and electrophoretic) techniques basis and its applications	CT4 CT7 CT8 CT9 CT14
Describir los distintos instrumentos, sus componentes básicos y función de cada uno de ellos para llevar a cabo medidas espectroscópicas y electroquímicas así como en su caso justificar el tipo de separación empleada	CE4 CE8 CE18 CE21
Describir os distintos instrumentos, os seus compoñentes básicos e función de cada un deles para levar a cabo medidas espectroscópicas e electroquímicas así como no seu caso xustificar o tipo de separación empregada	CE26 CE27 CT1 CT3
Instrumental equipment description and its functions required for spectroscopic, electrochemical measurements and separations techniques.	CT4 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13
Distinguir y plantear posibles campos de aplicación de las técnicas espectroscópicas, electroquímicas y de separación	CE4 CE8 CE18
Distinguir e formular posibles campos de aplicación das técnicas espectroscópicas, electroquímicas e de separación	CE19 CE23 CT1
Classify and proposes different applications fields of spectroscopic, electrochemical techniques and separation	CT3 CT4 CT7 CT8 CT9 CT13 CT14

Poner en marcha y aplicar técnicas espectroscópicas y electroquímicas para llevar a cabo la determinación de analitos diversos	CE4 CE18 CE19
Poñer en marcha e aplicar técnicas espectroscópicas e electroquímicas para llevar a cabo a determinación de analitos diversos	CE21 CE23 CE25
Implementation and application of spectroscopic and electrochemical techniques to carry out the determination of differents analytes	CE26 CE27 CE28 CE29 CT1 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT12 CT13 CT14 CT15 CT17
Poner en marcha y aplicar técnicas cromatográficas con distintos modos de detección para la separación, identificación y cuantificación de analitos diversos	CE4 CE21 CE23
Poñer en marcha e aplicar técnicas cromatográficas con distintos modos de detección para a separación, identificación e cuantificación de analitos diversos	CE25 CE26 CE27
Implementation and application of chromatographic techniques with different detection modes for the separation, identification and quantification of differents analytes	CE28 CE29 CT1 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT12 CT13 CT14 CT15 CT17

---

## Contenidos

Tema

(\*)(\*)

(\*)(\*)

1-Introducción a las técnicas instrumentales	Introducción/Introducción /Introduction
1- Introducción ás técnicas instrumentais	Clasificación de las técnicas instrumentales Clasificación das técnicas instrumentais
1- Instrumental analysis Introduction	Classification of the instrumental techniques  Características de calidad características de calidade Quality parameters  Metodología de la determinación instrumental Metodoloxía da determinación instrumental Instrumental methodology analysis  Calibración Calibración Calibration  Espectrofotometría de absorción molecular UV-VIS: Principios básicos, Instrumentación Aplicaciones. Espectrofotometría de absorción molecular UV-VIS: Principios básicos, Instrumentación Aplicacións Molecular absorption spectrophotometry UV-VIS: Principels, Instrumentation and applications
2- Técnicas Luminiscentes	Principios básicos
2- Técnicas Luminiscentes	Principios básicos
2- Luminescent techniques	Basic principles  Relación entre intensidad de fluorescencia y Concentración Relación entre intensidade de fluorescencia e concentración Relation between fluorescence intensity and concentration  Instrumentación Instrumentación Instrumentation  Aplicaciones Aplicacións Applications
3- Espectrometría de Absorción Atómica	Principios básicos
3- Espectrometría de Abrosición Atómica	Principios básicos
3- Atomic Absorption Spectrometry	Basic principles  Sistemas de atomización. Llama, horno de grafito, generación de hidruros y vapor frío. Sistemas de atomización. Chama, forno de grafito, formación de hidruros e vapor frío. Atomization systems, Flame, graphite furnace, hydrides generation and cold steam.  Instrumentación Instrumentación Instrumentation  Aplicaciones Aplicacións Applications

4- Espectrometría de Emisión Atómica  
4- Espectrometría de Emisión Atómica  
4- Emission Atomic Spectrometry

Principios básicos  
Principios básicos  
Basic principles

Fuentes de emisión. Llamas y plasmas.  
Fontes de emisión. Chamas e plasma  
Emisión sources. Flame and plasma.

Acoplamiento plasma-masas.  
Acoplamiento Plasma-masas  
Plasma-Mass coupling

Aplicaciones  
Aplicación  
Applications

---

5- Técnicas Electroanalíticas  
5- Técnicas Electroanalíticas  
5- Electroanalyticals Techniques

Principios básicos  
Principios básicos  
Basic principles  
Clasificación  
Clasificación  
Classification

Potenciometría: Electrodo selectivo de iones  
Potenciometría: Electrodo selectivo de ións  
Potentiometry: Ion Selective Electrode

Voltamperometría  
Voltamperometría  
Voltammetry

Conductimetría  
Conductimetría  
Conductimetry

Culombimetría  
Culombimetría  
coulometry

Aplicaciones  
Aplicacións  
Applications

---

6- Métodos Cromatográficos  
6- Métodos Cromatográficos  
6- Chromatographic methods

Principios básicos  
Principios básicos  
Basic principles

Tipos de cromatografía  
Tipos de cromatografía  
Chromatographic modes

Cromatografía de gases  
Cromatografía de gases  
Gas Chromatography

Instrumentación  
Instrumentación  
Instrumentation

Aplicaciones  
Aplicacións  
Applications

---

7- Cromatografía de Líquidos  
 7-Cromatografía de Líquidos  
 7- Liquid Chromatography

Cromatografía de líquidos: Fase normal, fase inversa e iónica  
 Cromatografía de líquidos: Fase normal, fase inversa e iónica  
 Liquid chromatography: Normal, reverse phase and ionic

Instrumentación  
 Instrumentación  
 Instrumentation

Aplicaciones  
 Aplicacións  
 Applications

8- Técnicas Electroforéticas  
 8- Técnicas Electroforéticas  
 8- Electrophoretic Techniques

Fundamentos  
 Fundamentos  
 Principles

Electroforesis capilar de alta resolución  
 Principios básicos  
 Electroforesis capilar de alta resolución principios básicos  
 High resolution capillary Electrophoresis basic and theory

Clasificación de las técnicas electroforéticas  
 Clasificación das técnicas electroforéticas  
 Electrophoretic Techniques Classification

Instrumentación  
 Instrumentación  
 Instrumentation

Aplicaciones  
 Aplicacións  
 Applications

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas y/o ejercicios	26	26	52
Prácticas de laboratorio	45.5	7	52.5
Sesión magistral	26	26	52
Informes/memorias de prácticas	0	38	38
Pruebas de respuesta corta	2	4	6
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3.5	10.5	14
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	3.5	7	10.5

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

**Metodoloxías**

Descrición



Resolución de problemas y/o ejercicios      Tras las sesiones magistrales, se dedicarán los seminarios a la resolución de problemas/ejercicios, en los que se pretende constatar el nivel de comprensión los/as alumnos/alumnas en los temas trabajados. Estos problemas/ ejercicios, en principio, se trabajan en clase en pequeños grupos, luego se plantea un debate general sobre los mismos y más tarde el alumno/a tendrá que resolverlos a nivel individual. Los seminarios tienen como objetivo reforzar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. También se realizará la discusión de casos prácticos y trabajos relacionados con los contenidos de la materia.

Tras as sesións maxistrals, dedicaranse os seminarios á resolución de problemas/exercicios, nos que se pretende constatar o nivel de comprensión os/ás alumnos/alumnas nos temas traballados. Estes problemas/ exercicios, en principio, trabállanse en clase en pequenos grupos, logo fórmúlase un debate xeral sobre estes 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 relacionados cos contidos da materia.

Following the master classes, seminars be dedicated to solving problems / exercises, which aims are to finding the comprehension level of the students on issues developed. The exercises will be develop in small groups in seminars session followed a general discussion, later the student will have individual proposes exercises to solve individually. The seminars are aimed at strengthening the knowledge acquired in the lectures class, Practical analytical issues and related to the content of the subject will be discussed.

---

Prácticas de laboratorio      Las clases prácticas de laboratorio tienen un papel fundamental en la docencia de la asignatura. Por una parte, son imprescindibles para la comprensión de las teorías y conceptos; y por otra, permiten formar al alumno en el manejo de la metodología analítica, así como las normas y reglas de trabajo científico, tanto a nivel de grupo como individual, incluyendo la redacción de informes. Se trata, en definitiva de objetivos de carácter procedimental.

As clases prácticas de laboratorio teñen un papel fundamental na docencia da materia. Por unha parte, son imprescindibles para a comprensión das teorías e conceptos; e por outra, permiten formar o alumno no manexo da metodoloxía analítica, así como as normas e regras de traballo científico, tanto a nivel de grupo como individual, incluíndo a redacción de informes. Trátase, en definitiva de obxectivos de carácter procedemental.

The laboratory practical sessions have a fundamental part in the teaching of the subject. On the one hand, they are essential for understanding theoretical concepts; and also allows the students to introduce on analytical methodology practical concepts, as well to understand the norms and rules of scientific work, individual and work group concept in laboratory including report writing.

---

Sesión magistral      A lo largo del curso se desarrollarán sesiones magistrales o clases teóricas, de 60 minutos de duración, en las que el profesor ofrecerá una visión global de cada uno de los temas del programa, exponiendo los principales contenidos de cada uno. Las clases se desarrollarán de forma interactivo con los alumnos, utilizando para el desarrollo de las mismas el material didáctico en línea (plataforma Tem@), así como la bibliografía más adecuada.

Ao longo do curso desenvolveranse sesións maxistrals ou clases teóricas, de 60 minutos de duración, nas que o profesor ofrecerá unha visión global de cada un dos temas do programa, expoñendo os principais contidos de cada un. As clases desenvolveranse de forma interactivo cos alumnos, utilizando para o desenvolvemento destas o material didáctico en línea (plataforma Tem@), así como a bibliografía máis axeitada.

Lecture sessions will develop during 60 minutes. The teacher provides a global vision of each agenda item, stating the main contents of each. Classes are held interactive way with the students, using online learning materials (Tem @ platform) and adequate literature.

---

## **Atención personalizada**

Descripción

---

Resolución de problemas y/o ejercicios El programa de tutorías se configura como elemento de apoyo al estudio, donde el/la alumno/a dispondrá de una asistencia académica personalizada que redunde en un mejor aprovechamiento de la formación y conocimientos que le brinda la asignatura. Además de las tutorías presenciales y/o vía correo electrónico, el trabajo de los alumnos a nivel individual o grupo también será tutorizado a través de la Plataforma Tem@ (FAITIC).

O programa de titorías configúrase como elemento de apoio ao estudo, onde o/a alumno/a dispoñerá dunha asistencia académica personalizada que redunde nun mellor aproveitamento da formación e coñecementos que lle brinda a materia. Ademais das titorías presenciais e/ou vía correo electrónico, o traballo dos alumnos a nivel individual ou grupo tamén será tutorizado a través da Plataforma Tem@ (FAITIC)

The mentoring program is set up as a study support, where the student will have a personalized academic assistance in order to making better use of the training and knowledge in the subject. The students will have individual or group presencial tutorial sessions, this tutorial planning also can be supervised using electronic learning by Tem @ Platform (FAITIC)

Prácticas de laboratorio El programa de tutorías se configura como elemento de apoyo al estudio, donde el/la alumno/a dispondrá de una asistencia académica personalizada que redunde en un mejor aprovechamiento de la formación y conocimientos que le brinda la asignatura. Además de las tutorías presenciales y/o vía correo electrónico, el trabajo de los alumnos a nivel individual o grupo también será tutorizado a través de la Plataforma Tem@ (FAITIC).

O programa de titorías configúrase como elemento de apoio ao estudo, onde o/a alumno/a dispoñerá dunha asistencia académica personalizada que redunde nun mellor aproveitamento da formación e coñecementos que lle brinda a materia. Ademais das titorías presenciais e/ou vía correo electrónico, o traballo dos alumnos a nivel individual ou grupo tamén será tutorizado a través da Plataforma Tem@ (FAITIC)

The mentoring program is set up as a study support, where the student will have a personalized academic assistance in order to making better use of the training and knowledge in the subject. The students will have individual or group presencial tutorial sessions, this tutorial planning also can be supervised using electronic learning by Tem @ Platform (FAITIC)

Informes/memorias de prácticas El programa de tutorías se configura como elemento de apoyo al estudio, donde el/la alumno/a dispondrá de una asistencia académica personalizada que redunde en un mejor aprovechamiento de la formación y conocimientos que le brinda la asignatura. Además de las tutorías presenciales y/o vía correo electrónico, el trabajo de los alumnos a nivel individual o grupo también será tutorizado a través de la Plataforma Tem@ (FAITIC).

O programa de titorías configúrase como elemento de apoio ao estudo, onde o/a alumno/a dispoñerá dunha asistencia académica personalizada que redunde nun mellor aproveitamento da formación e coñecementos que lle brinda a materia. Ademais das titorías presenciais e/ou vía correo electrónico, o traballo dos alumnos a nivel individual ou grupo tamén será tutorizado a través da Plataforma Tem@ (FAITIC)

The mentoring program is set up as a study support, where the student will have a personalized academic assistance in order to making better use of the training and knowledge in the subject. The students will have individual or group presencial tutorial sessions, this tutorial planning also can be supervised using electronic learning by Tem @ Platform (FAITIC)

**Evaluación**

	Descripción	Cualificación	Competencias Avaluadas
--	-------------	---------------	------------------------

Resolución de problemas y/o ejercicios	<p>Se hará un seguimiento continuo por parte del profesor en la resolución de problemas por parte de los alumnos en las clases de seminarios, también se discutirá trabajos y casos prácticos previamente propuestos por el profesor.</p> <p>Farase un seguimiento continuo por parte do profesor na resolución de problemas por parte dos alumnos nas clases de seminarios, tamén se discutirá traballos e casos prácticos previamente propostos polo profesor.</p> <p>The teacher will monitor the exercises given to students in seminars class. Scientific publication, pratical situations will be discussed in seminars sessions and supervised by the teacher</p>	10	CE4 CE8 CE18 CE29 CT1 CT6
Prácticas de laboratorio	<p>El profesor realizará un seguimiento del trabajo experimental realizado por el alumno en las sesiones de laboratorio. Es importante indicar que es OBLIGATORIO E IMPRESCINDIBLE la asistencia a las sesiones prácticas de laboratorio para poder superar la asignatura. Se Consideran suspensos en todo ciclo de la evaluación de la asignatura los alumnos que no realizan prácticas de laboratorio o suspenden esta actividad.</p> <p>O profesor realizará un seguimiento do traballo experimental realizado polo alumno nas sesións de laboratorio. É importante indicar que é OBRIGATORIO E IMPRESCINDIBLE a asistencia ás sesións prácticas de laboratorio para poder superar a materia. Se Consideran suspensos en todo ciclo da avaliación da materia os alumnos que non realizan prácticas de laboratorio ou suspenden esta actividade.</p> <p>The teacher will monitor the experimental work done by students in the lab sessions. It is REQUIRED to attend practical laboratory sessions to pass the course. Students who do not perform laboratory practices are considered FAIL throughout the cycle of evaluation of the course.</p>	15	CE20 CE21 CE25 CE26 CE27 CE28 CT4 CT7 CT8 CT13
Informes/memorias de prácticas	<p>Por indicación del profesor, el alumno elaborará informes de las prácticas, en los que refleje el trabajo realizado en el laboratorio. Dichos informes han de entregarse en el plazo establecido y serán corregidos por el profesor.</p> <p>Por indicación do profesor, o alumno elaborará informes das prácticas, nos que reflecta o traballo realizado no laboratorio. Os devanditos informes han de entregarse no prazo establecido e serán corrixidos polo profesor.</p> <p>The student will prepare lab reports, which reflects the work performed in the laboratory. These reports must be submitted by the deadline and will be corrected by the teacher.</p>	10	CE17 CE19 CE20 CE28 CE29 CT1 CT4 CT6 CT7 CT14
Pruebas de respuesta corta	<p>Se realizará una prueba corta que pueden incluir preguntas teórico-prácticas o tipo test. Dicha prueba no es eliminatoria y supondrá un 10% en la calificación final de la asignatura.</p> <p>Realizarase unha proba curta que poden incluír preguntas teórico-prácticas ou tipo test. A devandita proba non é eliminatoria e supoñerá un 10% na cualificación final da materia.</p> <p>The theoretical/practical short test will be used during semester evaluation. This test is not eliminatory and will contribute 10% of the final grade for the course.</p>	10	CE4 CE8 CE18 CE19 CT1 CT3 CT6

Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Corresponde a la prueba final de cuatrimestre y esta constituida por una parte teórica y otra teórico-práctico (desarrollo de un procedimiento analítico y/o resolución de ejercicios). Para compensación deberá, al menos alcanzarse una calificación final total de 4.0 (nota mínima de 4.0 en cada parte de la prueba).	45	CE4 CE8 CE17 CE18 CE19 CT1 CT3 CT6 CT9
	Corresponde á proba final de cuadrimestre e esta constituída por unha parte teórica e outra teórico-práctico (desenvolvemento dun procedemento analítico e/ou resolución de exercicios). Para compensación deberá, polo menos alcanzarse unha cualificación final total de 4.0 (nota mínima de 4.0 en cada parte da proba).		
	The exam (the test) will be performed at the end of the semester and contains a theoretical and theoretical-practical aspects. For compensation of subject , students must achieve at least 4.0 minimum score (4.0 minimum score in each part of the test).		
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Se realizará un supuesto práctico a nivel individual que permitirá evaluar las competencias y destrezas adquiridas por el alumno durante las sesiones de laboratorio. Dicha prueba se realizará al final de las sesiones de laboratorio.	10	CE20 CE21 CE25 CE26 CE27 CE28 CE29 CT1 CT6 CT7 CT9
	Realizarse un suposto práctico a nivel individual que permitirá avaliar as competencias e destrezas adquiridas polo alumno durante as sesións de laboratorio. A devandita proba realizarase ao final das sesións de laboratorio.		
	A laboratory test for each student will be made to assess their skills in the development of an experiment. This test is performed at the end of the lab sessions		

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

La realización de cualquier actividad propuesta con evaluación en la asignatura (pruebas cortas, resolución de ejercicios, prácticas, etc) aportará a su correspondiente porcentaje a la nota final. El mero hecho de que el alumno realice cualquiera de las actividades descritas con evaluación conlleva a obtener una calificación final en actas.

La NO realización de TODAS actividades propuestas para la evaluación de la asignatura (pruebas cortas, pruebas largas, actividad de laboratorio y actividad propuesta de seminarios) será considerado como NO PRESENTADO.

La asistencia a prácticas de laboratorio es OBLIGATORIA y de CARÁCTER ELIMINATORIO, una asistencia inferior al 80% de las prácticas, o NO SUPERAR la evaluación global correspondiente a la parte práctica, supone la calificación de SUSPENSO en la materia; en acta solo se computará la nota alcanzada por el alumno en la componente práctica.

En la evaluación de examen ORDINARIO, se mantendrá la calificación obtenida en Seminarios y Prácticas de Laboratorio, siempre y cuando se cumplan las condiciones exigidas para superar estas secciones de evaluación de la asignatura descritas en la tabla de evaluación presentada en este apartado.

En la evaluación de examen EXTRAORDINARIO, se mantendrá la calificación obtenida en Seminarios y Prácticas de Laboratorio, siempre y cuando se cumplan las condiciones exigidas para superar estas secciones de evaluación de la asignatura descritas en la tabla de evaluación presentada en este apartado.

El examen estará constituido por tres partes diferenciadas: teoría, ejercicio numérico/problemas y supuesto práctico. El alumno debe alcanzar un mínimo de CUATRO PUNTOS (sobre diez) en cada parte, en caso de alcanzar o superar el mínimo, la nota final será la suma ponderada de las partes, establecida por el profesor. Si el alumno no alcanza la nota mínima en una de las partes del examen, en acta se reflejará el menor valor de calificación obtenido de entre las partes.

La calificación global de la asignatura será la media de las calificaciones obtenidas y correspondientes a cada docente que imparte la asignatura. Es IMPRESCINDIBLE alcanzar un mínimo de cuatro puntos (sobre diez) en cada una de las calificaciones individuales correspondientes a cada parte del profesor que imparte la asignatura para promediar. Si el alumno no alcanza la nota mínima en una de las partes del examen, en acta se reflejará el menor valor de calificación obtenido en esa parte.

---

---

**Fuentes de información**

Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch, Principios de análisis instrumental, 6ª, Cengage Learning

Lucas Hernández Hernández, Claudio González Pérez, Introducción al análisis instrumental, 1ª, Editorial Ariel

Satinder Ahuja, Neil D. Jespersen, Modern instrumental analysis, 1ª, Elsevier

James W. Robinson, Eileen M. Skelly Frame, George M. Frame, Undergraduate instrumental analysis, 6ª, Marcel Dekker

Donald T. Sawyer; William R. Heineman; Janice M. Beebe, Chemistry Experiments for Instrumental Methods, 1ª, Wiley

Rouessac, Annick Rouessac, Chemical Analysis: Modern Instrumentation Methods and Techniques, 6ª, Wiley

---

---

---

---

**Recomendaciones****Materias que continúan o temario**

Química analítica III/V11G200V01601

---

**Materias que se recomienda cursar simultáneamente**

Determinación estructural/V11G200V01501

Ingeniería química/V11G200V01502

Química orgánica II/V11G200V01504

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

Química, física y biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química, física y geología: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

Química: Química I/V11G200V01105

Química: Química II/V11G200V01204

Métodos numéricos en química/V11G200V01402

Química analítica I/V11G200V01302

---

**Outros comentarios**

Nociones de Electricidad, Magnetismo y Optica (Física)

Matemáticas (Cálculo diferencial e integral, Estadística)

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química orgánica II**

Materia	Química orgánica II			
Código	V11G200V01504			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Idioma				
Departamento	Química orgánica			
Coordinador/a	Gómez Pacios, María Generosa			
Profesorado	Gómez Pacios, María Generosa Tojo Suárez, Emilia			
Correo-e	ggomez@uvigo.es			
Web	<a href="http://webs.uvigo.es/etojo/">http://webs.uvigo.es/etojo/</a>			
Descrición xeral	Na materia Química Orgánica II preténdese profundar no coñecemento das propiedades e a reactividade dos grupos funcionais. Logo dun estudo detallado sobre as reaccións de substitución nucleófila e de eliminación, abordarase a reactividade dos compostos carbonílicos bifuncionais. Finalmente trataranse as reaccións radicalarias e pericíclicas.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber
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.	- saber facer
CB5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.	- saber facer
CE2	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: tipos de reacción química e as súas principais características asociadas	- saber - saber facer
CE8	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principais técnicas de investigación estrutural, incluíndo a Espectroscopía	
CE10	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: propiedades dos compostos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos e organometálicos	- saber - saber facer
CE11	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: natureza e comportamento dos grupos funcionais en moléculas orgánicas	- saber - saber facer
CE12	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: trazos estruturais dos elementos químicos e os seus compostos, incluíndo a estereoquímica	- saber - saber facer
CE13	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principais rutas de síntese en Química Orgánica, incluíndo as interconversións de grupos funcionais e a formación dos enlaces carbono-carbono e carbono-heteroátomo	- saber - saber facer
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	- saber - saber facer
CT3	Aprender de forma autónoma	- saber - saber facer
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	- saber - saber facer
CT5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas	- saber - saber facer
CT8	Traballar en equipo	- saber facer - Saber estar / ser

CT9	Traballar de forma autónoma	- saber facer - Saber estar / ser
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	- saber facer - Saber estar / ser
CT13	Tomar decisións	- saber facer - Saber estar / ser
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	- saber facer

### Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Explicar la reactividad de los compuestos orgánicos a través de los diferentes mecanismos de reacción: sustitución, eliminación, adición y adición-eliminación.	CB1 CB2 CB3 CB5 CE2 CE10 CE11 CE12 CE13 CT1 CT3 CT4 CT5 CT9 CT12 CT13 CT14
Describir detalladamente los mecanismos de transformación de los compuestos orgánicos utilizando el formalismo de flechas.	CE2 CE11 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14
Completar esquemas de reacción de compuestos orgánicos añadiendo reactivos y/o condiciones de reacción.	CE2 CE13 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14
Proponer secuencias de reacción sencillas para transformaciones no directas.	CE12 CE13 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14

Diferenciar, según las condiciones de reacción y los sustratos utilizados, los mecanismos de sustitución nucleófila SN1 y SN2.

CE2  
CE11  
CE12  
CE13  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14

---

Aplicar los procesos de sustitución nucleófila sobre carbonos sp<sup>3</sup> en la obtención de compuestos orgánicos con enlaces sencillos.

CE2  
CE11  
CE12  
CE13  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14

---

Predecir la posible competencia entre los procesos de sustitución nucleófila y eliminación para un sustrato dado.

CE11  
CE12  
CE13  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14

---

Aplicar la reactividad de enoles y enolatos.

CE11  
CE12  
CE13  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14

---

Aplicar los procesos de eliminación en la preparación de compuestos orgánicos con enlaces múltiples.

CE11  
CE12  
CE13  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14

---



Aplicar la reactividad de los compuestos beta-dicarbonílicos (enolización, acidez, alquilación, descarboxilación) en síntesis orgánica.	CE10 CE11 CE12 CE13 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14
Diseñar la síntesis de compuestos bifuncionales utilizando la reacción de condensación aldólica, la reacción de Reformatsky y la condensación de Claisen.	CE11 CE12 CE13 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14
Aplicar la reacción de Knoevenagel y los procedimientos de síntesis acetilacética y síntesis malónica.	CE11 CE13 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14
Diseñar la síntesis de derivados de los compuestos carbonílicos alfa,beta-insaturados mediante reacciones de adición 1,2 y 1,4.	CE11 CE13 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14
Aplicar la reactividad básica de los radicales orgánicos.	CE2 CE11 CE13 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14

Aplicar las reacciones pericíclicas a la síntesis orgánica.

CE2  
CE11  
CE13  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14

Caracterizar compuestos orgánicos sencillos a partir de sus datos espectroscópicos.

CE8  
CE11  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT8  
CT12  
CT13  
CT14

### Contidos

#### Tema

TEMA 1. Reacciones de sustitución nucleófila sobre carbonos sp <sup>3</sup>	Reacciones de sustitución nucleófila sobre carbonos sp <sup>3</sup> . Sustitución nucleófila bimolecular (SN <sub>2</sub> ). Sustitución nucleófila unimolecular (SN <sub>1</sub> ). Cinética, mecanismos, aspectos estereoquímicos. Competición entre SN <sub>2</sub> y SN <sub>1</sub> . Transformaciones de grupos funcionales a través de procesos SN <sub>2</sub> y SN <sub>1</sub> .
TEMA 2. Reacciones de Eliminación.	Reacciones de eliminación. Eliminación bimolecular (E <sub>2</sub> ). Eliminación unimolecular (E <sub>1</sub> ). Eliminación unimolecular base conjugada (E <sub>1cB</sub> ). Eliminación intramolecular (E <sub>i</sub> ). Mecanismos. Competición entre sustitución y eliminación. Aplicaciones de las reacciones de eliminación en síntesis orgánica.
TEMA 3. Reacciones de oxidación-reducción.	Reacciones de oxidación de alcoholes. Reacciones de oxidación de compuestos carbonílicos. Ruptura oxidativa de alquenos y alquinos. Reducción de aldehídos y cetonas. Reducción de ácidos carboxílicos, ésteres y nitrilos.
TEMA 4. Reactividad de la posición alfa al grupo carbonilo.	Reactividad de la posición alfa al grupo carbonilo. Enoles y enolatos: reactividad general. Reacciones de aniones enolato de cetonas y ésteres: alquilación de cetonas, alquilación de ésteres. Halogenación de cetonas. Reacciones de los aniones enolato con compuestos carbonílicos: reacción aldólica, condensación de Claisen, condensación de Dieckmann, Reacción de Reformatsky.
TEMA 5. Compuestos bifuncionales: adiciones conjugadas.	Reacciones de compuestos alfa-dicarbólicos: transposición del ácido bencílico, enolización. Reacciones de compuestos beta-dicarbólicos: enolización, alquilación, descarboxilación, síntesis malónica, síntesis acetilacética, reacción de Knoevenagel, alquilación de dianiones. Reacciones de compuestos carbonílicos alfa,beta-insaturados: reacciones con electrófilos, reacciones con nucleófilos, adición de compuestos organometálicos, adición de carbaniones (reacción de Michael), anelación de Robinson.
TEMA 6. Reacciones radicalarias.	Estructura, estabilidad y reactividad de radicales. Halogenación de alcanos. Adición radicalaria de HBr a alquenos. Halogenación radicalaria de sistemas alílicos y bencílicos. Polimerización radicalaria de alquenos.
TEMA 7. Reacciones pericíclicas.	Características generales. Clasificación. Reacciones electrocíclicas. Reacciones de cicloadición. Reacciones sigmatrópicas. Reacción de Diels-Alder. Cicloadiciones 1,3-dipolares.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballos tutelados	2	2	4
Sesión maxistral	26	31	57

Seminarios	24	45	69
Probas de resposta curta	3	6	9
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	8	11

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Traballos tutelados	El alumno, de forma individual, preparará una exposición corta sobre un tema relacionado con la materia. Esta actividad incluye la búsqueda de información, redacción y presentación del trabajo.
Sesión maxistral	Las sesiones magistrales consistirán en la exposición por parte del profesor de los aspectos fundamentales de cada tema. Antes de cada sesión, el alumno deberá trabajar el material que el profesor le facilitará a través de la plataforma TEMA, relacionado con el contenido que se tratará en cada sesión.
Seminarios	Los alumnos, con el apoyo del profesor, resolverán ejercicios y cuestiones previamente propuestos en Boletines, relacionados con los contenidos teóricos. Un selección de los ejercicios será entregada regularmente al profesor para su evaluación.

### Atención personalizada

	Descrición
Seminarios	Tiempo dedicado por el profesor a atender las necesidades y consultas del alumno relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia y con las actividades desarrolladas. El profesor informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia.
Traballos tutelados	Tiempo dedicado por el profesor a atender las necesidades y consultas del alumno relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia y con las actividades desarrolladas. El profesor informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Seminarios	En las clases de seminario, se valorará la participación y la resolución de ejercicios propuestos por el profesor. Regularmente, una selección de ejercicios, será resuelta de manera individual en el aula y entregada al profesor para su evaluación. Además aquellos alumnos que por falta de asistencia a clase no entreguen un mínimo de un 80% de estos ejercicios, no podrán presentarse a la prueba final	10	CE2 CE10 CE11 CE12 CE13 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14

Traballos tutelados	Se valorará la elaboración y presentación de un trabajo, realizado de manera individual, sobre un tema propuesto por el profesor, que esté relacionado con el contenido teórico de la asignatura	5	CE2 CE8 CE10 CE11 CE12 CE13 CT1 CT3 CT4 CT5 CT9 CT12 CT13 CT14
Probas de resposta curta	Se realizarán dos pruebas breves, una al final del tema III, que supone un 20% de la calificación total y otra al final del tema IV, que supone un 20%	40	CE2 CE10 CE11 CE12 CE13 CT1 CT3 CT4 CT5 CT9 CT12 CT13 CT14
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Consistirá en una prueba global sobre todos los contenidos de la materia. Se realizará al finalizar el cuatrimestre.	45	CE2 CE10 CE11 CE12 CE13 CT1 CT3 CT4 CT5 CT9 CT12 CT13 CT14

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

#### NOTAS IMPORTANTES:

1. En la prueba larga final se evaluará la totalidad de la asignatura. Será necesario alcanzar en esta prueba un mínimo de 4 puntos sobre 10 para superar la materia y para tener en cuenta el resto de los elementos de evaluación.
2. Una selección de los ejercicios de los boletines será resuelta individualmente en el aula y entregada regularmente al profesor para su evaluación. Aquellos alumnos que por falta de asistencia a clase, no entreguen un mínimo de un 80% de estos ejercicios, no podrá presentarse a la prueba final.

CONDICIÓN DE PRESENTADO/A: La participación del alumno en cualquiera de las pruebas escritas implicará la condición de presentado/a y por lo tanto la asignación de calificación.

## EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA DE JULIO:

1. Puntuación obtenida por el alumno durante el curso: Máximo 3.0 puntos.

Se mantendrá la calificación obtenida por el alumno durante el curso en trabajos tutelados (máximo 0.5 puntos), pruebas de respuesta corta (máximo 2.5 puntos).

2. Prueba escrita: Máximo 7.0 puntos.

Se realizará una prueba de respuesta larga sobre todos los contenidos de la materia a la que se asignará un máximo de 7.0 puntos sobre 10.

---

### **Bibliografía. Fuentes de información**

Vollhardt, K.P.C. y Schore, N.E., Química Orgánica, 5ª, Ed. Omega

Wade, L.G., Química Orgánica, 5ª, Ed. Pearson-Prentice-Hall

Yurkanis Bruice, P., Química Orgánica, 5ª, Ed. Perason-Prentice-Hall

Ege, S., Organic Chemistry: Structure and reactivity, 5ª, Ed. Houghton Mifflin Company

, ' ' ,

---

### **Recomendaciones**

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

Química orgánica III/V11G200V01704

#### **Materias que se recomienda cursar simultáneamente**

Determinación estructural/V11G200V01501

Enseñaría química/V11G200V01502

Química analítica II/V11G200V01503

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

Química: Química I/V11G200V01105

Química: Química II/V11G200V01204

Química orgánica I/V11G200V01304

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química analítica III**

Materia	Química analítica III			
Código	V11G200V01601			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Idioma	Castelán			
Departamento	Química analítica e alimentaria			
Coordinador/a	Bendicho Hernández, José Carlos			
Profesorado	Bendicho Hernández, José Carlos Lavilla Beltrán, María Isela			
Correo-e	bendicho@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>Esta materia proporciona ao alumnado coñecementos sobre aspectos importantes e actuais da Química Analítica (*Quimiometría; Análise de Trazas; *Automatismo e sensores), especialmente no que respecta a estratexias que permitiron a evolución das metodoloxías convencionais para mellorar a calidade da información analítica.</p> <p>Os estudantes poderán complementar a súa formación mediante a integración dos coñecementos de Química Analítica adquiridos con anterioridade, especialmente os proporcionados pola materia Química Analítica *II (introdución á análise instrumental). Isto permitiralles poder abordar a resolución de problemas analíticos en diferentes áreas de interese (medio ambiente, alimentación, industria, clínica etc.).</p>			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber
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.	- saber facer
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.	- saber facer
CE4	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: fundamentos e ferramentas utilizadas na resolución de problemas analíticos e na caracterización de substancias químicas	- saber
CE8	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principais técnicas de investigación estrutural, incluíndo a Espectroscopía	- saber
CE17	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: metroloxía dos procesos químicos, incluíndo a xestión da calidade	- saber
CE18	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principios de Electroquímica	- saber
CE19	Aplicar os coñecementos e a comprensión á resolución de problemas cuantitativos e cualitativos de natureza básica	- saber facer
CE20	Avaliar, interpretar e sintetizar datos e información química	
CE22	Procesar datos e realizar cálculo computacional relativo a información e datos químicos	- saber facer
CE24	Recoñecer e analizar novos problemas e propor estratexias para solucionarlos	- saber facer
CE29	Demostrar habilidades para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, con especial énfase na precisión e a exactitude	
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	- Saber estar / ser
CT3	Aprender de forma autónoma	- Saber estar / ser
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	- saber facer
CT5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas	- saber facer
CT6	Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos	- saber facer

CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	- saber facer
CT8	Traballar en equipo	- Saber estar / ser
CT9	Traballar de forma autónoma	- Saber estar / ser
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	- Saber estar / ser
CT13	Tomar decisións	- Saber estar / ser
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	- saber facer
CT17	Desenvolver preocupación polos aspectos ambientais e de xestión da calidade	- Saber estar / ser

### Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
1. Seleccionar e aplicar distintas técnicas *quimiométricas á resolución de casos prácticos e xustificar a utilización das mesmas.	CB1 CB2 CB3 CE17 CE19 CE20 CE22 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT9 CT13 CT14 CT17
2. Utilizar o deseño experimental como ferramenta para a optimización dun método analítico.	CB1 CE17 CE19 CE22 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT9 CT13 CT14
4. Xustificar a utilización da *Quimiometría na calidade dos resultados. Describir como se *implementa un sistema de calidade nun laboratorio de control de analítico.	CB1 CB2 CE4 CE17 CE19 CE20 CE29 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT14 CT17

3. Avaliar e interpretar os resultados analíticos de sistemas \*multicomponentes e \*multivariables.

CB1  
CB2  
CB3  
CE4  
CE17  
CE20  
CE22  
CT1  
CT3  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT13  
CT17

---

6. Recoñecer os diferentes métodos de tratamento de mostra así como avaliar as súas posibilidades na resolución de diversos problemas analíticos dentro do campo da análise de trazas.

CB1  
CB2  
CE4  
CE19  
CE20  
CT1  
CT3  
CT4  
CT7  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT17

---

5. Describir a planificación da mostraxe e os factores que interveñen nel para a análise de trazas.

CB1  
CE4  
CE17  
CE24  
CT1  
CT3  
CT4  
CT6  
CT7  
CT9  
CT12  
CT13  
CT17

---

7. Comparar e valorar os diferentes métodos de extracción existentes na actualidade, como a extracción por fluídos \*supercríticos, en fase sólida, \*microextracción, etc.

CB1  
CB2  
CE4  
CE19  
CE20  
CT1  
CT3  
CT8  
CT9  
CT12  
CT14  
CT17

---

8. Describir a metodoloxía analítica e instrumentación así como coñecer as aplicacións de técnicas de uso xeral en análise de trazas como a \*voltamperometría de \*redisolución \*anódica, espectrometría de absorción atómica con atomización \*electrotérmica, espectrometría de masas con fonte de plasma e os diferentes axustes entre a \*cromatografía e a espectrometría de masas.

CB1  
CE4  
CE8  
CE18  
CE19  
CT1  
CT3  
CT4  
CT8  
CT9

---



9. Clasificar os diferentes tipos de sistemas automáticos e *miniaturizados, establecendo as súas vantaxes e inconvenientes, modalidades e aplicacións máis relevantes e de futuro inmediato. Xustificar a automatización nas diferentes etapas do proceso analítico.	CB1 CB2 CE4 CE17 CE20 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8 CT9 CT17
10. Explicar os fundamentos dos sensores e *biosensores químicos, así como as súas aplicacións máis importantes. Explicar e valorar a importancia da utilización dos sensores para a obtención rápida e fiable de información analítica.	CB1 CB2 CB3 CE4 CE17 CE20 CT1 CT3 CT4 CT8 CT9 CT12
11. Describir as características dos *analizadores automáticos continuos, descontinuos e *robotizados. Coñecer os fenómenos de dispersión en *analizadores continuos de inxección en fluxo e de inxección *secuencial, así como a forma de caracterizalos.	CB1 CE4 CE17 CE19 CE20 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8 CT9 CT14 CT17
12. Explicar a construción de ferramentas analíticas en miniatura e as súas aplicacións.	CB1 CE4 CE17 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT9 CT12 CT14

## Contidos

Tema	
TEMA 1. Análise de trazas	Concepto e importancia de análise de trazas. Fontes de contaminación no laboratorio. Métodos experimentais en análises de trazas. Toma de mostra. Métodos de descomposición en análise de trazas inorgánicas. *Digestion por microondas e ultrasóns. Métodos de extracción para análise de trazas orgánicas. Extracción líquido-líquido. Extracción e *microextracción en fase sólida. Métodos modernos de extracción sólido-líquido. Técnicas analíticas en análises de trazas.
TEMA 2. Automatización	Automatización no laboratorio de análise: xeneralidades. *Analizadores automáticos. *Analizadores descontinuos, continuos e *robotizados. *Analizadores de inxección en fluxo e fluxo *segmentado: características. Fenómenos de dispersión. Características do sinal de inxección en fluxo. Técnicas de *gradiente. *Analizadores de inxección *secuencial. Instrumentación e aplicacións.

TEMA 3. Sensores e *biosensores químicos	Concepto de sensor. Compoñentes dun sensor químico. Clasificación. Sensores e *biosensores. Elementos de recoñecemento. Tipos de *transdutores. (Bio)sensores *electroquímicos e ópticos. Aplicacións de interese. *Miniaturización de sistemas analíticos.
TEMA 4. Introducción á *Quimiometría	Definición e evolución histórica da *Quimiometría. A *quimiometría nas diferentes etapas do proceso analítico. Conceptos estatísticos básicos. Parámetros que estiman o valor central e a dispersión: *paramétricos e non *paramétricos. Propiedades da *varianza e a media. Expresión de resultados analíticos.
TEMA 5. *Quimiometría básica: comparación de resultados analíticos	Test de significación. Probas de hipóteses: estrutura das probas de hipóteses. Erros tipo *I e *II. Probabilidade. Rexeitamento de resultados anómalos. Probas *paramétricas de comparación de dúas *varianzas. Probas *paramétricas de comparación de dúas medias. Comparación de varias medias *muestrales mediante *ANOVA dunha vía. Control da exactitude e precisión co tempo: gráficos de control. Probas non *paramétricas.
TEMA 6. A calidade nos laboratorios analíticos: *cualimetría.	Introdución á *cualimetría: calidade e *quimiometría. Calidade e propiedades analíticas: *validación de métodos analíticos. *Trazabilidade. Aproximación xenérica á calidade. Sistemas de calidade: Normas *ISO. Acreditación e certificación dos laboratorios.

<b>Planificación docente</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Seminarios	9	27	36
Traballos tutelados	0	11	11
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	12	16
Sesión maxistral	24	48	72
Probas de resposta curta	1.5	3	4.5
Probas de resposta curta	1.5	3	4.5
Probas de resposta curta	2	4	6

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Seminarios	Nas clases de seminario profundarase nos contidos explicados durante as sesións maxistrais, levándose a cabo a discusión de diversos casos prácticos, e reforzándose a aprendizaxe do temario. Tamén levará a cabo a realización de exercicios teórico-prácticos e a resolución de problemas numéricos.
Traballos tutelados	Unha vez explicados os contidos dos temas 1-3, proporcionarase ao alumno traballos que tratarán sobre un caso práctico publicado nunha revista científica de educación. Unha vez estudado o traballo, o alumno deberá responder a un cuestionario de preguntas proporcionado polo profesor.
Resolución de problemas e/ou exercicios	As clases de resolución de problemas e exercicios complementan e reforzan os coñecementos teóricos adquiridos a partir das clases maxistrais. Os boletíns de problemas e exercicios poranse a disposición do alumno na plataforma tema con suficiente antelación.
Sesión maxistral	O profesor desenvolverá os contidos do programa a partir do material proporcionado ao alumno a través da plataforma tema. Nas sesións maxistrais, o profesor presentará os aspectos fundamentais da materia que deberán complementarse mediante a bibliografía recomendada.

<b>Atención personalizada</b>	
	Descrición
Sesión maxistral	O profesor resolverá dúbidas de maneira personalizada sobre calquera das actividades propostas (clases maxistrais, seminarios, traballos tutelados, resolución de problemas/exercicios, prácticas en aula de informática e probas). A tal fin, o profesor informará o horario dispoñible para iso na presentación da materia.
Seminarios	O profesor resolverá dúbidas de maneira personalizada sobre calquera das actividades propostas (clases maxistrais, seminarios, traballos tutelados, resolución de problemas/exercicios, prácticas en aula de informática e probas). A tal fin, o profesor informará o horario dispoñible para iso na presentación da materia.

Traballos tutelados O profesor resolverá dúbidas de maneira personalizada sobre calquera das actividades propostas (clases maxistras, seminarios, traballos tutelados, resolución de problemas/exercicios, prácticas en aula de informática e probas). A tal fin, o profesor informará o horario dispoñible para iso na presentación da materia.

Resolución de problemas e/ou exercicios O profesor resolverá dúbidas de maneira personalizada sobre calquera das actividades propostas (clases maxistras, seminarios, traballos tutelados, resolución de problemas/exercicios, prácticas en aula de informática e probas). A tal fin, o profesor informará o horario dispoñible para iso na presentación da materia.

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballos tutelados	A realización dos traballos é obrigatoria. Para que esta actividade poida ser avaliada, o alumno deberá levar a cabo polo menos o 75% dos traballos. Ademais será necesario obter unha puntuación mínima de 3 sobre 10 puntos para que a cualificación desta actividade poida *promediarse co resto de elementos de avaliación.	5	CB1 CB2 CB3 CE4 CE8 CE17 CE18 CE19 CE20 CE24 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT8 CT9 CT14 CT17
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor resolverá parte dos problemas/exercicios, deixando outros para ser resoltos polo alumno. A entrega dos problemas/exercicios resoltos é obrigatoria. Para poder avaliar esta actividade, o alumno deberá levar a cabo polo menos o 75% das entregas. Ademais será necesario obter unha puntuación mínima de 3 sobre 10 puntos para que a cualificación desta actividade poida *promediarse co resto de elementos de avaliación.	10	CB1 CB2 CB3 CE4 CE8 CE17 CE18 CE19 CE20 CE22 CT6 CT7 CT9 CT12 CT14

Probas de resposta curta	Trátase dunha proba escrita sobre os temas 1, 2 e 3 que poderá constar de cuestións curtas, problemas e preguntas tipo test. Realizarase a metade do cuadrimestre. A presentación a esta proba inhabilita ao alumno para obter a cualificación de non presentado.	20	CB1 CB2 CB3 CE4 CE8 CE17 CE18 CE19 CE20 CT1 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14
Probas de resposta curta	Proba escrita sobre os temas 4, 5 e 6 que poderá constar de cuestións curtas, problemas e preguntas tipo test. Realizarase ao final do cuadrimestre. A presentación a esta proba inhabilita ao alumno para obter a cualificación de non presentado.	25	CB1 CB2 CB3 CE4 CE17 CE19 CE20 CE22 CE24 CT1 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14
Probas de resposta curta	Exame final de carácter obrigatorio. Constará de cuestións curtas, problemas e preguntas de tipo test. Será necesario sacar 3 puntos sobre 10 para que na cualificación final considérense o resto de elementos de avaliación.	40	CB1 CB2 CB3 CE4 CE8 CE17 CE18 CE19 CE20 CE22 CE24 CT1 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14

A participación do alumno en calquera das actividades avaliadas (traballos, problemas e exercicios, probas de resposta curta) inhabilita ao alumno para obter a cualificación de NON PRESENTADO. Convocatoria de Xullo: Manteranse as cualificacións obtidas nas dúas probas curtas (en total 45 % da nota), a resolución de problemas/exercicios (10%) e nos traballos (5 % da nota). Realizarase unha proba escrita de toda a materia (40 % da nota). Será necesario sacar 3 puntos sobre 10 neste exame para poder superar a materia. Para obter a cualificación de NON PRESENTADO, o alumno non deberá realizar este exame.

---

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

G. Ramis Ramos; M.C. Álvarez Coque, Quimiometría, Síntesis, 2001

J.C. Miller; J.N. Miller, Estadística y Quimiometría para Química Analítica, Prentice-Hall, 2002

R. Compañó Beltrán; R. Ríos Castro, Garantía de calidad en los laboratorios analíticos, Síntesis, 2002

C. Cámara , Toma y tratamiento de muestras, Síntesis, 2002

R. Cela, Técnicas de separación en Química Analítica, Síntesis, 2002

S. Mitra, Sample preparation techniques in analytical chemistry, Wiley, 2003

B.R. Eggins, Chemical sensors and biosensors, Wiley, 2002

C. Cámara , Análisis químico de trazas, Síntesis, 2011

L. Hernández, Introducción al análisis instrumental, Ariel, 2002

K.A. Rubinson, Análisis Instrumental, Prentice-Hall, 2000

Skoog, Principios de Análisis Instrumental, McGraw-Hill, 2001

Kellner, Analytical Chemistry, Wiley-VCH, 2004

Valcárcel, Automatización y miniaturización en Química Analítica, Springer, 2000

---

### **Recomendacións**

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

Química analítica I/V11G200V01302

Química analítica II/V11G200V01503

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Química biolóxica</b>				
Materia	Química biolóxica			
Código	V11G200V01602			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	3	2c
Idioma				
Departamento	Bioquímica, xenética e inmunoloxía Química analítica e alimentaria Química orgánica			
Coordinador/a	Valverde Pérez, Diana			
Profesorado	López Cortés, Rubén Pastrana Castro, Lorenzo Miguel Silva López, Carlos Valverde Pérez, Diana			
Correo-e	dianaval@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Curso de introducción a la Bioquímica, conocimiento global e integrado de los mecanismos moleculares responsables de los procesos biológicos.			

<b>Competencias</b>		
Código		Tipoloxía
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.	- saber
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.	- saber facer
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.	- saber
CB5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.	- saber
CE4	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: fundamentos e ferramentas utilizadas na resolución de problemas analíticos e na caracterización de substancias químicas	- saber
CE15	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: química das moléculas biolóxicas e os seus procesos	- saber
CE19	Aplicar os coñecementos e a comprensión á resolución de problemas cuantitativos e cualitativos de natureza básica	- saber facer
CE21	Recoñecer e implementar boas prácticas científicas de medida e experimentación	- saber facer
CE23	Presentar material e argumentos científicos de xeito oral e escrita a unha audiencia especializada	- saber
CE25	Manexar con seguridade substancias químicas, considerando as súas propiedades físicas e químicas, incluíndo a valoración de calquera risco específico asociado co seu uso	- saber
CE26	Realizar procedementos habituais de laboratorio e utilizar a instrumentación en traballos sintéticos e analíticos	- saber facer
CE27	Monitorizar, mediante observación e medida de propiedades físicas e químicas, acontecementos ou cambios e documentalos e rexistralos de xeito sistemático e fiable	- saber facer
CE28	Interpretar datos derivados das observacións e medicións do laboratorio en termos do seu significado e relacionalos coa teoría adecuada	- saber facer
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	- Saber estar / ser
CT3	Aprender de forma autónoma	- Saber estar / ser
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	- Saber estar / ser
CT5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas	- saber facer
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	- saber facer

CT8	Traballar en equipo	- Saber estar / ser
CT9	Traballar de forma autónoma	- Saber estar / ser
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	- Saber estar / ser
CT13	Tomar decisións	- saber
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	- saber facer
CT15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo	- saber facer

### Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Identificar y reconocer la estructura de los distintos tipos de biomoléculas y representarlos correctamente	CB1 CB3 CE15 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Identificar y reconocer las propiedades y reactividad química de los diversos tipos de biomoléculas	CB1 CB3 CE15 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Reconocer las distintas actividades biológicas de los diversos tipos de biomoléculas	CB1 CB3 CE15 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Definir la cinética enzimática de reacciones catalizadas por enzimas así como sus mecanismos generales	CB1 CB3 CE15 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15

Reconocer los distintos tipos de inhibición de la actividad enzimática y su cuantificación

CB1  
CB3  
CE15  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Relacionar las vitaminas con los correspondientes coenzimas de reacciones enzimáticas

CB1  
CB3  
CE15  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Explicar el concepto de Bioenergética. Razonar conceptualmente la importancia del acoplamiento de los procesos endergónicos y exergónicos en los sistemas biológicos

CB1  
CB3  
CE15  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Enumerar los principales aspectos estructurales del ATP que determinan su papel en la transferencia de energía. Describir el ciclo del ATP.

CB1  
CB3  
CE15  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---



Distinguir las vías metabólicas de las biomoléculas, así como sus interrelaciones y regulación

CB1  
CB3  
CE15  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Explicar los fundamentos de las técnicas actuales de proteómica y biología molecular en relación con el aislamiento, separación, purificación, determinación, identificación y manipulación de proteínas y ácidos nucleicos

CB1  
CB2  
CB3  
CE15  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Aplicar experimentalmente algunas técnicas básicas en Bioquímica

CB1  
CB2  
CB3  
CE15  
CE19  
CE21  
CE23  
CE25  
CE26  
CE27  
CE28  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Distinguir las operaciones principales implicadas en la producción comercial de biomoléculas, así como sus fundamentos

CB1  
CB2  
CB3  
CB5  
CE15  
CE21  
CE23  
CE25  
CE26  
CE27  
CE28  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Reconocer las posibles aplicaciones prácticas de biomoléculas, con especial énfasis en las condiciones operacionales características

CB1  
CB2  
CB3  
CB5  
CE15  
CE19  
CE21  
CE23  
CE25  
CE26  
CE27  
CE28  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Justificar la aplicación de las distintas técnicas instrumentales en el análisis de biomoléculas

CB2  
CB3  
CE4  
CE15  
CE19  
CE21  
CE23  
CE25  
CE26  
CE27  
CE28  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Distinguir y plantear protocolos analíticos de aplicación de las técnicas anteriormente mencionadas al análisis de biomoléculas en áreas diversas (clínica, farmacéutica, biomédica, etc.)

CB1  
CB2  
CB3  
CB5  
CE4  
CE15  
CE19  
CE21  
CE23  
CE25  
CE26  
CE27  
CE28  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

<b>Contidos</b>	
Tema	
1. Biomoléculas	Carbohidratos: Clasificación y estructura. Lípidos: Clasificación y estructura. Funciones Biológicas de los lípidos. Proteínas: Estructura, configuración y conformación de las proteínas. Relación estructura -función. Ácidos nucleicos: Estructura y conformación.
2. Biocatalisis	Nomenclatura y clasificación de las enzimas Cinética enzimática Mecanismos de las reacciones enzimáticas Efecto de la temperatura Inhibición enzimática Cuantificación de la actividad enzimática Enzimas alostéricas
3. Vitaminas y coenzimas	Estructura y papel en las reacciones metabólicas
4. Metabolismo de glúcidos	Metabolismo degradativo de glúcidos: glicólisis. Encrucijada metabólica del piruvato. Oxidación degradativa del acetil-CoA. Cadena respiratoria y fosforilación oxidativa. Ruta oxidativa de las pentosas fosfato. Gluconeogénesis. Metabolismo del glucógeno.
5. Metabolismo de lípidos	Degradación de los lípidos: oxidación de los ácidos grasos. Biosíntesis de los ácidos grasos.
6. Metabolismo de proteínas	Proteólisis. Degradación de los aminoácidos. Destino del ión amonio. Biosíntesis de aminoácidos.
7. Metabolismo de nucleótidos	Degradación de ácidos nucleicos y nucleótidos. Biosíntesis de nucleótidos.
8. Métodos experimentales en Bioquímica	Técnicas de síntesis y aislamiento de biomoléculas Separación, determinación e identificación de proteínas Determinación y cuantificación de lípidos Determinación y cuantificación de glucógeno Valoración de la actividad enzimática. Efecto de la temperatura e inhibidores Reacción en cadena de la polimerasa Utilización de enzimas de restricción

<b>Planificación docente</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Seminarios	13	19.5	32.5
Prácticas de laboratorio	45.5	68.25	113.75

Resolución de problemas e/ou exercicios	3	3	6
Sesión maxistral	26	26	52
Probas de resposta curta	6	9	15
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	2.3	3.45	5.75

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Seminarios	Formúlanse, discútnense e resólvense cuestións, relacionados coa materia.
Prácticas de laboratorio	Se propondrán cuestións prácticas, para resolver en el laboratorio.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas 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.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.

### Atención personalizada

	Descrición
Seminarios	El profesor resolverá las dudas de los alumnos para el buen desarrollo de las actividades propuestas
Prácticas de laboratorio	El profesor resolverá las dudas de los alumnos para el buen desarrollo de las actividades propuestas
Resolución de problemas e/ou exercicios	El profesor resolverá las dudas de los alumnos para el buen desarrollo de las actividades propuestas

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Seminarios	Se valorara la participación en los seminarios y en las discusiones que se propongan en él	20	CE4 CE15 CE19 CE23 CT3 CT4 CT8 CT12 CT14 CT15

Prácticas de laboratorio	Se valorará la asistencia a las practicas, el desarrollo de las mismas, la entrega de una memoria de practicas. Se valoraran los conocimientos aprendidos durante las sesiones practicas	35	CB1 CB2 CB3 CB5 CE15 CE19 CE21 CE25 CE26 CE27 CE28 CT3 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14
Pruebas de respuesta corta	Se realizaran 2 controles con un valor de 15% cada una de las pruebas y un examen final .	45	CB1 CB3 CE4 CE15 CT1 CT3 CT4 CT9 CT12 CT14

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

La nota de los controles tendrá carácter eliminatorio, siempre y cuando alcance el valor mínimo de 5.

Para superar la materia el profesor debe de disponer en tiempo y forma de un mínimo del 80% del trabajo solicitado al alumno. Será necesario sacar un 5 en las pruebas teóricas de la materia para poder tener en cuenta el resto de los elementos de evaluación en la materia. En caso de no alcanzar el mínimo necesario, la nota final será la nota que aparece en el examen final.

La no realización de ningún control a lo largo del curso y la no asistencia al examen final será considerado como no presentado.

La cualificación final de los alumnos aprobados podrá ser normalizada de manera que la cualificación mas alta será de hasta 10 puntos.

El profesor realizará un seguimiento del trabajo experimental realizado por el alumno en las sesiones de laboratorio; así como del cuaderno/ informe elaborado. La asistencia a prácticas es obligatoria. Una asistencia inferior al 75% de las sesiones prácticas supone la cualificación de suspenso en la materia.

Para la evaluación de Julio se realizará una prueba escrita que será el 45% de la evaluación de la materia, se mantendrá la cualificación obtenida tanto en prácticas como en seminarios.

### Bibliografía. Fontes de información

Stryer L., Berg J. M. & Tymoczko J. L. , Bioquímica, Editorial Reverté 7ª edición, 2012

Lehninger, Nelson D. L. & Cox M. M., Principios de Bioquímica, Editorial Omega 4ª edición, 2009

McKee and McKee , Bioquímica, Ediciones McGraw Hill 5ª edición, 2014

Vollhardt, K.P.C., Schore, N.E., Química Orgánica, 5ª, 2008

Andreas Manz, Nicole Pamme, Dimitri Lossifidis, Bioanalytical Chemistry, Imperial College Press, 2004

Victor A. Gault and Neville H. McClenaghan, Understanding Bioanalytical Chemistry: principles and Applications, Wiley Blackwell, 2009

---

Feduchi, Blasco, Romero, Yañez, Bioquímica, Panamericana, 2010

---

John Kuriyan, Boyana Konforti, David Wemmer, The Molecules of Life, Garland Science, 2012

---

---

## **Recomendaciones**

---

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

---

Química analítica I/V11G200V01302

Química orgánica I/V11G200V01304

Química orgánica II/V11G200V01504

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química física III**

Materia	Química física III			
Código	V11G200V01603			
Titulación	Grao en Química			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	3	2c
Idioma	Castelán			
Departamento	Química Física			
Coordinador/a	Bravo Díaz, Carlos Daniel			
Profesorado	Bravo Díaz, Carlos Daniel Fernández Nóvoa, Alejandro			
Correo-e	cbravo@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	A materia proporciona formación en aspectos de aplicación da Química Física de gran importancia, como a *Cinética Química, incluíndo a *Catálisis, os Fenómenos Superficiais, as *Macromoléculas e os Coloides así como algúns fundamentos de *Electroquímica.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE7	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: cinética do cambio, incluíndo a catálise e os mecanismos de reacción	- saber - saber facer
CE14	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: relación entre propiedades macroscópicas e propiedades de átomos e moléculas individuais, incluíndo as macromoléculas	- saber - saber facer
CE19	Aplicar os coñecementos e a comprensión á resolución de problemas cuantitativos e cualitativos de natureza básica	- saber facer
CE20	Avaliar, interpretar e sintetizar datos e información química	- saber - saber facer
CE21	Recoñecer e implementar boas prácticas científicas de medida e experimentación	- saber facer
CE22	Procesar datos e realizar cálculo computacional relativo a información e datos químicos	- saber facer
CE26	Realizar procedementos habituais de laboratorio e utilizar a instrumentación en traballos sintéticos e analíticos	- saber facer
CE27	Monitorizar, mediante observación e medida de propiedades físicas e químicas, acontecementos ou cambios e documentalos e rexistralos de xeito sistemático e fiable	- saber facer
CE28	Interpretar datos derivados das observacións e medicións do laboratorio en termos do seu significado e relacionalos coa teoría adecuada	- saber facer
CE29	Demostrar habilidades para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, con especial énfase na precisión e a exactitude	- saber facer
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	- saber facer
CT3	Aprender de forma autónoma	- saber facer - Saber estar / ser
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	- saber facer
CT5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas	- saber facer
CT6	Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos	- saber facer
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	- saber facer
CT8	Traballar en equipo	- Saber estar / ser
CT9	Traballar de forma autónoma	- Saber estar / ser
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	- saber facer
CT15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo	- Saber estar / ser

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
---------------------------	--------------

Explicar as hipóteses, as consecuencias e os resultados fundamentais da Teoría *Cinético Molecular dos gases	CE7 CE14 CE19 CT1 CT3 CT4 CT9
Describir o mecanismo xeral do proceso de transporte e *particularizalo para o transporte de distintas propiedades físicas. Comprender a orixe da condutividade *iónica. Saber aplicar este coñecemento á determinación de parámetros termodinámicos como constantes de equilibrio, coeficientes de actividade ou outros como condutividades molares límite.	CE7 CE14 CE19 CT1 CT3 CT4 CT9
Definir con precisión, todos os conceptos básicos en *Cinética Química, e coñecer os distintos métodos de análises de datos para obter ecuacións de velocidade.	CE7 CE19 CT1 CT3 CT4 CT9
Describir o fundamento das distintas técnicas experimentais dispoñibles para o estudo *cinético das reaccións químicas.	CE20 CE27 CE28 CT1 CT3 CT4 CT9
Ser capaz de levar a cabo a análise de datos *cinéticos, incluíndo os de reaccións complexas e relacionar os mesmos cos mecanismos de reacción.	CE7 CE19 CE27 CT1 CT3 CT4 CT7 CT9
Explicar as hipóteses fundamentais das distintas teorías sobre o cambio químico, así como os resultados e as limitacións de cada unha delas (Teoría de Colisións e Teoría do Estado de Transición e saber aplicalos como ferramenta na análise de resultados *cinéticos).	CE7 CE14 CE19 CT1 CT3 CT4 CT9
Nova	CE7 CE14 CE19 CT1 CT3 CT4 CT9
Describir os distintos tipos de *catálisis, explicar o mecanismo das reaccións *catalizadas e aplicalo a casos concretos. Saber *particularizar devandito tratamento *cinético-formal aos distintos tipos de *catálisis	CE7 CE19 CT1 CT3 CT4 CT9
Coñecer a estrutura básica da interfase *electrizada e as súas aplicacións ao estudo da estabilidade dos coloides e dos procesos nas interfases *electródicas.	CE7 CE14 CE19 CT1 CT3 CT4 CT9



Explicar os principios que rexen os fenómenos de absorción sobre superficies sólidas e distinguir os tipos. Comprender a orixe das distintas *isotermas de absorción e saber aplicalas a problemas concretos.	CE14 CE19 CT1 CT3 CT4 CT9
Explicar a natureza e estrutura das *macromoléculas en disolución e os modelos máis representativos para a súa descrición.	CE14 CE19 CT1 CT3 CT4 CT9
Describir con claridade a natureza e os distintos tipos de sistemas coloidais. Comprender os aspectos básicos do tratamento termodinámico das disolucións *macromoleculares.	CE14 CE19 CT1 CT3 CT4 CT9
Describir o fundamento das técnicas experimentais máis importantes para a determinación da estrutura de *macromoleculas e sistemas coloidais.	CE14 CE27 CT1 CT3 CT4 CT9
Describir a estrutura e explicar as causas da estabilidade dos sistemas coloidais así como recoñecer a súa importancia química.	CE14 CE19 CT1 CT3 CT4 CT9
Coñecer os aspectos básicos da estrutura da interfase *electródica, a orixe dos distintos tipos de *sobrepotencial e a súa aplicación.	CE7 CE14 CE19 CT1 CT3 CT4 CT9
Aplicar as distintas técnicas básicas no ámbito da *cinética para a determinación, entre outras, de ecuacións de velocidade e enerxías de activación. Determinar *experimentalmente propiedades asociadas aos fenómenos de transporte e superficiais e a estrutura das *macromoléculas e sistemas coloidais.	CE19 CE20 CE21 CE22 CE26 CE27 CE28 CE29 CT1 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT14 CT15

## Contidos

Tema	
(*)Fenómenos de transporte	(*)Teoría *Cinética dos gases. Fenómenos de transporte non eléctrico. Fenómenos de transporte eléctrico: *conductividade
(*)Fenómenos de superficie	(*)Tensión superficial. Estrutura das superficies sólidas. *Adsorción sobre superficies sólidas. *Fisorción e *quimisorción: modelos. A *interfase *electrizada.
(*)*Cinética formal	(*)Velocidade de reacción e *ecuaciones de velocidade. Análise de datos. Análise *cinético de reaccións complexas. Mecanismos. Influencia da temperatura na velocidade de reacción.

(*)Métodos experimentais en *Cinética Química	(*)Transformación das *ecuaciones 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.
(*)*Macromoléculas.	(*)Estrutura das *macromoléculas. Modelos *estructurales. *Caracterización de *macromoléculas.
(*)*Coloides.	(*)Clasificación dos sistemas *coloidales. Síntese e *caracterización de *coloides. Estabilidade de sistemas *coloidales.
(*)*Catálisis.	(*)Mecanismo xeral da *catálisis. *Catálisis *homogénea. *Catálisis *heterogénea.
(*)*Cinética *electródica.	(*)Etapas dun proceso *electródico. *Sobrepotenciales. *Sobrepotencial de *transferencia de carga. *Sobrepotencial de difusión. *Sobrepotenciales de reacción e *cristalización. Técnicas experimentais.
(*)Prácticas.	(*)Experiencias de *Cinética Química incluíndo *Catálisi, Fenómenos de Transporte, *Electroquímica *Macromoléculas e *Coloides.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	26	0	26
Seminarios	13	65	78
Prácticas de laboratorio	45.5	32.5	78
Probas de resposta curta	1	5	6
Probas de resposta curta	1	5	6
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	15	18
Informes/memorias de prácticas	0	6	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	7	7

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Lección por el método expositivo desenvolvida en un aula
Seminarios	Planteamiento y discusión de problemas y cuestiones.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio en el formato habitual.

### Atención personalizada

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Se atienden las dudas y cuetsiones que los alumnos/as plantean de forma individualizada

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Seminarios	Se valora presentación y discusión de exercicios entregables	20	CE7 CE14 CE19 CT1 CT6 CT7 CT14
Prácticas de laboratorio	Se valora la realización de prácticas de laboratorio en lo que se refiere a la obtención de resultados	10	CE19 CE20 CE21 CE22 CE26 CE27 CE28 CE29

Probas de resposta curta	Prueba corta (aaprox. 1h) de los temas explicados hasta la fecha	10	CE7 CE14 CE19 CT1 CT7
Probas de resposta curta	Prueba corta (aaprox. 1h) de los temas explicados hasta la fecha	10	CE7 CE14 CE19 CT1 CT7
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Examen final	40	CE7 CE14 CE19 CE28 CT1 CT7
Informes/memorias de prácticas	Calificación del informe de prácticas, cálculos, presentación y discusión de resultados.	10	CE19 CE20 CE21 CE22 CE28 CE29
Resolución de problemas e/ou exercicios	Calificación de entregables y proyectos	0	

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

Por decisión de la Facultad de Química:

- La asistencia a clases magistrales, seminarios y prácticas es obligatoria.

**- La realización de las prácticas y la entrega de los correspondientes informes es obligatoria.**

Las notas de los seminarios y prácticas de laboratorio se mantendrán para la segunda evaluación. Bajo circunstancias especiales, podría requerirse la elaboración de "entregables" o informes de prácticas para mejorar la calificación obtenida durante la primera evaluación.

La nota mínima de la prueba larga será de 3.8 (en escala 0-10, 1.52 en escala 0-4) para que pueda hacerse media con las puntuaciones de los otros apartados. Para aprobar la asignatura la puntuación media global ha de ser, naturalmente, igual o superior a 5. No existen puntuaciones mínimas en los otros apartados pero se valorará especialmente la presentación y discusión de ejercicios durante los seminarios.

### Bibliografía. Fontes de información

I.N. LEVINE, Physical Chemistry, 6ª, 2009

P.W. ATKINS y J. DE PAULA, Physical Chemistry, 9ª, 2010

T. ENGEL y P.J. REID, Physical Chemistry, 2ª, 2009

K. J. LAIDLER, Chemical Kinetics, 3ª, 1987

A. HORTA, Macromoléculas (2 vols), 2ª, 1984

S. SENENT, Química Física II, 3ª, 2000

J. Bertrán y J. Núñez (coords.), Química Física (2 vols), 1ª, 2002

### Recomendacións

**Materias que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Química analítica III/V11G200V01601

Química inorgánica II/V11G200V01604

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Química física I/V11G200V01303

Química física II/V11G200V01403

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química inorgánica II**

Materia	Química inorgánica II			
Código	V11G200V01604			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Idioma				
Departamento	Química inorgánica			
Coordinador/a	Vázquez López, Ezequiel Manuel			
Profesorado	Vázquez López, Ezequiel Manuel			
Correo-e	ezequiel@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia abórdase os aspectos máis relevantes da Química dos Metais de transición así como unha importante clase dos seus derivados como son os compostos de coordinación			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE2	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: tipos de reacción química e as súas principais características asociadas	- saber
CE7	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: cinética do cambio, incluíndo a catálise e os mecanismos de reacción	- saber facer
CE8	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principais técnicas de investigación estrutural, incluíndo a Espectroscopía	- saber - saber facer
CE9	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: propiedades características dos elementos e os seus compostos, incluíndo as relacións entre grupos e as súas variacións na táboa periódica	- saber - saber facer
CE12	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: trazos estruturais dos elementos químicos e os seus compostos, incluíndo a estereoquímica	- saber - saber facer
CE14	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: relación entre propiedades macroscópicas e propiedades de átomos e moléculas individuais, incluíndo as macromoléculas	
CE15	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: química das moléculas biolóxicas e os seus procesos	
CE20	Avaliar, interpretar e sintetizar datos e información química	
CE23	Presentar material e argumentos científicos de xeito oral e escrita a unha audiencia especializada	
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	
CT3	Aprender de forma autónoma	
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	
CT5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas	
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	
CT8	Traballar en equipo	
CT9	Traballar de forma autónoma	
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	
CT13	Tomar decisións	
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	
CT15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo	

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Clasificar os ligandos e os compostos de coordinación, así como recoñecer a presenza de isomería.	CE12 CT1 CT3 CT4

Definir as constantes de estabilidade termodinámica e formación por etapas dun complexo e describir os efectos quelato, macrociclo e criptato.	CE2 CE14 CE15 CE23 CT1 CT4 CT7 CT14
Deducir o término espectroscópico máis estable para a configuración electrónica do metal nun composto de coordinación.	CE9 CT4 CT9
Construír e interpretar un diagrama cualitativo de enerxías de orbitais moleculares para complexos octaédricos.	CE12 CE14 CT3 CT4
Interpretar os espectros electrónicos dos complexos octaédricos e planocuadrados dos metais de transición e racionalizar o seu comportamento magnético.	CE8 CE14 CT1 CT4 CT5 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14
Descrír os distintos tipos de mecanismos de substitución e racionalizar os distintos produtos obtidos en reaccións de substitución de complexos octaédricos e planocuadrados.	CE7 CE20
Descrír os mecanismos de esfera interna e esfera externa nos procesos de transferencia electrónica en complexos.	CE7
Descrír como se poden obter os metais a partir dos seus recursos naturais	CE9 CT15
Ser quen de diferenciar o comportamento entre os elementos da primeira serie de transición e os da segunda e terceira.	CE9
Predecir a reactividade dos óxidos metálicos, dos haluros e dos compostos de coordinación baseándose no enlace e no estado de oxidación do metal.	CE9
Racionalizar a estabilidade termodinámica dos compostos de coordinación en función do estado de oxidación do metal e do tipo de ligando.	CE9 CE12 CE14

## Contidos

Tema	
Tema 1: Introducción á Química dos metais de transición..	Propiedades físicas. Configuración electrónica. Sistemas multielectrónicos. Microestados e términos espectroscópicos. Reactividade e propiedades características
Tema 2: Química de coordinación.	Números e xeometría de coordinación. Tipos de ligandos. Isomería nos complexos. Nomenclatura.
Tema 3: O enlace en compuestos de coordinación (I):	Teoría de campo cristalino. Complexos de campo débil e campo forte. Complexos tetraédricos e plano-cuadrados
Tema 4: O enlace en compuestos de coordinación (II).	Teoría de orbital molecular en complexos octaédricos. Interacción metal-ligando
Tema 5: Propiedades espectroscópicas e magnéticas nos complexos.	Estados enerxéticos. Reglas de selección. Características xerais dos espectros electrónicos. Comportamento magnético
Tema 6: Propiedades termodinámicas dos compostos de coordinación.	Constantes de estabilidade e factores que a afectan. Efecto quelato, macrociclo e criptato

Tema 7: Mecanismos de reacción en compuestos de coordinación.	Reacciones de sustitución en complejos plano-cuadrados e octaédricos. Procesos de transferencia electrónica
Tema 8: Química dos metais de transición	Xeralidades. Diagramas de Frost. Métodos xerais de obtención e purificación dos metais.
Tema 9: Química dos metais dos grupos 3 e 4.	Obtención e usos. Estados de oxidación máis frecuentes. Compuestos representativos do titanio: halóxenuros, óxidos e óxidos mixtos. Compuestos de coordinación.
Tema 10: Química dos metais do grupo 5.	Obtención e usos. Estados de oxidación máis frecuentes. Compuestos representativos do vanadio: halóxenuros, óxidos e oxoanións. Compuestos de coordinación.
Tema 11: Química dos metais do grupo 6.	Obtención e usos. Estados de oxidación máis frecuentes. Compuestos representativos do cromo: halóxenuros, óxidos e oxoanións. Compuestos de coordinación.
Tema 12: Química dos metais do grupo 7.	Obtención e usos. Estados de oxidación máis frecuentes. Compuestos representativos do manganeso: halóxenuros, óxidos e oxoanións. Compuestos de coordinación. Bioinorgánica do manganeso e tecnecio
Tema 13: Química dos metais do grupo 8.	Obtención e usos. Estados de oxidación máis frecuentes. Compuestos representativos do ferro: óxidos e óxidos mixtos. Compuestos de coordinación. Bioinorgánica do ferro.
Tema 14: Química dos metais do grupo 9.	Obtención e usos. Estados de oxidación máis frecuentes. Compuestos representativos do cobalto: halóxenuros e óxidos. Compuestos de coordinación. Bioinorgánica do cobalto.
Tema 15: Química dos metais do grupo 10.	Obtención e usos. Estados de oxidación máis frecuentes. Compuestos representativos do níquel: halóxenuros e óxidos e compuestos de coordinación. Bioinorgánica do platino.
Tema 16: Química dos metais do grupo 11.	Obtención e usos. Estados de oxidación máis frecuentes. Compuestos representativos do cobre: halóxenuros e óxidos e compuestos de coordinación. Bioinorgánica do cobre e ouro.
Tema 17: Química dos metais do grupo 12.	Obtención e usos. Estados de oxidación máis frecuentes. Compuestos representativos do cobre: halóxenuros e óxidos e compuestos de coordinación. Bioinorgánica dos elementos do grupo.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Seminarios	26	26	52
Sesión maxistral	26	39	65
Probas de resposta curta	2	2	4
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	21	21
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	4	4	8

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

### Metodoloxía docente

Descrición
------------

Seminarios	As clases de seminario adicaranse á resolución de casos prácticos relacionados coa materia así como á resolución de dudas 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.
Sesión maxistral	As clases teóricas adicaránse a presentar os aspectos fundamentais dos temas.

### Atención personalizada

	Descrición
Sesión maxistral	Durante todo o período docente os alumnos poderán consultar todo tipo de dudas da materia en horario de tutorías ou previa cita.
Seminarios	Durante todo o período docente os alumnos poderán consultar todo tipo de dudas da materia en horario de tutorías ou previa cita.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	Nas sesións maxistras se lles poderá pedir ós alumnos 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	CE20 CE23 CT13 CT14 CT15
Seminarios	Nas sesións maxistras se lles poderá pedir ós alumnos 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.	10	CE2 CE7 CE8 CE12 CE14 CE20 CE23 CT8 CT12 CT13
Probas de resposta curta	Haberá dúas probas curtas ó longo do período lectivo de 1 hora de duración cada unha. A puntuación soamente será considerada se na proba longa se acada unha calificación igual ou superior a 3 puntos sobre 10.	30	CE2 CE7 CE8 CE9 CE12 CE14 CE15 CE20 CE23 CT1 CT7 CT12 CT13 CT14



Resolución de problemas e/ou exercicios	Ó longo do curso se lles pedirá ós alumnos a resolución de exercicios a realizar como traballo autónomo. As solucións deberán entregarse en tempo e forma previamente establecida. É posible que o profesor solicite do alumno a defensa da súa resposta entregada antes de proceder coa avaliación. A puntuación soamente será considerada se na proba longa se acadou unha calificación igual ou superior a 3 puntos sobre 10.	15	CE20 CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT8 CT9 CT13 CT15
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Haberá unha proba ó final do cuatrimestre onde o alumno deberá resolver cuestións relacionadas con todo o temario impartido.	40	CE2 CE7 CE8 CE9 CE12 CE14 CE15 CE20 CE23 CT1 CT7 CT12 CT13 CT14

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

A asistencia a clase e seminarios é obrigatoria.

As competencias da materia relacionadas coas competencias da titulacións (A1-A3, A5-A10, A12 y A20) se avaliarán de forma explícita en exercicios en aula e probas escritas. As competencias transversais serán avaliadas de forma implícita na calificación dos exercicios (B2, B3 e B4).

Para superar a materia o profesor debe dispor en tempo e forma dun mínimo do 80% dos entregables propostos nas distintas actividades presenciais. É tamén obrigatorio que o alumno se presente a todas as probas escritas planificadas para superar a materia.

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 calificacións dos entregables** para que na calificación 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 (nos que se acadou o criterio) e exercicios calificados.

Un alumno que realice máis do 20% do traballo total planificado ou se presente a calquera das probas será cualificado, de acordo coa normativa vixente e, polo tanto, non poderá ter no acta a calificación de NON PRESENTADO.

Os alumnos que non superen a materia ó final do cuatrimestre deberán facer unha proba escrita no periodo de feche de avaliación definitivo no mes de xullo. Dita proba terá un valor do 40% da nota e substituirá os resultados da prueba do final do cuatrimestre. A calificación dos entregables (das actividades presenciais) e probas curtas non son recuperables.

A calificación final dos alumnos, de ser superior a 7 puntos, poderá ser normalizada de forma que a calificación máis alta poda ser ata 10 puntos.

### Bibliografía. Fontes de información

Housecroft, C.E. e Sharpe, A.G., Inorganic chemistry, 3ª Ed.,

Winter, Mark J., D-block chemistry, Oxford : Oxford University Press, 1994 ,

Housecroft, Catherine E., The Heavier d-block metals : aspects of inorganic and coordination chemistry , Oxford : Oxford University Press, 1999 ,

---

Atkins, Peter, Inorganic Chemistry, Oxford : Oxford University Press, 2010,

---

Housecroft, C.E. e Sharpe, A. G., Inorganic chemistry , 4<sup>o</sup> ed.,

---

---

---

### **Recomendacións**

---

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

---

Química de materiais/V11G200V01702

Química inorgánica III/V11G200V01703

---

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

---

Química: Química I/V11G200V01105

Química: Química II/V11G200V01204

Química física I/V11G200V01303

Química física II/V11G200V01403

Química inorgánica I/V11G200V01404

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Proxecto**

Materia	Proxecto			
Código	V11G200V01701			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	1c
Idioma	Castelán			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	González de Prado, Begoña			
Profesorado	González de Prado, Begoña			
Correo-e	bgp@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	(*)Esta asignatura, de cuarto del Grado de Química, tiene como objetivo principal dar a conocer al alumno la metodología, dirección, gestión y organización de proyectos en el ámbito de la Química. Con los conocimientos adquiridos en Química, Ingeniería Química y otras materias afines el alumno debe ser capaz de desarrollar un Proyecto en Química. Al final del curso el alumno debe ser capaz de redactar, planificar, ejecutar y dirigir proyectos industriales en el ámbito de la Química			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE19	Aplicar os coñecementos e a comprensión á resolución de problemas cuantitativos e cualitativos de natureza básica	- saber - saber facer
CE20	Avaliar, interpretar e sintetizar datos e información química	- saber - saber facer
CE22	Procesar datos e realizar cálculo computacional relativo a información e datos químicos	- saber facer
CE23	Presentar material e argumentos científicos de xeito oral e escrita a unha audiencia especializada	- saber facer
CE24	Recoñecer e analizar novos problemas e propor estratexias para solucionarlos	- saber - saber facer
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	- saber facer
CT3	Aprender de forma autónoma	- saber facer
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	- saber facer
CT5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas	- saber facer
CT6	Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos	- saber - saber facer
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	- saber - saber facer
CT8	Traballar en equipo	- saber facer
CT9	Traballar de forma autónoma	- saber facer
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	- saber facer
CT13	Tomar decisións	- saber facer
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	- saber facer
CT15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo	- saber facer - Saber estar / ser
CT16	Desenvolver un compromiso ético	- Saber estar / ser
CT17	Desenvolver preocupación polos aspectos ambientais e de xestión da calidade	- Saber estar / ser
CT18	Xerar novas ideas e demostrar iniciativa	- saber facer

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
---------------------------	--------------

Evaluar la viabilidad de la realización de un proyecto relacionado con las competencias de un químico

CE20  
CE23  
CE24  
CT1  
CT4  
CT5  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15  
CT16

---

(\*)Recopilar y analizar la información necesaria para la realización del proyecto en Química, incluyendo aspectos normativos y de mercado

CE20  
CE22  
CE23  
CE24  
CT4  
CT5  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15  
CT16

---

(\*)Organizar y gestionar las diversas etapas de realización de un proyecto en Química

CE20  
CE23  
CE24  
CT3  
CT5  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15  
CT16  
CT17  
CT18

---

(\*)Definir el alcance adecuado de un proyecto, teniendo en cuenta aspectos técnicos, económicos, geográficos y medioambientales

CE19  
CE20  
CE22  
CE23  
CE24  
CT1  
CT3  
CT4  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT13  
CT14  
CT17  
CT18

---

(\*)Realizar los cálculos asociados al desarrollo de un proyecto

CE19  
CE20  
CE22  
CT3  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT14

---

(*)Estimar los costes y potencial rentabilidad de un proyecto	CE19 CE20 CE22 CT3 CT6 CT7 CT9 CT14 CT15
(*)Analizar las implicaciones medioambientales de un proyecto, y proponer medidas preventivas y de mejora si fuese necesario	CE19 CE20 CE22 CE24 CT1 CT7 CT8 CT9 CT12 CT14 CT16 CT17
(*)Evaluar el impacto potencial (medioambiental, socioeconómico) de un proyecto	CE19 CE20 CE23 CE24 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT15 CT16 CT17 CT18
(*)Elaborar informes técnicos bien estructurados y redactados y presentar los mismos utilizando los medios audiovisuales más adecuados	CE20 CE23 CE24 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT18

### Contidos

Tema	
(*)Tema 1. Los proyectos en química	(*)Competencias profesionales de los químicos. Definición y objetivos de un Proyecto. Características. Etapas y clasificación de un Proyecto. Organización. Normas, reglamentos y legislación
(*)Tema 2. Diseño de un proyecto	(*)Análisis preliminar de viabilidad y alternativas Estudio de mercado Tamaño del proyecto Localización Planteamiento de un proyecto

(*)Tema 3. Ingeniería del proyecto	(*)Desarrollo de un proyecto, etapas, cálculos, diagramas de flujo y balances. Equipos
(*)Tema 4. Evaluación económica de un proyecto	(*)Inversión. Costes de producción y gestión Rentabilidades Análisis de riesgo
(*)Tema 5. Evaluación medioambiental de un proyecto	(*)Contaminación Medidas preventivas y/o de corrección Residuos Ciclo de Vida
(*)Tema 6. Documentación de un proyecto	(*)Memoria Métodos Normas

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	13	22	35
Seminarios	22	58	80
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	7	9
Presentacións/exposicións	2	5	7
Probas de tipo test	0	4	4
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	8	11
Traballos e proxectos	0	4	4

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	(*)Las sesiones magistrales son clases teóricas a todo el grupo en 13 semanas y de una hora de duración (13 x 1 h/sem). Consistirán en la exposición por parte del profesor de los aspectos más fundamentales de cada tema, tomando como base la documentación disponible en la plataforma TEMA. Los alumnos deberán trabajar, antes de cada sesión, el material que le proporciona el profesor relacionado con el contenido que se tratará en cada tema.
Seminarios	(*) Se impartirán a grupos reducidos, en 13 semanas (13 x 2 h/sem). Los alumnos, con el apoyo del profesor, realizarán proyectos concretos (totales o parciales) de instalaciones industriales, aplicando los conocimientos adquiridos en la carrera. Se utilizarán programas informáticos de simulación para construir y diseñar los proyectos realizados. Se realizará en el aula de informática.
Resolución de problemas e/ou exercicios	(*)En cada tema, que sea necesario, se pondrá a disposición de los alumnos un boletín de problemas. Algunos de esos problemas se resolverán en clase y otros tendrán que ser resueltos por los alumnos de forma individual y entregarlos para que sean corregidos por el profesor.
Presentacións/exposicións	(*)Los alumnos de forma individual o en grupo, deberá realizar una exposición corta sobre los resultados obtenidos, una discusión de los resultados junto con las conclusiones del proyecto desarrollado a lo largo del curso

### Atención personalizada

	Descrición
Sesión maxistral	
Resolución de problemas e/ou exercicios	
Seminarios	
Presentacións/exposicións	
Probas de tipo test	
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	
Traballos e proxectos	

### Avaliación

Descrición	Cualificación Competencias Avaliadas

Resolución de problemas e/ou ejercicios	Los alumnos deberán entregar, en los plazos indicados, los problemas propuestos	5	CE19 CE20 CE22 CE24 CT3 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT12 CT14 CT15 CT18
Presentacións/exposicións	(*)Los alumnos realizarán una exposición del proyecto realizado	10	CE23 CT1 CT3 CT5 CT8 CT9 CT12 CT14
Probas de tipo test	(*)Se realizarán dos pruebas tipo test a lo largo del curso. Una al finalizar los dos primeros temas y la otra al finalizar el tema 3. La duración de las mismas será entre 20 minutos y 1 hora	10	CE19 CT3 CT7 CT9 CT12 CT14
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	(*)Se realizará una prueba larga de toda la materia de la asignatura	35	CE19 CT3 CT7 CT9 CT12 CT14

Traballos e proxectos	(*)Los alumnos realizarán y entregarán en las fechas indicadas, todas las partes del proyecto que se le propone a principio de curso	40	CE20 CE22 CE24 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15 CT16 CT17 CT18
-----------------------	--	----	--

---



---

### **Outros comentarios e avaliación de Xullo**

---

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

J. Frank Valle-Riestra, Project evaluation in the chemical process industries, 1983, McGraw-Hill

Manuel de Cos Castillo, Teoría General del Proyecto, 1997, Editorial Síntesis

H.F. Rase y M.H. Barrow, Ingeniería de proyectos para plantas de procesos, 1977, CECSA

---

#### **Recomendacións**

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

Química industrial/V11G200V01904

---

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

Enxeñaría química/V11G200V01502

---



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química de materiais**

Materia	Química de materiais			
Código	V11G200V01702			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	1c
Idioma				
Departamento	Química Física Química inorgánica			
Coordinador/a	Pérez Lourido, Paulo Antonio Valencia Matarranz, Laura Maria			
Profesorado	Pastoriza Santos, Isabel Pérez Lourido, Paulo Antonio Valencia Matarranz, Laura Maria			
Correo-e	paulo@uvigo.es qilaura@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	(*)En esta asignatura se presentan los fundamentos de la Química de Materiales, de forma que el alumno adquirirá una formación básica en la estructura, propiedades físicas y químicas y aplicaciones de los cuatro grandes tipos de materiales: metálicos, cerámicos, polímeros y compuestos. También se tratarán técnicas de caracterización de materiales así como los procesos de corrosión y degradación.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE5	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: características dos diferentes estados da materia e as teorías empregadas para describilos	- saber
CE8	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principais técnicas de investigación estrutural, incluíndo a Espectroscopía	- saber
CE18	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principios de Electroquímica	- saber
CE19	Aplicar os coñecementos e a comprensión á resolución de problemas cuantitativos e cualitativos de natureza básica	- saber facer
CE20	Avaliar, interpretar e sintetizar datos e información química	- saber facer
CE23	Presentar material e argumentos científicos de xeito oral e escrita a unha audiencia especializada	- saber facer
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	- saber facer
CT3	Aprender de forma autónoma	- saber facer
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	- saber facer
CT5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas	- saber facer
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	- saber - saber facer
CT8	Traballar en equipo	- saber facer - Saber estar / ser
CT9	Traballar de forma autónoma	- saber facer
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	- saber facer
CT13	Tomar decisións	- saber facer
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	- saber facer
CT15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo	- saber facer

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Recoñecer as diferenzas entre a deformación plástica e elástica	CE5 CE19 CE20 CT1 CT9

Analizar as características de metais e alixes a través de ensaios de tracción e compresión.	CE5 CE19 CE20 CT1 CT7 CT9
Diferenciar entre conductividade eléctrica e iónica. Distinguir os semicondutores intrínsecos dos extrínsecos.	CE5 CE19 CE20 CT1 CT7 CT9
Diferenciar entre o magnetismo cooperativo e o non cooperativo.	CE5 CE19 CE20 CT1 CT9
Recoñecer materiais magnéticos duros e blandos a partires do seu ciclo de histéresis	CE5 CE19 CE20 CT1 CT9
Recoñecer os tipos de superconductividade e a súa relación coa natureza do material.	CE5 CE19 CE20 CT1 CT9
Describir as propiedades ópticas dos metais e non metais	CE5 CE19 CT1 CT9
Describir as aplicacións dos fenómenos ópticos mais importantes.	CE5 CE19 CT1 CT9
Explicar as propiedades térmicas mais importantes dos materiais.	CE5 CE19 CE20 CT1 CT9
Analizar e describir as características dos alixes en función dos seus diagramas de fases	CE5 CE19 CE20 CT1 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14
Describir os procesos básicos para a obtención dos materiais.	CE5 CE20 CE23 CT1 CT3 CT4 CT7 CT8 CT9 CT13 CT15
Describir as propiedades dos diferentes materiais cerámicos e polímeros.	CE5 CE20 CT1 CT7 CT9

Describir as características xerais dos materiais compostos.	CE20 CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8 CT12 CT14 CT15
Xustificir e introducir a necesidade de novos materiais e nanomateriais.	CE20 CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8 CT12 CT14 CT15
Abordar as técnicas básicas de estudo das superficies dos materiais.	CE8 CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8 CT12 CT14 CT15
Analizar a corrosión de metais e cerámicas e a degradación dos polímeros.	CE18 CT1 CT8 CT14

## Contidos

Tema	
Tema 1. Perspectiva histórica do desenvolvemento dos materiais	Perspectiva histórica do desenvolvemento dos materiais. Relación entre estrutura e propiedades. Clasificación dos materiais. Necesidade de novos materiais.
Tema 2. Propiedades dos materiais: mecánicas, eléctricas, magnéticas, ópticas e térmicas.	Propiedades mecánicas: Deformación elástica e plástica. Ductilidade, resiliencia e tenacidade. Dureza. Mecanismos de dislocación. Sistemas de deslizamiento. Fractura e fatiga. Propiedades eléctricas: Condución eléctrica. Semicondutores. Condución en cerámicas e polímeros. Condutividade en sólidos de baixa dimensionalidade. Condutividade iónica. Comportamento dieléctrico dos materiais. Ferroelectricidade e piezoelectricidade. Propiedades magnéticas: Conceptos básicos. Magnetismo cooperativo: Ferromagnetismo. Dominios ferromagnéticos. Ciclos de histéresis. Antiferromagnetismo e ferrimagnetismo. Superconductividade. Propiedades ópticas: Interacción da luz coa materia. Luminiscencia. Láseres. Fibras ópticas. Propiedades térmicas. Capacidade calorífica. Dilatación térmica. Condutividade térmica. Tensións térmicas.
Tema 3. Materiais metálicos e aliaxes.	Diagramas de fases. Tratamento térmico das aliaxes metálicas. Aliaxes férreas. Aceiros. Aliaxes non férreas. Aliaxes con memoria de forma.
Tema 4. Materiais cerámicos.	Estruturas habituais. Silicatos. Carbono. Imperfeccións. Propiedades mecánicas. Vidros. Arxilas. Refractarios
Tema 5. Materiais polímeros	Estruturas dos polímeros. Características mecánicas e termomecánicas. Polímeros termoplásticos e termoestables. Aplicacións e conformación dos polímeros.
Tema 6. Materiais compostos, novos materiais e nanomateriais.	Características xerais. Clasificación. Materiais reforzados con: partículas, fibras e compostos estruturais. Novos materiais.
Tema 7. Caracterización de materiais	Difracción de RAIOS X, microscopías de proximidade e electrónicas, espectroscopías (fotoelectrónica, masas, etc..).

Tema 8. Corrosión e degradación de materiais. Sistemas electroquímicos. Ecuación Nerst. Aplicacións. Cinética electroquímica. Velocidade de corrosión. Ecuacións Butler-Volmer e Tafel. Características xerais da corrosión metálica. Formas de corrosión. Oxidación metálica e pasivación. Métodos de protección contra a corrosión. Corrosión de materiais cerámicos e polímeros.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	26	45	71
Seminarios	13	32	45
Probas de resposta curta	4	30	34

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Os alumnos nun único grupo recibirán 26 horas de clases expositivas que se dedicarán á presentación dos aspectos fundamentais do tema. A plataforma de *teledocencia poderá utilizarse para proporcionar material suplementario relacionado co exposto en clase.
Seminarios	Dedicarase á resolución de dúbidas ou cuestións que xurdan no desenvolvemento de cada tema, á exposición de temas relacionados coa materia por parte dos alumnos, así como á resolución de cuestións, exercicios e problemas expostos polo profesor.

### Atención personalizada

Descrición
Seminarios Durante todo o período docente os alumnos poderán consultar todo tipo de dúbidas relacionadas coa materia.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Seminarios	Ademais de resolver exercicios prácticos que permitan aos alumnos asentarmos os coñecementos sobre os temas desenvolvidos nas clases de teoría, e de resolver todas as dúbidas expostas, as clases de seminario utilizaranse para levar a cabo a avaliación continua dos alumnos.  Este proceso de avaliación continua realizarase a través da resolución de exercicios e/ou problemas relacionados cos contidos da materia así como a resolución de cuestións curtas expostas polo profesor que os alumnos deberán entregar para a súa avaliación.  Tamén levarase a cabo mediante a preparación e exposición por parte dos alumnos de temas relacionados coa materia.	40	CE5 CE8 CE19 CE20 CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Probas de resposta curta	Ao longo do cuadrimestre realizaranse dúas probas curtas para a avaliación das competencias adquiridas na materia. A primeira delas abarcará o tema 1-5 e suporá o 36% da nota final. A segunda abarcará os temas 6-8 e suporá o 24% da nota final. Para superar a materia é necesario alcanzar un mínimo dun 40% en cada unha das probas curtas.	60	CE5 CE8 CE18 CE19 CE20 CT1 CT7 CT12 CT13

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

**Observacións:** É obrigatoria a asistencia a todas as actividades previstas que leven avaliación. A participación no 20% das actividades de avaliación dos seminarios ao longo do cuadrimestre ou nalgunha das probas curtas de avaliación previstas implicará a condición de presentado e por iso a cualificación na acta da materia.

Será necesario superar as dúas probas curtas (obter un mínimo do 40% da nota en cada unha) para que poidanse ter en conta os restantes elementos de avaliación.

**Segunda convocatoria:** Os alumnos que non superen unha ou as dúas probas curtas que se realizarán durante o cuadrimestre deberán presentarse á parte correspondente na convocatoria de Xullo. Esta proba substituirá os resultados obtidos na/s proba/s curta/s realizadas ao longo do cuadrimestre. Os restantes elementos de avaliación non son recuperables.

---

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

William D. Callister, Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Reverté, 2009

L. Smart y E. Moore, Química del Estado Sólido, Addison-Wesley Ib., 1995

I. N. Levine, Fisicoquímica, McGraw-Hill / Interamericana de España, S. A. , 2014

J. Bertran, J. Núñez, Química Física, Ariel, 2002

M. Antonietti, Colloid chemistry, Springer, Berlin, 2003

---

### **Recomendacións**

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

Química inorgánica III/V11G200V01703

---

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

Química física III/V11G200V01603

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Química inorgánica III</b>				
Materia	Química inorgánica III			
Código	V11G200V01703			
Titulación	Grado en Química			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	4	1c
Idioma	Castellano Gallego			
Departamento	Química inorgánica			
Coordinador/a	Rodríguez Arguelles, María Carmen			
Profesorado	Carballo Rial, Rosa Pérez Lourido, Paulo Antonio Rodríguez Arguelles, María Carmen			
Correo-e	mcarmen@uvigo.es			
Web				
Descripción xeral	<p>La primera parte de la materia se dedica al estudio de los compuestos organometálicos. Dado el enorme desarrollo de la química organometálica en los últimos tiempos, se discutirán los aspectos básicos referidos a la obtención, descripción del enlace, caracterización espectroscópica, reactividad y aplicaciones. La segunda parte de la materia se centra en el estudio estructural y la relación estructura/propiedad así como los principales métodos de preparación de sólidos inorgánicos que representan una importante contribución al campo de los materiales. En el laboratorio se realizarán experiencias de síntesis y caracterización de compuestos de coordinación, organometálicos y de sólidos inorgánicos.</p>			

<b>Competencias</b>		
Código		Tipología
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.	- saber hacer
CE2	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: tipos de reacción química y sus principales características asociadas	- saber
CE10	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: propiedades de los compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos	- saber
CE12	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: rasgos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo la estereoquímica	- saber
CE14	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales, incluyendo las macromoléculas	- saber
CE20	Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química	- saber hacer
CE23	Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada	- saber hacer
CE25	Manejar con seguridad sustancias químicas, considerando sus propiedades físicas y químicas, incluyendo la valoración de cualquier riesgo específico asociado con su uso	- saber hacer
CE26	Realizar procedimientos habituales de laboratorio y utilizar la instrumentación en trabajo sintético y analítico	- saber hacer
CE27	Monitorizar, mediante observación y medida de propiedades físicas y químicas, sucesos o cambios y documentarlos y registrarlos de manera sistemática y fiable	- saber hacer
CE28	Interpretar datos derivados de las observaciones y mediciones del laboratorio en términos de su significado y relacionarlos con la teoría adecuada	- saber hacer
CT1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad	- saber
CT3	Aprender de forma autónoma	- saber
CT4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes	- saber hacer
CT5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas	- saber hacer
CT6	Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos	- saber hacer
CT7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica	- saber
CT8	Trabajar en equipo	- Saber estar /ser

CT9	Trabajar de forma autónoma	- Saber estar /ser
CT12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo	- saber hacer
CT13	Tomar decisiones	- Saber estar /ser
CT14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones	- saber
CT15	Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo	- Saber estar /ser

### Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Definir compuesto organometálico. Describir el enlace entre un metal y los diferentes tipos de ligandos comunes.	CE10 CE12 CE14 CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT9 CT14
Racionalizar la información característica que proporcionan las técnicas espectroscópicas habituales para la caracterización de los diferentes tipos de compuestos organometálicos.	CE10 CE12 CE14 CE20 CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT9 CT14
Identificar los principales tipos de reacciones organometálicas.	CE2 CE10 CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT14
Describir los productos de las reacciones más relevantes de carbonilos, complejos de olefina, carbenos y ciclopentadienos.	CE2 CE10 CE14 CE20 CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT9 CT14
Describir algunos ciclos catalíticos importantes.	CE2 CE10 CE14 CE20 CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT9 CT14

Reconocer y predecir los principales tipos estructurales de sólidos y sus implicaciones en las propiedades químicas y físicas.	CB5 CE12 CE14 CT1 CT3 CT4 CT5 CT9 CT14
Enumerar y reconocer los tipos de defectos en cristales y su efecto sobre las propiedades del sólido.	CB5 CE12 CE14 CT1 CT3 CT4 CT5 CT9 CT14
Definir electrolitos sólidos, reconociendo sus características generales y sus aplicaciones.	CE2 CE12 CE14 CT1 CT3 CT4 CT14
Identificar los compuestos no-estequiométricos.	CE2 CE12 CE20 CT1 CT3 CT4 CT9 CT14
Reconocer el efecto de la adición de impurezas sobre el color y las propiedades ópticas de algunos sólidos inorgánicos.	CB5 CE2 CE12 CE14 CE20 CT1 CT3 CT4 CT9 CT14
Identificar los principales métodos de preparación de sólidos inorgánicos.	CE2 CE14 CE20 CT1 CT3 CT4 CT14
Describir metodologías para cristalogénesis	CE2 CT1 CT3 CT4



Llevar a cabo en el laboratorio la preparación, caracterización y el estudio de algunas propiedades físicas y químicas de los metales de transición y de sus compuestos.

CE2  
CE10  
CE14  
CE20  
CE25  
CE26  
CE27  
CE28  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

## Contenidos

Tema	
Tema 1. Introducción al estudio de los compuestos organometálicos	Concepto. Propiedades generales. Clasificación. Tipos de ligandos. Principales tipos de reacciones.
Tema 2. Compuestos organometálicos de los elementos de los grupos principales.	Descripción, síntesis y propiedades
Tema 3. Compuestos organometálicos de los elementos de transición	Introducción general. Clasificación. Obtención y propiedades
Tema 4. Aplicaciones de los compuestos organometálicos	Catálisis. Nanotecnología. Medio ambiente. Bioorganometálica.
Tema 5. Sólidos Inorgánicos: introducción y fundamentos.	Importancia tecnológica de los sólidos inorgánicos. Clasificación de sólidos. Formulación de sólidos inorgánicos incorporando información estructural. Polimorfismo, pseudomorfismo, politipismo.
Tema 6. Racionalización estructural en sólidos inorgánicos	Empaquetamiento de esferas. Representaciones poliédricas. Reglas de Pauling. Regla de la conectividad.
Tema 7. Estructura de los sólidos inorgánicos.	Principales tipos estructurales y su implicación en la generación de propiedades útiles de los sólidos.
Tema 8. Cristales perfectos e imperfectos y sus propiedades.	Tipos de defectos Defectos puntuales. Consecuencias de la presencia de defectos en las propiedades de los sólidos. Conductividad. Propiedades ópticas.
Tema 9. Métodos de preparación de sólidos.	Método cerámico. Ruta del precursor. Química blanda. Cristalogénesis.
Prácticas de Química de los compuestos de coordinación (5 sesiones)	Preparación y caracterización de algunos compuestos de coordinación.
Prácticas de química organometálica (4 sesiones)	Preparación y caracterización de algunos compuestos organometálicos.
Prácticas de sólidos inorgánicos (4 sesiones)	Preparación y estudio de las propiedades de algunos sólidos inorgánicos.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Seminarios	13	42	55
Prácticas de laboratorio	45.5	20.5	66
Sesión magistral	26	50	76
Pruebas de respuesta corta	4	24	28

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

## Metodoloxías

	Descrición
Seminarios	En los seminarios se plantearán y resolverán cuestiones y problemas que permitan entender y profundizar en los aspectos teóricos presentados en las lecciones magistrales.

Prácticas de laboratorio	Se realizarán prácticas de laboratorio en las que se aplicarán los conocimientos teóricos adquiridos. Las prácticas se realizarán en 13 sesiones de 3,5 horas y los alumnos deberán reflejar e interpretar lo observado en el correspondiente cuaderno de laboratorio.
Sesión magistral	Los alumnos, en un único grupo, recibirán 26 horas de clases expositivas en las que el profesor dará a conocer los aspectos más relevantes de cada tema.

### Atención personalizada

Descripción	
Seminarios	Los alumnos podrán consultar todo tipo de dudas relacionadas con la materia en horario de tutorías.
Prácticas de laboratorio	Los alumnos podrán consultar todo tipo de dudas relacionadas con la materia en horario de tutorías.

### Evaluación

	Descripción	Cualificación	Competencias Avaliadas
Seminarios	Se valorará la presentación, realización y discusión de ejercicios planteados por el profesor.	25	CE20 CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT14
Prácticas de laboratorio	Son obligatorias y se valorará la realización de las prácticas de laboratorio en lo que se refiere tanto al cumplimiento del objetivo experimental previsto como a la interpretación de lo observado y a la correcta cumplimentación del cuaderno de laboratorio. Se podrá realizar un examen.	30	CE25 CE26 CE27 CE28 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Pruebas de respuesta corta	Se realizarán dos pruebas escritas de 2 horas de duración c/u.	45	CB5 CE2 CE10 CE12 CE14 CE20 CT1 CT14

### Otros comentarios e evaluación de Xullo

&lt;p&gt;&lt;strong&gt;Observaciones: &lt;/strong&gt;&lt;br /&gt;La participación en alguna de las pruebas de evaluación previstas y la asistencia a dos o más sesiones de laboratorio implicará la condición de &quot;presentado&quot; y, por ello, la asignación de una calificación en el acta de la materia.&lt;br /&gt;Será necesario obtener 5 puntos sobre 10 en la calificación de las dos pruebas cortas previstas para poder tener en cuenta, en la calificación final, los restantes elementos

de evaluación.</p><p><strong>Segunda convocatoria:</strong> Los alumnos deberán hacer una prueba escrita que constará de dos partes que se corresponderán con lo evaluado en las dos pruebas cortas realizadas durante el curso. No será necesario realizar la parte de la prueba que haya sido superada en la correspondiente prueba corta (calificación igual o superior a 5 sobre 10), manteniéndose la calificación obtenida. Esta prueba tendrá un valor del 45% de la calificación y sustituirá a los resultados de las pruebas cortas. Los restantes elementos de evaluación no son recuperables y las calificaciones obtenidas se sumarán a la de la citada prueba siempre y cuando la calificación obtenida sea igual o superior a 4 sobre 10. En caso de obtener una calificación menor, será ésta la que figure como calificación final de la materia.</p></div><div data-bbox="67 184 256 198" data-label="Section-Header><hr/><h3>Fuentes de información</h3></div><div data-bbox="67 199 827 215" data-label="Text><p>B. D. Gupta, Basic organometallic chemistry : concepts, syntheses and applications , 2, University Press, 2013</p></div><div data-bbox="67 215 657 231" data-label="Text><p>R. H. Cabtree , The organometallic chemistry of the transition metals , 6, Wiley, 2014</p></div><div data-bbox="67 230 639 247" data-label="Text><p>G. O. Spessard, G. L. Miessler, Organometallic chemistry, 2, University Press, 2010</p></div><div data-bbox="67 246 544 262" data-label="Text><p>A. R. West, Solid State Chemistry and its applications, 2, Wiley, 2014</p></div><div data-bbox="67 262 567 278" data-label="Text><p>L. Smart, E. Moore, Solid State Chemistry. An introduction, 4, CRC, 2012</p></div><div data-bbox="67 277 560 294" data-label="Text><p>C. E. Housecroft y A. G. Sharpe., Inorganic Chemistry, 4, Pearson, 2012</p></div><div data-bbox="67 326 212 342" data-label="Section-Header><hr/><h3>Recomendaciones</h3></div><div data-bbox="67 371 481 387" data-label="Section-Header><hr/><h4>Materias que se recomienda ter cursado previamente</h4></div><div data-bbox="67 387 333 402" data-label="Text><p>Química inorgánica I/V11G200V01404</p></div><div data-bbox="67 401 320 417" data-label="Text><p>Química orgánica I/V11G200V01304</p></div><div data-bbox="67 416 337 431" data-label="Text><p>Química inorgánica II/V11G200V01604</p></div><div data-bbox="67 430 324 445" data-label="Text><p>Química orgánica II/V11G200V01504</p></div><div data-bbox="792 953 930 969" data-label="Page-Footer><hr/><p>Página 187 de 226</p></div>

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química orgánica III**

Materia	Química orgánica III			
Código	V11G200V01704			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	4	1c
Idioma				
Departamento	Química orgánica			
Coordinador/a	Rodríguez de Lera, Angel			
Profesorado	Álvarez Rodríguez, Rosana Fall Diop, Yagamare Rodríguez de Lera, Angel Terán Moldes, María del Carmen Tojo Suárez, Emilia			
Correo-e	qolera@uvigo.es			
Web				
Descripción general	En esta asignatura se integrarán todos los conocimientos previos de materias de Química Orgánica, en particular en lo que se refiere a la síntesis orgánica y sus consecuencias en la creación de nuevos elementos estereogénicos. Para ello, se hará uso de las herramientas del análisis retrosintético, con una atención especial al análisis de propuestas sintéticas que transcurren con selectividad (quimio, regio y estereoselectividad).			

**Competencias**

Código		Tipología
CB1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.	- saber
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.	- saber hacer
CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.	- Saber estar /ser
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.	- saber hacer
CE2	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: tipos de reacción química y sus principales características asociadas	- saber
CE10	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: propiedades de los compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos	- saber
CE11	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: naturaleza y comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas	- saber
CE12	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: rasgos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo la estereoquímica	- saber
CE13	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principales rutas de síntesis en Química Orgánica, incluyendo las interconversiones de grupos funcionales y la formación de los enlaces carbono-carbono y carbono-heteroátomo	- saber
CE19	Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica	- saber hacer
CE20	Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química	- saber hacer
CE23	Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada	- Saber estar /ser
CE24	Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos	- saber hacer
CE25	Manejar con seguridad sustancias químicas, considerando sus propiedades físicas y químicas, incluyendo la valoración de cualquier riesgo específico asociado con su uso	- saber hacer
CE26	Realizar procedimientos habituales de laboratorio y utilizar la instrumentación en trabajo sintético y analítico	- saber hacer
CE27	Monitorizar, mediante observación y medida de propiedades físicas y químicas, sucesos o cambios y documentarlos y registrarlos de manera sistemática y fiable	- saber hacer

CE28	Interpretar datos derivados de las observaciones y mediciones del laboratorio en términos de su significado y relacionarlos con la teoría adecuada	- saber hacer
CT1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad	- Saber estar /ser
CT3	Aprender de forma autónoma	- Saber estar /ser
CT4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes	- saber hacer
CT5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas	- saber hacer
CT7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica	- saber hacer
CT8	Trabajar en equipo	- Saber estar /ser
CT9	Trabajar de forma autónoma	- Saber estar /ser
CT13	Tomar decisiones	- Saber estar /ser
CT14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones	- Saber estar /ser
CT15	Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo	- Saber estar /ser
CT18	Generar nuevas ideas y demostrar iniciativa	- saber

### Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaxe	Competencias
1. Reconocer elementos estructurales en las moléculas orgánicas.	CB2 CE2 CE11 CE12 CE13 CE23 CE24 CT1 CT3 CT7 CT9 CT13 CT14 CT18
2. Proponer secuencias retrosintéticas de moléculas objetivo.	CB1 CB2 CB5 CE2 CE11 CE12 CE13 CE24 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT9 CT13 CT18
3. Analizar propuestas retrosintéticas alternativas.	CB1 CB2 CB5 CE2 CE10 CE11 CE12 CE13 CE20 CE24 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT9 CT13 CT18

4. Diseñar secuencias sintéticas de moléculas objetivo.

CB1  
CB2  
CB5  
CE2  
CE10  
CE11  
CE12  
CE13  
CE20  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT7  
CT9  
CT13  
CT18

---

5. Valorar el empleo de reacciones de simplificación estructural.

CB1  
CB2  
CB5  
CE2  
CE10  
CE11  
CE12  
CE13  
CE20  
CE24  
CT1  
CT3  
CT4  
CT7  
CT9  
CT13  
CT14  
CT18

---

6. Reconocer relaciones entre grupos funcionales de moléculas objetivo.

CB1  
CB2  
CB5  
CE2  
CE10  
CE11  
CE12  
CE13  
CE20  
CE24  
CT1  
CT3  
CT4  
CT7  
CT9  
CT13  
CT18

---

7. Manejar adecuadamente las interconversiones entre grupos funcionales

CB1  
CB2  
CB5  
CE2  
CE10  
CE11  
CE12  
CE13  
CE20  
CE24  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT7  
CT9  
CT13  
CT14  
CT18

---

8. Proponer síntesis de compuestos carbocíclicos y heterocíclicos.

CB1  
CB2  
CB5  
CE2  
CE10  
CE11  
CE12  
CE13  
CE20  
CE24  
CE25  
CE26  
CE27  
CE28  
CT1  
CT3  
CT4  
CT7  
CT9  
CT13  
CT14  
CT18

---

9. Conocer la reactividad de los compuestos heterocíclicos.

CB1  
CB2  
CB5  
CE2  
CE10  
CE11  
CE12  
CE13  
CE20  
CE24  
CE26  
CE27  
CE28  
CT1  
CT3  
CT4  
CT7  
CT9  
CT13  
CT14  
CT18

---

10. Conocer las reacciones que pueden proporcionar selectividad (químico, regio y estereoselectividad) en las transformaciones químicas.	CB1 CB2 CB5 CE2 CE10 CE11 CE12 CE13 CE19 CE20 CE24 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT8 CT9 CT13 CT14 CT18
11. Manejar apropiadamente las desconexiones de enlaces entre fragmentos insaturados.	CB1 CB2 CB5 CE2 CE10 CE11 CE12 CE13 CE20 CE24 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT9 CT13 CT14 CT18
12. Evaluar y proponer el empleo de grupos protectores en síntesis orgánica.	CB1 CB2 CB5 CE2 CE10 CE11 CE12 CE13 CE20 CE24 CT1 CT3 CT4 CT7 CT9 CT13 CT14 CT18
13. Reconocer y valorar la importancia de la síntesis orgánica en el avance de la sociedad	CB2 CB4 CB5 CE23 CT15

## Contenidos

Tema



1. EL DISEÑO DE LA SÍNTESIS ORGÁNICA. ANÁLISIS RETROSINTÉTICO	<p>1.1. Introducción a la síntesis orientada al objetivo.</p> <p>1.2. Análisis retrosintético. La aproximación del sintón. Transformas y retrones. Enlaces estratégicos. El árbol de síntesis.</p> <p>i. Evaluación preliminar.</p> <p>ii. Transformas simplificadoras.</p> <p>iii. Transformas poderosas.</p> <p>iv. Interconversión, adición y supresión de grupos funcionales.</p> <p>1.3. Estrategias sintéticas sugeridas por el ordenador.</p>
2. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE DESCONEXIONES	<p>2.1. Desconexiones C-X de un grupo y de dos grupos (1,n).</p> <p>i. Sintones y equivalentes sintéticos.</p> <p>ii. Polaridades alternantes.</p> <p>iii. Inversión de la polaridad.</p> <p>iv. Interconversiones de grupos funcionales.</p> <p>v. Adición y supresión de grupos funcionales.</p> <p>2.2. Desconexiones C-C de un grupo y de dos grupos (1,n).</p> <p>i. Desconexiones C-C de un grupo.</p> <p>ii. Desconexiones C-C (1,n) de compuestos difuncionalizados.</p> <p>2.3. Tácticas de transformación de esqueleto. Reordenamientos y fragmentaciones.</p>
3. INTERCONVERSIONES DE GRUPOS FUNCIONALES	<p>3.1. Procesos de interconversión de grupos funcionales por sustitución, adición y eliminación.</p> <p>3.2. Reacciones de oxidación.</p> <p>i. Metales de transición (Cr y Mn).</p> <p>ii. Métodos basados en la generación de DMSO activado.</p> <p>iii. Reactivos de yodo hipervalentes.</p> <p>iv. Epoxidación y dihidroxilación de olefinas.</p> <p>3.3. Reacciones de reducción.</p>
4. QUIMIOSELECTIVIDAD. GRUPOS PROTECTORES EN SÍNTESIS ORGÁNICA	<p>4.1. Estrategias para la selección de los grupos protectores: ortogonales o de sensibilidad modulada.</p> <p>4.2. Descripción de los grupos protectores.</p> <p>i. Sensibles al medio ácido o básico.</p> <p>ii. Sensibles a fluoruro.</p> <p>iii. Sensibles a agentes reductores y oxidantes.</p> <p>iv. Otros grupos protectores.</p>
5. ESTRATEGIAS ESTEREOQUÍMICAS. ESTEREOSELECTIVIDAD	<p>5.1. Descripción de la Estereoquímica.</p> <p>i. Simetría y quiralidad. Unidades estereogénicas.</p> <p>ii. Topicidad.</p> <p>iii. Configuración relativa. Descriptores.</p> <p>5.2. Estereoquímica en reacciones químicas.</p> <p>i. Selectividad de producto.</p> <p>ii. Diastereoselectividad simple e inducida.</p> <p>5.3. Desconexiones basadas en fragmentos quirales.</p>
6. DESCONEXIONES DE COMPUESTOS INSATURADOS	<p>6.1. Síntesis estereoselectiva de olefinas.</p> <p>i. Carbaniones estabilizados por fósforo: reacción de Wittig y HWE.</p> <p>ii. Carbaniones estabilizados por silicio: reacción de Peterson.</p> <p>iii. Carbaniones estabilizados por azufre: reacción de Julia.</p> <p>iv. Transposición de Claisen.</p> <p>v. Metátesis de olefinas.</p> <p>6.2. Reacciones catalizadas por paladio.</p> <p>i. Reacción de Heck.</p> <p>ii. Acoplamiento de Stille, Negishi y Suzuki.</p>
7. FORMACIÓN Y REACTIVIDAD DE COMPUESTOS CÍCLICOS. ESTRATEGIAS TOPOLÓGICAS	<p>7.1. Formación de compuestos carbocíclicos y heterocíclicos saturados.</p> <p>i. Reacciones de ciclación. Efecto Thorpe-Ingold.</p> <p>ii. Reglas de Baldwin.</p> <p>iii. Procesos de formación de compuestos carbocíclicos.</p> <p>7.2. Formación de compuestos heterocíclicos aromáticos.</p> <p>i. Reacciones de cicloadición (3+2).</p> <p>ii. Condensación de compuestos dicarbonílicos.</p> <p>7.3. Propiedades y reactividad de compuestos heterocíclicos aromáticos.</p> <p>7.4. Estrategias topológicas en el Análisis Retrosintético.</p>
PRACTICA 1. Preparación del pentaacetato de a-D-glucopiranososa	Una sesión
PRACTICA 2. Preparación del pentaacetato de b-D-glucopiranososa	Dos sesiones

PRACTICA 3. Reactividad del metiluro de dimetilsulfoxonio con compuestos carbonílicos conjugados y no conjugados: síntesis de epóxidos y ciclopropanos	Una sesión
PRACTICA 4. Reacción de Diels-Alder mediante radiación de microondas	Una sesión
PRACTICA 5. Preparación de un Líquido Iónico. Aplicación en la síntesis de cumarinas	Dos sesiones
PRACTICA 6. Reacción de Suzuki en agua	Una sesión
PRACTICA 7. Síntesis total de un producto natural: fenetil éster del ácido cafeico (CAPE)	Cuatro sesiones

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Seminarios	26	49	75
Prácticas de laboratorio	45.5	32.5	78
Sesión magistral	13	17	30
Pruebas de respuesta corta	3	27	30
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	10	12

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

### Metodoloxías

	Descrición
Seminarios	En esta actividad, que tendrá lugar durante dos horas a la semana, se discutirán aquellos aspectos de mayor complejidad de la materia, y se resolverán ejercicios y problemas previamente elaborados y propuestos por el profesorado.
Prácticas de laboratorio	Se planificarán y ejecutarán experimentos de laboratorio de forma individual, en sesiones de 3.5 horas. Para ello, los alumnos dispondrán con antelación de la descripción de los experimentos, que serán explicados antes de cada sesión, por el profesorado de la materia. Todas las observaciones, cálculos, y anotaciones de cada experimento serán recogidas en un cuaderno de laboratorio, que contendrá también la discusión de las cuestiones planteadas en los experimentos y la caracterización estructural de todos los compuestos sintetizados.
Sesión magistral	El profesorado expondrá, de forma estructurada, aquellos aspectos generales de la materia con especial atención a los de mayor relevancia del programa y de mayor dificultad de asimilación por los estudiantes. En la plataforma TEMA estará disponible, con la antelación necesaria, el material de cada tema, que contiene el trabajo de los estudiantes y la programación del mismo.

### Atención personalizada

	Descrición
Sesión magistral	Resolución de problemas y/o ejercicios El profesorado dedicará el tiempo necesario para atender las necesidades y consultas de los estudiantes relacionadas con el desarrollo de la materia del curso, informando con antelación de su disponibilidad.
Seminarios	Resolución de problemas y/o ejercicios El profesorado dedicará el tiempo necesario para atender las necesidades y consultas de los estudiantes relacionadas con el desarrollo de la materia del curso, informando con antelación de su disponibilidad.
Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas y/o ejercicios El profesorado dedicará el tiempo necesario para atender las necesidades y consultas de los estudiantes relacionadas con el desarrollo de la materia del curso, informando con antelación de su disponibilidad.
Pruebas de respuesta corta	Resolución de problemas y/o ejercicios El profesorado dedicará el tiempo necesario para atender las necesidades y consultas de los estudiantes relacionadas con el desarrollo de la materia del curso, informando con antelación de su disponibilidad.
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Resolución de problemas y/o ejercicios El profesorado dedicará el tiempo necesario para atender las necesidades y consultas de los estudiantes relacionadas con el desarrollo de la materia del curso, informando con antelación de su disponibilidad.

### Evaluación

	Descripción	Cualificación	Competencias Avaliadas
Seminarios	Se valorará tanto la resolución de problemas y cuestiones planteadas en las clases de seminario, como el trabajo personal realizado por los estudiantes en aquellas tareas de trabajo personal encomendadas por el profesorado.	20	CB1 CB2 CB4 CB5 CE2 CE10 CE11 CE12 CE13 CE19 CE20 CE23 CE24 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT8 CT9 CT13 CT14 CT15 CT18
	Resultados del aprendizaje : Todos los indicados, al tener lugar los seminarios a lo largo del curso.		

Prácticas de laboratorio	1.- El trabajo realizado en el laboratorio: es obligatoria la asistencia a cada una de las sesiones. Se valorará la actitud y destreza del alumno en el laboratorio y la exposición de los mecanismos y espectros (33 % de la nota final).	30	CB1
			CB2
			CB4
			CE25
			CE26
			CE27
	2.- La libreta del laboratorio (27 % de la nota final).		CE28

3.- Prueba escrita: tratará sobre aspectos teórico-prácticos relacionados con las prácticas realizadas. Tendrá lugar en las fechas oficiales establecidas por la Facultad (40 % de la nota final).

Para aprobar las prácticas es indispensable haber superado cada una de las tres partes evaluadas.

En las convocatorias extraordinarias el estudiante realizará el examen escrito y entregará una nueva libreta de laboratorio si así es requerido, manteniendo las calificaciones obtenidas durante el curso en los otros aspectos de la asignatura.

Resultados del aprendizaje:

1. Reconocer elementos estructurales en las moléculas orgánicas.
2. Diseñar secuencias sintéticas alternativas.
3. Manejar reacciones de interconversión de grupos funcionales.
4. Proponer síntesis de moléculas carbocíclicas y heterocíclicas.
5. Reconocer reacciones selectivas.
6. Reconocer la importancia de la síntesis orgánica al avance de la sociedad.

Pruebas de respuesta corta	Se llevará a cabo una prueba de respuesta corta (10%).	10	CB1
			CB2
			CB5
			CE2
			CE10
	Resultados del aprendizaje:		CE11
	1. Reconocer elementos estructurales de las moléculas orgánicas.		CE12
	2. Proponer secuencias retrosintéticas.		CE13
			CE20
	3. Analizar propuestas retrosintéticas alternativas.		CE24
			CT1
	4. Valorar el empleo de reacciones de simplificación estructural.		CT3
			CT4
	5. Reconocer relaciones entre grupos funcionales.		CT5
			CT7
6. Manejar reacciones de interconversión de grupos funcionales.	CT9		
	CT13		
	CT14		
	CT18		

Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Una prueba global para la evaluación de las competencias adquiridas en la materia.	40	CB1 CB2 CB4 CB5 CE2 CE10 CE11 CE12 CE13 CE19 CE20 CE23 CE24 CE25 CE26 CE27 CE28 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT8 CT9 CT13 CT14 CT15 CT18
	Para la superación de la materia los estudiantes deberán obtener un mínimo de un 50% en la totalidad de las pruebas escritas (prueba de respuesta corta y prueba de respuesta larga). Por tanto, la calificación de los restantes apartados solamente se sumará cuando la puntuación obtenida en la suma de las pruebas escritas sea igual o superior a dos puntos y medio.		
	Resultados del aprendizaje:		
	1. Reconocer elementos estructurales de las moléculas orgánicas.		
	2. Proponer secuencias retrosintéticas.		
	3. Analizar propuestas retrosintéticas alternativas.		
	4. Valorar el empleo de reacciones de simplificación estructural.		
	5. Reconocer relaciones entre grupos funcionales.		
	6. Manejar reacciones de interconversión de grupos funcionales.		
	7. Diseñar secuencias sintéticas.		
	8. Proponer síntesis de moléculas carbocíclicas y heterocíclicas.		
	9. Conocer la reactividad de compuestos heterocíclicos.		
	10. Conocer reacciones selectivas.		
	11. Proponer desconexiones en compuestos insaturados.		
	12. Conocer el empleo de grupos protectores en síntesis orgánica.		

### **Outros comentarios e avaliación de Xullo**

La participación de los estudiantes en alguno de los actos de evaluación de la materia implicará que adquieren la condición de "presentado/a" y, por lo tanto, tendrán asignada una calificación. Se consideran actos de evaluación la asistencia a las clases de laboratorio (tres o mas sesiones), la realización de las pruebas y la entrega de un mínimo del 25% de los trabajos asignados por el profesorado.

Evaluación de la convocatoria de Julio:

1) Puntuación obtenida por los estudiantes durante el curso: máximo de 4 puntos

Se conservará la puntuación obtenida por los estudiantes durante el curso en la resolución de los problemas, trabajos, etc (máximo de 1 punto) y la realización de las prácticas de laboratorio (máximo de 3 puntos).

2) Trabajo realizado por los alumnos: máximo de 1,5 puntos

Se valorará el trabajo de resolución y presentación de los ejercicios proporcionados por el profesorado tras la evaluación de Enero, que estará orientado a la adquisición de las competencias necesarias para superar la materia. Este trabajo se entregará con antelación a la realización de la prueba oficial de esta convocatoria.

3) Prueba escrita: máximo de 4,5 puntos

Se evaluarán las competencias de la materia.

### **Fuentes de información**

Warren, S.; Wyatt, P. , Organic Synthesis: The Disconnection Approach, , : Chichester, 2008.

Wyatt, P.; Warren, S. , Organic Synthesis: Strategy and Control, , John Wiley and Sons: Chichester, 2008

Zweifel, G. S.; Nantz, M. H. , Modern Organic Synthesis: An Introduction, , W. H. Freeman and Co.: New York, 2007

Clayden, J.; Greeves, N.; Warren, S., Organic Chemistry, 2nd ed., , Oxford University Press: New York, 2012

Starkey, L. S., Introduction to strategies for organic synthesis, , Wiley, 2012

---

### **Recomendaciones**

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

Química de fármacos/V11G200V01903

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

Química, física y biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química, física y geología: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

Química orgánica I/V11G200V01304

Determinación estructural/V11G200V01501

Química orgánica II/V11G200V01504

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química ambiental**

Materia	Química ambiental			
Código	V11G200V01902			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Idioma	Castellano Inglés			
Departamento	Química analítica y alimentaria Química Física			
Coordinador/a	González Romero, Elisa			
Profesorado	González Romero, Elisa Pérez Juste, Jorge			
Correo-e	eromero@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Conocimiento global de los procesos químicos implicados en el medioambiente, análisis de contaminantes, control de calidad, tratamiento y gestión de la contaminación. Evaluación del impacto ambiental			

**Competencias**

Código	Tipología
CE2	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: tipos de reacción química y sus principales características asociadas
CE4	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: fundamentos y herramientas utilizadas en la resolución de problemas analíticos y en la caracterización de sustancias químicas
CE17	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: metrología de los procesos químicos, incluyendo la gestión de la calidad
CE18	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios de electroquímica
CT1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad
CT3	Aprender de forma autónoma
CT4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes
CT5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas
CT6	Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos
CT7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
CT8	Trabajar en equipo
CT9	Trabajar de forma autónoma
CT10	Trabajar en un contexto tanto nacional como internacional
CT12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo
CT13	Tomar decisiones
CT14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones
CT15	Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo
CT16	Desarrollar un compromiso ético
CT17	Desarrollar preocupación por los aspectos medioambientales y de gestión de la calidad

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

Describir los ciclos de la materia en el medioambiente, profundizando en el del carbono y el del agua

CE2  
CE17  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15  
CT16  
CT17

---

Describir los principales procesos químicos que ocurren en cada capa de la atmósfera. Describir los mecanismos de producción y destrucción de ozono. Explicar el efecto invernadero

CE2  
CE17  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15  
CT16  
CT17

---

Describir la composición y propiedades de las aguas naturales

CE2  
CE17  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15  
CT16  
CT17

---

Explicar el intercambio de materia entre los distintos compartimentos medioambientales. Tiempos de residencia

CE2  
CE17  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15  
CT16  
CT17

---



Explicar las principales causas de la corrosión y cómo minimizarla

CE2  
CE18  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT9  
CT10  
CT14  
CT16  
CT17

---

Identificar los principales contaminantes presentes en el medio natural y los contaminantes prioritarios según las diferentes normativas medioambientales

CE2  
CE4  
CE17  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT9  
CT10  
CT13  
CT14  
CT16  
CT17

---

Reconocer y predecir los diferentes tipos de reacciones químicas que experimentan los contaminantes en los medios naturales

CE2  
CE4  
CE17  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT10  
CT14  
CT16  
CT17

---

Estimar los efectos nocivos para el medio ambiente de los diversos tipos de contaminantes

CE2  
CE4  
CE17  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10  
CT13  
CT14  
CT16  
CT17

---

Describir el muestreo, pretratamiento y preparación de muestra para el análisis de contaminantes ambientales

CE4  
CE17  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT10  
CT13  
CT14  
CT16  
CT17

---

Seleccionar las técnicas analíticas apropiadas y los métodos concretos para su determinación en la atmósfera, aguas, suelos, sedimentos y biota

CE4  
CE17  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT10  
CT13  
CT14  
CT15  
CT16  
CT17

Describir las principales tecnologías disponibles para el tratamiento de la contaminación y evaluar su aplicabilidad en casos diversos

CE4  
CT1  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT10  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15  
CT16  
CT17

Conocer las metodologías fundamentales para la evaluación del impacto ambiental y la normativa relacionada

CE4  
CE17  
CT1  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT10  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15  
CT16  
CT17

## Contenidos

### Tema

1.- La materia y sus ciclos	Generalidades
2.- Procesos químicos en la atmósfera	Procesos fotoquímicos. Química de la capa de ozono. Efecto invernadero.
3.- Procesos químicos en la hidrosfera	Salinidad y alcalinidad. Transferencia de materia entre compartimentos medioambientales. Interfase atmósfera-agua. Intercambio de gases. Interfase sedimento-agua
4.- Procesos electroquímicos en el medioambiente	Corrosión
5.- Contaminantes medioambientales	Clasificación. Transformaciones naturales de los contaminantes.
6.- Análisis de contaminantes	Metodología Analítica: muestreo y tratamiento de muestra, técnicas y métodos en la determinación de contaminantes. Aplicaciones en atmósfera, aguas, suelos, sedimentos y biota
7.- Control de calidad en los laboratorios de análisis medioambiental	Generalidades
8.- Tratamiento y gestión de la contaminación	Generalidades
9.- Evaluación del impacto ambiental	Sistemas de gestión medioambiental

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Seminarios	10	25	35
Presentaciones/exposiciones	4	14	18
Eventos docentes y/o divulgativos	3	4.5	7.5
Talleres	0	12	12
Sesión magistral	22	33	55
Pruebas de respuesta corta	2	9	11
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	9.5	11.5

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

## Metodoloxías

	Descrición
Seminarios	El objetivo que se persigue en los seminarios es asentar los conocimientos y ampliar las competencias adquiridas en las clases magistrales, dando ejemplos prácticos y representativos de los conceptos fundamentales que se recogen en cada tema.
Presentaciones/exposiciones	Cada alumno elegirá, al inicio del curso, un tema de los que se sugieren, u otro si es de interés para él, pero siempre relacionado con el programa de la materia Química Ambiental, y realizará un esquema y síntesis del trabajo para ser expuesto en un tiempo máximo de 10 min, en el que se incluirá un ejemplo práctico extraído de uno o varios artículos científicos. Los objetivos a cubrir son: introducción y/o práctica en la búsqueda bibliográfica, elaboración y presentación del trabajo científico, comparación de resultados entre diferentes técnicas, evaluación del impacto ambiental, etc... Previo a la exposición, el alumno/a entregará, en un dossier con su nombre y título de la exposición, una copia de todos los artículos consultados y de la presentación de la misma. La asistencia a las exposiciones es obligatoria y alguna de las cuestiones formuladas durante su desarrollo puede caer en los exámenes
Eventos docentes y/o divulgativos	Se incluyen otras actividades menos convencionales dentro del programa de la asignatura, como la asistencia a conferencias, webinars de la ACS, "workshops" o congresos que se celebren en la propia Universidad, lo que permitirá al alumno ampliar sus horizontes y empezar a entrar en contacto con otras realidades más allá de la facultad, obteniendo información de primera mano a través de representantes de empresas, de profesores de otras universidades -e, incluso, de otros países - que les orientarán sobre otras oportunidades y promoverán la movilidad de estos estudiantes una vez egresados. De esta forma, se pretende transmitir al alumno las múltiples posibilidades que se le pueden presentar en el futuro, mostrándole un abanico de posibilidades laborales. Estos eventos están sujetos a las programaciones extraacadémicas de los diferentes centros en la propia Universidad, pero en ningún momento se solaparán con actividades programadas con anterioridad y, en su caso, se buscarían otras alternativas.
Talleres	Formarían parte de los seminarios en los que los alumnos deberán resolver por sí mismos, bajo la supervisión del profesor pero con una mayor autonomía, supuestos prácticos reales de procesos químicos, detección de posibles contaminantes en los que derivan, el impacto medioambiental que producen y diseñar estrategias para su control
Sesión magistral	Las clases magistrales (55 min) pretenden dar una visión global y real de los procesos químicos que se producen en el medio ambiente, la interacción entre los diferentes medios compartimentados, los contaminantes presentes y los que se generan, la metodología más apropiada para su análisis y su control medioambiental. Cada uno de los temas irá documentado con artículos científicos, cuyos contenidos servirán para asentar y ampliar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, y de ejemplos representativos de los conceptos fundamentales que recogen cada tema. La metodología enseñanza-aprendizaje estará centrada en el alumno, por lo que las clases estarán dirigidas a motivar/incentivar una participación elevada por parte de éstos en el aula. La plataforma Tem@ será el recurso que permita al alumno la comunicación con el profesor y sus compañeros, a través de una aplicación virtual, al mismo tiempo de ser la fuente de información de acceso inmediato para ellos. En ella podrán encontrar la información básica y documentación sobre la materia que se imparte, la agenda de actividades, los ejercicios a realizar y las calificaciones.

## Atención personalizada

	Descrición
Seminarios	Tanto en los seminarios como en los talleres se hará un seguimiento del trabajo personal que esté realizando el alumno en ese momento, relacionado con la materia. Se realizaran experimentos de aula y se aprovecharan para la resolución de problemas, así como para la exposición y otros trabajos complementarios que se propongan, en función de la evolución del alumno en el proceso de aprendizaje.
Talleres	Tanto en los seminarios como en los talleres se hará un seguimiento del trabajo personal que esté realizando el alumno en ese momento, relacionado con la materia. Se realizaran experimentos de aula y se aprovecharan para la resolución de problemas, así como para la exposición y otros trabajos complementarios que se propongan, en función de la evolución del alumno en el proceso de aprendizaje.

<b>Evaluación</b>			
	Descripción	Cualificación	Competencias Avaliadas
Presentaciones/exposiciones	Las presentaciones y otras actividades asociadas (ACS Webinars) hasta llegar a la defensa del trabajo.	20	CE17 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8 CT9 CT10 CT14 CT16 CT17
Pruebas de respuesta corta	Se realizarán dos pruebas cortas de una o dos horas de duración, C1 y C2, a lo largo del cuatrimestre en el que se imparte la materia y cuyas fechas estarán fijadas en el cronograma al inicio del curso. Son eliminatorias.	30	CE2 CE4 CE18 CT1 CT3 CT6 CT7 CT12 CT13 CT14 CT15 CT16
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	La prueba larga tendrá una duración de hasta tres horas y en ella entrarán todos los temas impartidos de la materia y las actividades asociadas a ellos.	50	CE2 CE4 CE18 CT1 CT3 CT6 CT7 CT12 CT13 CT14 CT15 CT16

### **Outros comentarios e avaliación de Xullo**

Todas las calificaciones parciales permitirán confeccionar la calificación final, valorándose la actitud de participación y el interés mostrado por el alumno a lo largo del curso. Debido a que cada uno de los temas irá documentado con artículos científicos, alguna pregunta extraída de ellos podrá formar parte de las pruebas cortas y/o larga y en la segunda convocatoria.

Se considera no presentado (NP) no asistir al 25% de las horas presenciales y/o no realizar ninguna de las pruebas (cortas o largas) ni participar en las actividades programadas. En el momento en que alguna de las partes evaluables tenga calificación, en actas aparecerá dicha calificación obtenida, aunque no haya realizado ninguna otra prueba o actividad programada.

En la segunda convocatoria, los alumnos tendrán la oportunidad de recuperar el 50% de la asignatura. Esta prueba contempla los mismos contenidos que se requieren para la prueba larga y se mantendrán las calificaciones de los otros apartados evaluados a lo largo del curso.

Para conseguir aprobar la asignatura, los alumnos tendrán que superar el 50% de todas y cada una de las pruebas y

actividades programas de la materia.

---

### **Fuentes de información**

P.W. ATKINS, Química Física, , Omega

I.N. LEVINE, Fisicoquímica, , Mc Graw Hill Interamericana

Stanley E. Manahan, Environmental Chemistry, 9, CRC Press

Roger N. Reeve, Introduction to Environmental Analysis , , Wiley

F. W. Fifield y P. J. Haines (Editores) , Environmental Analytical Chemistry, 2, Wiley-Blackwell

Frank M. Dunnivant , Environmental Laboratory Exercises for Instrumental Analysis and Environmental Chemistry, , Wiley

Chunlong Zhang, Fundamentals of Environmental Sampling and Analysis, , Wiley

J. P. RILEY y G. SKIRROW, Chemical Oceanography, , Academic Press

, ISI WEB OF KNOWLEDGE, , Thomson Reuters

, Scifinder, , CAS-ACS

, Environmental Sciences Category, , RSC, ACS y otras

Colin Baird y Michael Cann, QUIMICA AMBIENTAL , 2ª edición, REVERTÉ ISBN: 978-84-291-7915-6

---

### **Recomendaciones**

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

Trabajo de Fin de Grado/V11G200V01991

#### **Materias que se recomienda cursar simultáneamente**

Química industrial/V11G200V01904

Trabajo de Fin de Grado/V11G200V01991

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

Química analítica I/V11G200V01302

Química física I/V11G200V01303

Química física II/V11G200V01403

Química analítica II/V11G200V01503

Química analítica III/V11G200V01601

Química física III/V11G200V01603

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química de fármacos**

Materia	Química de fármacos			
Código	V11G200V01903			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Idioma				
Departamento	Enxeñaría química Química orgánica			
Coordinador/a	Terán Moldes, María del Carmen			
Profesorado	Moldes Moreira, Diego Terán Moldes, María del Carmen			
Correo-e	mcteran@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	A materia está destinada a achegar aos estudantes coñecementos básicos de Química Farmacéutica, unha ciencia interdisciplinar dacabalo entre distintas disciplinas de contido químico e de contido biolóxico, cuxo obxectivo é o estudo dos compostos *bioactivos e en particular o seu descubrimento, desenvolvemento, identificación e mecanismo de acción a nivel molecular.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber
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.	- saber
CB4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solución a un público tanto especializado coma non especializado.	- saber facer
CB5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.	- Saber estar / ser
CE19	Aplicar os coñecementos e a comprensión á resolución de problemas cuantitativos e cualitativos de natureza básica	- saber facer
CE20	Avaliar, interpretar e sintetizar datos e información química	- saber
CE22	Procesar datos e realizar cálculo computacional relativo a información e datos químicos	- saber facer
CE23	Presentar material e argumentos científicos de xeito oral e escrita a unha audiencia especializada	- saber facer
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	- saber facer
CT3	Aprender de forma autónoma	- Saber estar / ser
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	- saber facer
CT5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas	- saber facer
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	- saber
CT8	Traballar en equipo	- saber facer
CT9	Traballar de forma autónoma	- saber facer
CT10	Traballar nun contexto tanto nacional como internacional	- saber facer
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	- Saber estar / ser
CT13	Tomar decisións	- saber facer
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	- saber
CT15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo	- Saber estar / ser
CT16	Desenvolver un compromiso ético	- Saber estar / ser
CT17	Desenvolver preocupación polos aspectos ambientais e de xestión da calidade	- Saber estar / ser

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
---------------------------	--------------

Diferenciar conceptos xerais de Química Farmacéutica como: droga, fármaco, medicamento, diana farmacolóxica.	CB4 CE20 CE23 CT1 CT4 CT5 CT14
Diferenciar os tipos de receptores, así como un fármaco *agonista dun *antagonista.	CB4 CB5 CE20 CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT9 CT13 CT14
Relacionar as propiedades físico-químicas dos fármacos coas súas propiedades *farmacocinéticas.	CB1 CB3 CB5 CE19 CE20 CE22 CE23 CT1 CT3 CT5 CT7 CT8 CT14
Diferenciar as técnicas de *farmacomodulación.	CB3 CB5 CE19 CE20 CE23 CT1 CT4 CT5 CT7 CT8
Diferenciar un axente *quimioterápico dun axente *farmacodinámico	CB3 CB4 CB5 CE19 CE20 CE23 CT1 CT3 CT4 CT7 CT9
Familiarizarse coas máis recentes ferramentas no deseño de fármacos: química *combinatoria e deseño asistido por computador (métodos *QSAR e *Docking)	CB3 CB5 CE19 CE20 CE22 CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8 CT12 CT13 CT15 CT16

Descibir os métodos de análise estrutural involucradas no deseño de fármacos e diferenciar o tipo de información que proporcionan	CB3 CB5 CE19 CE20 CE22 CE23 CT1 CT3 CT5 CT7 CT9 CT14 CT15
Identificar as diferentes formas de *vehiculización de fármacos e o seu fundamento	CB1 CB3 CB4 CB5 CE19 CE20 CE23 CT1 CT3 CT4 CT9 CT14
Identificar as variables de formulación e de composición na preparación de suspensións e *emulsiones, e describir as súas propiedades características e os fenómenos que provocan a súa inestabilidade	CB3 CB5 CE19 CE20 CE23 CT1 CT3 CT9 CT13 CT14
Recoñecer as etapas principais dos procesos *fermentativos e encimáticos aplicados á produción de fármacos, incluíndo tanto as fases de produción como de purificación	CB3 CB5 CE19 CE20 CE22 CE23 CT1 CT3 CT4 CT7 CT8 CT12 CT14 CT15
Aplicar os principios básicos de seguridade e control da contaminación en operacións e procesos orientados á produción de fármacos	CB3 CB5 CE19 CE20 CE23 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10 CT13 CT16 CT17



Explicar a mostraxe, \*pretratamiento e preparación de mostra, así como as técnicas instrumentais apropiadas para a análise de materias primas, formulacións farmacéuticas e compostos \*bioactivos en medios biolóxicos

CB3  
CB5  
CE19  
CE20  
CE22  
CE23  
CT1  
CT3  
CT8  
CT13  
CT14

<b>Contidos</b>	
Tema	
Tema 1. Introducción: aspectos xerais de Química Farmacéutica	Definicións, obxectivos e alcance da Química Farmacéutica. *Nomeclatura de fármacos e sistemas de clasificación. Axentes *quimioterápicos e axentes *farmacodinámicos
Tema 2. Dianas farmacolóxicas	Tipos de dianas farmacolóxicas. Interaccións fármaco-diana. Acedos *nucéicos, encimas e *proteínas como dianas de fármacos.
Tema 3. Receptores como dianas de fármacos	Tipos de receptores. Fármacos *agonistas, *antagonistas e *agonistas inversos. Medida e expresión do efecto farmacolóxico. *Taquifilaxia e tolerancia
Tema 4. *Farmacocinética e aspectos relacionados	Absorción e transporte a través de membranas biolóxicas, regras de *Lipinski, *biodisponibilidade. Metabolismo, *profármacos. *Excreción. Vías de administración e formas farmacéuticas.
Tema 5. Descubrimiento, deseño e desenvolvemento de fármacos	Estratexias de procura de cabezas de serie, *serendipia, *cribado sistemático, deseño racional. *Farmacomodulación. Patentes. Ensaíos *preclínicos e clínicos. Desenvolvemento químico.
Tema 6. Estratexias de deseño de fármacos	Modelado molecular, métodos indirectos (*QSAR, deseño de *fármacóforo), métodos directos (*docking).
Tema 7. Preparación, análise e purificación de fármacos	Producción na industria farmacéutica. Procesos *fermentativos. Procesado de fármacos.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	26	52	78
Seminarios	13	39	52
Saídas de estudo/prácticas de campo	3	3	6
Probas de resposta curta	2	4	6
Probas de resposta longa, 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
Sesión maxistral	Nestas clases o profesor/a presentará de forma estruturada os contidos xerais do programa, facendo #énfase nos aspectos máis importantes ou de máis difícil comprensión. Ademais, o profesor/a porá a disposición do alumnado, con antelación e a través da plataforma *Tem@, o material que se utilizará nas devanditas sesións. Recoméndase ao alumnado que traballe previamente este material e que consulte a bibliografía recomendada para completar a información. Co fin de realizar un *seguimento do proceso de estudo e comprensión da materia, realizaranse controis periódicos durante algunhas sesións maxistras, que estarán determinadas de antemán
Seminarios	Dedicarase a discutir os aspectos máis complicados dos temas tratados, a utilizar programas de modelado molecular que permitirán traballar con diversas *biomoléculas *cocristalizadas con distintos *ligandos, e tamén á presentación de traballos, investigacións, resumos etc., realizados polos alumnos/*as e relacionados co contido da materia
Saídas de estudo/prácticas de campo	Visitarase unha empresa do sector *farmacéutico na que se poderá apreciar o proceso de produción en todas as súas fases. Tras a visita os alumnos deberán responder, en horario de clase, a un cuestionario relacionado coa mesma.

**Atención personalizada**

Descripción	
Seminarios	Tempo dedicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo da materia e coas actividades desenvolvidas. O profesorado informará na presentación da materia sobre o horario dispoñible.

**Avaliación**

	Descripción	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	&*<br*>&*<br*> &*<br*>&*<br*>Avaliaranse os contidos desenvolvidos no temario (temas 1-6 ) mediante cuestións que se exporán verbalmente ou por escrito na aula. As preguntas que se formulen por escrito serán referentes aos contidos tratados nas dúas ou tres semanas previas.	7	CB1 CB3 CE19 CE23 CT14 CT15 CT16
Seminarios	&*<br*> Valorarase a asistencia e a participación nas clases, a resolución de exercicios e cuestións, a presentación e exposición de informes, de resumos e de traballos	23	CB1 CB3 CB4 CB5 CE19 CE20 CE22 CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT8 CT9 CT10 CT12 CT13 CT14 CT16
Saídas de estudo/prácticas de campo	&*<br*> &*<br*>Valorarase a asistencia e participación activa na visita, e o resultado obtido na realización dun cuestionario sobre a mesma.	10	CB3 CE20 CT14 CT15 CT17
Probas de resposta curta	Se *relizarán 2 probas curtas, de 1 *h de duración. A primeira na semana 6 e nela entrará o contido do temario explicado ata ese momento. A segunda ao finalizar o tema 7 e nela entrará exclusivamente o contido do tema 7.	30	CB1 CB3 CB5 CE19 CE20 CT7 CT12 CT13 CT14

Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Finalizados os 6 primeiros temas realizarase unha proba global para avaliar as competencias adquiridas. É requisito imprescindible para superar a materia alcanzar un mínimo dun 50% nas probas escritas.	30	CB1 CB3 CB5 CE19 CE20 CT7 CT12 CT13 CT14
--	---	----	--

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

A participación do alumnado nalgún dos actos de \*evaluación da materia implicará a condición de presentado e por conseguinte a asignación dunha cualificación. Considéranse actos de avaliación a asistencia a seminarios (4 ou mais), así como a realización algunha das 3 probas escritas. Para poder aprobar a materia o alumno debe ter unha nota \*mínima nalgúns dos distintos apartados nos que se desagrega a avaliación. Esta nota mínima debe ser de 3,5 na segunda proba de resposta curta, e de 4 na proba de resposta longa,&\*nbsp; na valoración dos seminarios e na valoración da saída de estudos. Avaliación da convocatoria de xullo

1. Puntuación obtida polos alumnos/\*as durante o curso: máximo 4 puntos  
Conservarase a puntuación \*obtida en&\*nbsp; as cuestións \*plantedas nas sesións maxistras (máximo 0,7 puntos), nas actividades relacionadas coa visita (máximo 1 punto), e en participación nos seminarios (máximo 2,3 puntos).

2. Traballo realizado polos alumnos: máximo 2 puntos  
Terminado o proceso de avaliación de xuño, o profesorado propondrá aos alumnos/\*as que non superasen a materia a realización dun traballo individual que lles permita adquirir as competencias das que serán avaliados en xullo. Este traballo terá que ser entregado e defendido polos alumnos antes do exame oficial desta convocatoria.&\*nbsp; Proba escrita  
Os alumnos/\*as realizarán unha proba escrita similar á de xuño na que poderán obter un máximo de 4 puntos

### Bibliografía. Fontes de información

- A. Delgado C. Minguillón y J. Juglar, Introducción a la Química Terapéutica , 2ª Edición 2003, Diaz de Santos
- G. L. Patrick, An introduction to Medicinal Chemistry, 5th Edition 2013, Oxford University Press
- C. G. Wermuth, 4. The Practice of Medicinal Chemistry, 3rd Edition 2008, Academic Press Elsevier
- R. Renneberg, Biotecnología para principiantes, 2004, Reverté

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

- Biología: Biología/V11G200V01101
- Ferramentas informáticas e de comunicación en química/V11G200V01401
- Química física I/V11G200V01303
- Química física II/V11G200V01403
- Química orgánica I/V11G200V01304
- Determinación estrutural/V11G200V01501
- Enxeñaría química/V11G200V01502
- Química analítica II/V11G200V01503
- Química biolóxica/V11G200V01602
- Química orgánica II/V11G200V01504
- Química orgánica III/V11G200V01704

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química industrial**

Materia	Química industrial			
Código	V11G200V01904			
Titulación	Grado en Química			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería química Química analítica y alimentaria			
Coordinador/a	Rodríguez Rodríguez, Ana M.			
Profesorado	Deive Herva, Francisco Javier Gago Martínez, Ana Leao Martins, Jose Manuel Rodríguez Rodríguez, Ana M.			
Correo-e	aroguez@uvigo.es			
Web				
Descripción xeral	La industria química representa uno de los sectores más pujantes en las economías de muchos países, sirviendo de base para otras industrias como la siderúrgica, petrolera, alimenticia y electrónica. Análogamente, los avances recientes en materiales de alto rendimiento, dispositivos electrónicos, médicos, conjuntamente con las nuevas tecnologías para remediar daños ambientales e incrementar la productividad agrícola, surgen a partir de innovaciones y mejoras continuas desarrolladas en cada una de las etapas de los procesos químicos. Por lo tanto, en esta materia se pretende proporcionar al alumno una visión global de la Química Industrial, abarcando desde la elaboración y comprensión de diagramas de flujo de procesos químicos de gran relevancia económico-social hasta los principios de calidad que los rigen.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE16	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios y procedimientos en Ingeniería Química	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CE19	Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CE20	Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CE22	Procesar datos y realizar cálculo computacional relativo a información y datos químicos	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CE23	Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT3	Aprender de forma autónoma	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT6	Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos	- saber - saber hacer - Saber estar /ser

CT7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT8	Trabajar en equipo	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT9	Trabajar de forma autónoma	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT10	Trabajar en un contexto tanto nacional como internacional	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT13	Tomar decisiones	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT15	Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo	- saber - saber hacer - Saber estar /ser

### **Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Describir las etapas principales de un proceso químico industrial y elaborar diagramas de flujo sencillos.	CE16 CE19 CE20 CE22 CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT12 CT13 CT14 CT15
Apreciar la importancia y complejidad de los procesos químicos industriales.	CE16 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT12 CT13 CT14 CT15

Describir los procesos químicos industriales más habituales en diversos sectores productivos.

CE16  
CE20  
CE23  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Reconocer los sistemas genéricos de gestión de la calidad en laboratorios e identificar la documentación básica requerida.

CE16  
CE19  
CE20  
CE23  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Establecer la metodología analítica adecuada para garantizar la calidad de las materias primas y los productos elaborados en un proceso industrial, así como para el análisis químico de la contaminación

CE16  
CE19  
CE20  
CE22  
CE23  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Integrar los sistemas automatizados y miniaturizados de análisis para el control de los procesos industriales.

CE16  
CE19  
CE22  
CE23  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15

---

Comparar las diversas fuentes de energía utilizadas en la industria y realizar estudios sencillos de integración energética.	CE16 CE19 CE20 CE22 CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT12 CT13 CT14 CT15
Comprender y aplicar las normas básicas de seguridad en un proceso químico, con especial referencia a la legislación vigente.	CE16 CE19 CE20 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT12 CT13 CT14 CT15
Realizar estimaciones preliminares de costes de procesos químicos.	CE20 CE22 CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT14 CT15
Identificar las materias primas principales utilizadas en la industria química y sus características.	CE16 CE19 CE20 CT4 CT5 CT7 CT8 CT9

## Contenidos

Tema	
Tema 1.- Introducción a los procesos de la Industria Química.	Aspectos generales de los procesos químicos. Características y estructura sectorial de la industria química. Situación de la industria química española en el contexto europeo y mundial. Introducción a los diagramas de flujo.
Tema 2.- Economía de procesos industriales.	Elaboración de presupuesto. Análisis de costes y beneficios. Criterios de viabilidad económica: Valor Actual Neto, Tasa Interna de Rendimiento, Tiempo de retorno.

Tema 3.- Procesos biotecnológicos.	Etapas fundamentales de los procesos biotecnológicos. Acondicionamiento de materias primas. Tipos de fermentadores. Recuperación de productos. Proceso de producción de cerveza y vino. Obtención de antibióticos mediante cultivo de microorganismos.
Tema 4.- Biocombustibles.	Problemática energética y normativa vigente. Materias primas. Procesos de producción de biocombustibles. Alternativas a los procesos convencionales.
Tema 5.- Petroquímica.	Reservas, tipos y constitución del petróleo. La industria del refino. Tipos de refinerías: estructura básica. Diagrama de flujo general de una refinería petroquímica. Fraccionamiento del crudo. Craqueo térmico: coquización. Craqueo catalítico: catalizadores, reactores, etc. Reformado catalítico. Hidrotratamiento. Desulfuración.
Tema 6.- La industria del Aluminio.	Fuentes de obtención. Proceso de producción de alúmina. Proceso de producción de aluminio.
Tema 7.- Elementos básicos y principios de garantía de calidad.	Introducción al control de calidad. Implementación de sistemas de calidad. Herramientas de calidad. Normas ISO. Manual de calidad. Control de calidad de procesos (Materias primas, transformación y producto final)

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión magistral	26	52	78
Resolución de problemas y/o ejercicios	5	13	18
Trabajos tutelados	5	10	15
Presentaciones/exposiciones	3	6	9
Salidas de estudio/prácticas de campo	3	6	9
Pruebas de respuesta corta	1	4	5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	14	16

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

### Metodoloxías

	Descrición
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los aspectos generales del programa de forma estructurada, haciendo especial hincapié en los fundamentos y aspectos más importantes o de difícil comprensión para el alumno. El profesor facilitará, a través de la plataforma tem@, el material necesario para un correcto seguimiento de la materia. El alumno deberá trabajar previamente el material entregado por el profesor y consultar la bibliografía recomendada para completar la información.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Después de cada tema se discutirán los aspectos más relevantes mediante resolución de cuestiones y problemas
Trabajos tutelados	A lo largo del curso, los alumnos desarrollarán, en clase y en casa, un trabajo sobre un proceso de obtención de un producto a partir de una materia prima, en base a las tecnologías impartidas en las clases magistrales. El resultado final del trabajo tendrá que ser presentado por escrito, según el formato especificado por los docentes de la asignatura.
Presentaciones/exposiciones	Los alumnos realizarán una presentación en público sobre el proyecto realizado en los trabajos tutelados, y serán evaluados por un tribunal compuesto por profesores de los departamentos de ingeniería química y química analítica y alimentaria, además de profesionales del sector privado del ámbito de la ingeniería química
Salidas de estudio/prácticas de campo	A lo largo del curso se realizarán diversas visitas relacionadas con los procesos químicos vistos durante las sesiones magistrales, en los casos prácticos y en los trabajos tutelados.

### Atención personalizada

	Descrición
Sesión magistral	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupos, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, los alumnos también podrán hacer consultas a los profesores ya sea a través de la plataforma tem@ o del correo electrónico. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia y en la plataforma tem@
Resolución de problemas y/o ejercicios	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupos, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, los alumnos también podrán hacer consultas a los profesores ya sea a través de la plataforma tem@ o del correo electrónico. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia y en la plataforma tem@



Trabajos tutelados	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupos, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, los alumnos también podrán hacer consultas a los profesores ya sea a través de la plataforma tem@ o del correo electrónico. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia y en la plataforma tem@
Presentaciones/exposiciones	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupos, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, los alumnos también podrán hacer consultas a los profesores ya sea a través de la plataforma tem@ o del correo electrónico. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia y en la plataforma tem@
Salidas de estudio/prácticas de campo	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupos, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, los alumnos también podrán hacer consultas a los profesores ya sea a través de la plataforma tem@ o del correo electrónico. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia y en la plataforma tem@

## Evaluación

	Descripción	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Durante el transcurso del período lectivo los alumnos se enfrentarán a casos prácticos que deberán resolver.	10	CE16 CE19 CE22 CT3 CT5 CT6 CT7 CT9 CT14
Trabajos tutelados	Durante el transcurso del cuatrimestre, los alumnos desarrollarán un trabajo sobre un proceso en concreto de química industrial. El trabajo será expuesto públicamente ante un tribunal, que lo evaluarán de acuerdo a unos criterios de calidad establecidos en la rúbrica de la que dispondrán los alumnos en la plataforma.	10	CE16 CE20 CE22 CE23 CT1 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT10 CT12 CT13 CT14 CT15
Presentaciones/exposiciones	La exposición del proyecto realizado durante los trabajos tutelados será evaluada por un tribunal compuesto por profesores del departamento de ingeniería química y química analítica y/o profesionales del sector privado del ámbito de la ingeniería química y la química analítica	15	CE16 CE23 CT1 CT5 CT8 CT12 CT13 CT14

Salidas de estudio/prácticas de campo	Los alumnos realizarán unas salidas de estudio sobre transformación de materias primas para obtener productos de valor añadido. Al finalizar la sesión deberán realizar un cuestionario sobre los procesos y diagramas de flujo correspondientes	10	CE20 CE22 CT7 CT8 CT14 CT15
Pruebas de respuesta corta	Se realizará un examen escrito con preguntas que deberán ser contestadas con brevedad. Se evaluará la capacidad de síntesis a la hora de relacionar conceptos, de un modo sencillo y comprensible	10	CE16 CE19 CE20 CE22 CE23 CT3 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Una prueba global para la evaluación de las competencias adquiridas en la materia, que se realizará tras la impartición de la misma. Para la superación de la materia el alumno deberá superar un mínimo de un 50% en la totalidad de las pruebas escritas, presentaciones, trabajos y salidas de estudio.	45	CE16 CE19 CE20 CE22 CE23 CT3 CT7 CT12 CT13 CT14

### Otros comentarios e evaluación de Xullo

La participación del estudiante en alguno de los actos de evaluación de la materia implicará la condición de "presentado/a" y, por lo tanto, la asignación de una calificación. La asistencia es obligatoria, lo que conlleva que un alumno que haya asistido a, al menos, un 20% de las sesiones prácticas tendrá la condición de "presentado", y por lo tanto, tendrá la calificación correspondiente. Para aprobar la materia será necesario superar con un total de 5 puntos sobre 10 en todas y cada una de las pruebas escritas realizadas.

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado en lo que concierne a copia, plagio, utilización de dispositivos electrónicos no autorizados o compromiso con el trabajo colaborativo. En caso contrario, se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso, la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

Por último, no se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. En el caso de detectar su presencia en el aula de examen será considerado un motivo de no superación de la materia en el actual curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

Evaluación de la convocatoria de julio.

Se conservará la nota obtenida en resolución de problemas, trabajos tutelados, presentaciones y salidas de estudio, siguiéndose el porcentaje establecido para la convocatoria de Junio (como máximo será un 45% de la nota final). Por ello, el alumno se tendrá que presentar a una prueba de respuesta larga cuyo valor será como máximo de un 55% de la nota final.

### Fuentes de información

Atkins, J.W. "Making pulp and paper", (Recurso electrónico) Tappi Press (USA) 2004.  
Austin, G.T. "Manual de Procesos Químicos en la Industria", Ed. McGraw Hill, 1993.

Casey, J.P. "Pulpa y papel: química y tecnología química", Ed. Noriega, 1991.  
Díaz, M. "Ingeniería de bioprocesos", Ed. Paraninfo, 2012.  
Duda W.H. "Manual tecnológico del cemento", Ed. Reverté, 1995.  
El-Mansi E.M.T. "Fermentation microbiology and biotechnology", Ed. CRC/Taylor & Francis, 2007.  
Gani, M.S.J. "Cement and concrete", Ed. Chapman & Hall, 1997.  
Gary, J.H. "Refino de petróleo: tecnología y economía", Ed. Reverté, 1980.  
Happel, J. "Economía de los procesos químicos", Ed. Reverté, 1981.  
Herranz Agustín, C. "Química para la ingeniería", Ed. UPC, 2010.  
Ramos Carpio, M.A. "Refino de petróleo, gas natural y petroquímica", Fundación Fomento Innovación Industrial, 1997.  
Rodríguez Jiménez, J. "Los controles en la fabricación de papel", Ed. Blume, 1970.  
Shuler, M.L. "Bioprocess engineering: basic concepts", Prentice Hall, 2002.  
Vian Ortuño, A. "Introducción a la Química Industrial", Ed. Reverté, 1996. Quimiometría de Guillermo Ramis Ramos, M<sup>a</sup> Celia Gracia Álvarez-Coque. Editorial Síntesis S. A., 2001, Madrid, España.  
Quality in Chemical Measurements, Training Concepts and Teaching Materials. Wolfhard Wegscheider Chemie, Springer Verlag, 2001, Germany.  
ISO 9000 Quality Systems Handbook, David Hoyle, 6<sup>a</sup> Edición, 2009, Elsevier, Amsterdam.

---

## **Recomendaciones**

---

### **Materias que se recomienda tener cursado previamente**

Ingeniería química/V11G200V01502

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Traballo de Fin de Grao**

Materia	Traballo de Fin de Grao			
Código	V11G200V01991			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	18	OB	4	2c
Idioma				
Departamento	Química Física			
Coordinador/a	Pérez Juste, Ignacio			
Profesorado	Pérez Juste, Ignacio			
Correo-e	uviqipj@uvigo.es			
Web	<a href="http://quimica.uvigo.es/decanatoquimica/traballo-fin-de-grao.html">http://quimica.uvigo.es/decanatoquimica/traballo-fin-de-grao.html</a>			
Descrición xeral	<p>De acordo coa memoria do Grao en Química da Universidade de Vigo, o Traballo Fin de Grao é unha materia obrigatoria de 18 créditos ECTS incluída no segundo cuadrimestre do cuarto curso da titulación e constitúe un requisito indispensable para a obtención do título. O obxectivo da materia Traballo Fin de Grao é ofrecer aos estudantes a oportunidade de aplicar de forma integrada os coñecementos, as habilidades e as competencias adquiridas durante os estudos do título de Grao.</p> <p>O TFG é un traballo orixinal que cada estudante realizará de forma autónoma e individual baixo a supervisión dun ou dous titores. O contido do TFG corresponderá a traballos experimentais e/ou teóricos e/ou de revisión bibliográfica sobre temas relacionados cos contidos do Grao en Química. A fase final do traballo consistirá na elaboración e presentación dunha memoria escrita e a exposición e defensa pública diante dun tribunal dos resultados obtidos.</p>			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber
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.	- saber facer
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.	- saber facer
CB4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solución a un público tanto especializado coma non especializado.	- saber facer
CB5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.	- Saber estar / ser
CE1	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: aspectos principais da terminoloxía química, nomenclatura, conversións e unidades	
CE2	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: tipos de reacción química e as súas principais características asociadas	
CE3	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principios da Mecánica Cuántica e a súa aplicación na descrición da estrutura e as propiedades de átomos e moléculas	
CE4	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: fundamentos e ferramentas utilizadas na resolución de problemas analíticos e na caracterización de substancias químicas	
CE5	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: características dos diferentes estados da materia e as teorías empregadas para describilos	
CE6	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principios de Termodinámica e as súas aplicacións en Química	
CE7	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: cinética do cambio, incluíndo a catálise e os mecanismos de reacción	
CE8	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principais técnicas de investigación estrutural, incluíndo a Espectroscopía	

CE9	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: propiedades características dos elementos e os seus compostos, incluíndo as relacións entre grupos e as súas variacións na táboa periódica
CE10	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: propiedades dos compostos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos e organometálicos
CE11	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: natureza e comportamento dos grupos funcionais en moléculas orgánicas
CE12	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: trazos estruturais dos elementos químicos e os seus compostos, incluíndo a estereoquímica
CE13	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principais rutas de síntese en Química Orgánica, incluíndo as interconversións de grupos funcionais e a formación dos enlaces carbono-carbono e carbono-heteroátomo
CE14	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: relación entre propiedades macroscópicas e propiedades de átomos e moléculas individuais, incluíndo as macromoléculas
CE15	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: química das moléculas biolóxicas e os seus procesos
CE16	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principios e procedementos en Enxeñaría Química
CE17	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: metroloxía dos procesos químicos, incluíndo a xestión da calidade
CE18	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principios de Electroquímica
CE19	Aplicar os coñecementos e a comprensión á resolución de problemas cuantitativos e cualitativos de natureza básica
CE20	Avaliar, interpretar e sintetizar datos e información química
CE21	Recoñecer e implementar boas prácticas científicas de medida e experimentación
CE22	Procesar datos e realizar cálculo computacional relativo a información e datos químicos
CE23	Presentar material e argumentos científicos de xeito oral e escrita a unha audiencia especializada
CE24	Recoñecer e analizar novos problemas e propor estratexias para solucionarlos
CE25	Manexar con seguridade sustancias químicas, considerando as súas propiedades físicas e químicas, incluíndo a valoración de calquera risco específico asociado co seu uso
CE26	Realizar procedementos habituais de laboratorio e utilizar a instrumentación en traballos sintéticos e analíticos
CE27	Monitorizar, mediante observación e medida de propiedades físicas e químicas, acontecementos ou cambios e documentalos e rexistralos de xeito sistemático e fiable
CE28	Interpretar datos derivados das observacións e medicións do laboratorio en termos do seu significado e relacionalos coa teoría adecuada
CE29	Demostrar habilidades para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, con especial énfase na precisión e a exactitude
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade
CT2	Comunicarse a nivel básico en inglés no ámbito da Química
CT3	Aprender de forma autónoma
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes
CT5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas
CT6	Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica
CT8	Traballar en equipo
CT9	Traballar de forma autónoma
CT10	Traballar nun contexto tanto nacional como internacional
CT11	Adaptarse a novas situacións
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo
CT13	Tomar decisións
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións
CT15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo
CT16	Desenvolver un compromiso ético
CT17	Desenvolver preocupación polos aspectos ambientais e de xestión da calidade
CT18	Xerar novas ideas e demostrar iniciativa

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Todos os da titulación	CB1
	CB2
	CB3
	CB4
	CB5
	CE1
	CE2
	CE3
	CE4
	CE5
	CE6
	CE7
	CE8
	CE9
	CE10
	CE11
	CE12
	CE13
	CE14
	CE15
	CE16
	CE17
	CE18
	CE19
	CE20
	CE21
	CE22
	CE23
	CE24
	CE25
	CE26
	CE27
	CE28
	CE29
CT1	
CT2	
CT3	
CT4	
CT5	
CT6	
CT7	
CT8	
CT9	
CT10	
CT11	
CT12	
CT13	
CT14	
CT15	
CT16	
CT17	
CT18	

**Contidos**

Tema

Dado o seu carácter especial, a materia non ten contidos propios.

**Planificación docente**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Proxectos	160	256	416
Traballos e proxectos	0.5	33.5	34

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Proxectos	Traballo individual que cada estudante realizará de forma autónoma baixo a supervisión dun ou dous tutores. A asignación do tema de traballo farase dacordo coa Normativa do TFG da Facultade de Química.

**Atención personalizada**

	Descrición
Proxectos	Titorización individualizada do traballo do alumno.

**Avaliación**

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

Proxectos Avaliación por parte do titor das competencias desenvolvidas polo alumno durante a realización do traballo asignado, de acordo cos criterios establecidos e publicados previamente pola Comisión do TFG.

30

CB1  
CB2  
CB3  
CB4  
CB5  
CE1  
CE2  
CE3  
CE4  
CE5  
CE6  
CE7  
CE8  
CE9  
CE10  
CE11  
CE12  
CE13  
CE14  
CE15  
CE16  
CE17  
CE18  
CE19  
CE20  
CE21  
CE22  
CE23  
CE24  
CE25  
CE26  
CE27  
CE28  
CE29  
CT1  
CT2  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10  
CT11  
CT12  
CT13  
CT14  
CT15  
CT16  
CT17  
CT18



Traballos e proxectos	Avaliación por parte dun tribunal das competencias do alumno a través da exposición pública do traballo realizado e a súa posterior defensa, de acordo con criterios establecidos e publicados previamente pola Comisión do TFG.	70	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CE1 CE2 CE3 CE4 CE5 CE6 CE7 CE8 CE9 CE10 CE11 CE12 CE13 CE14 CE15 CE16 CE17 CE18 CE19 CE20 CE21 CE22 CE23 CE24 CE25 CE26 CE27 CE28 CE29 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15 CT16 CT17 CT18
-----------------------	--	----	---

---

## **Outros comentarios e avaliación de Xullo**

---

O Traballo Fin de Grao ríxese pola Normativa do TFG aprobada na Xunta de Facultade e publicada na páxina web do centro. A Comisión do Traballo Fin de Grao fará públicos, con suficiente antelación, os criterios de avaliación que utilizarán tanto o titor para emitir o seu informe como o tribunal para avaliar a memoria do traballo e a súa defensa.

A Comisión do Traballo Fin de Grao fará públicos, con suficiente antelación, todos os prazos que atinxen a presentación das memorias, as defensas, a presentación dos informes polos titores, etc.

Toda a información xerada pola Comisión do Traballo Fin de Grao estará a disposición dos alumnos na plataforma Tem@ e/ou na páxina web do centro.

No caso de que un alumno non supere o Traballo Fin de Grado, o tribunal de avaliación emitirá un informe razoado cos criterios que motivaron a cualificación e coas recomendacións oportunas para mellorar o traballo e a súa posterior avaliación. Unha vez atendidas as recomendacións do informe, o alumno poderá volver a presentar o Traballo Fin de Grado no seguinte periodo de avaliación.

---

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

---

---

### **Recomendacións**

---

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

---

Química ambiental/V11G200V01902

Química de fármacos/V11G200V01903

Química industrial/V11G200V01904

---