



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Química: Química

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |              |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Química: Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Código                | V12G320V01205                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Eléctrica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | FB     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición | Castelán<br>Galego<br>Inglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Departamento          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |              |
| Coordinador/a         | Cruz Freire, José Manuel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Profesorado           | Bolaño García, Sandra<br>Cruz Freire, José Manuel<br>Estévez Guance, Laura<br>González Ballesteros, Noelia<br>Mandado Alonso, Marcos<br>Moldes Moreira, Diego<br>Mosquera Castro, Ricardo Antonio<br>Nóvoa Rodríguez, Ramón<br>Peña Gallego, María de los Ángeles<br>Pérez Juste, Jorge<br>Rey Losada, Francisco Jesús<br>Salgado Seara, José Manuel<br>Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel<br>Sánchez Vázquez, Pablo Breogán<br>Vecino Bello, Xanel |        |       |              |
| Correo-e              | jmcruz@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |              |
| Web                   | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Descrición xeral      | Trátase dunha materia básica, común a tódolos graos da rama industrial, o remate da cal o alumno disporá duns coñecementos mínimos sobre os principios básicos de química xeral, química orgánica e inorgánica e a súa aplicación na enxeñaría, os cales poderá aplicar e desenvolver amplamente noutras materias da titulación.                                                                                                                |        |       |              |

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

|        |                                                                                                                                                                                 |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                 |
| B3     | CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións. |
| C4     | CE4 Capacidade para comprender e aplicar os principios de coñecementos básicos da química xeral, química orgánica e inorgánica, e as súas aplicacións na enxeñaría.             |
| D2     | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                    |
| D10    | CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.                                                                                                                                          |
| D17    | CT17 Traballo en equipo.                                                                                                                                                        |

## Resultados previstos na materia

| Resultados previstos na materia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Resultados de Formación e Aprendizaxe |    |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----|------------------|
| Coñecer as bases químicas sobre as que se apoian as tecnoloxías industriais. En concreto, o alumno adquirirá coñecementos básicos de química xeral, química orgánica e inorgánica e as súas aplicacións na enxeñaría, que lle permitirá aplicar os conceptos básicos e leis fundamentais da química. O alumno recibirá unha formación teórico-práctica que lle permitirá realizar con aproveitamento as prácticas de laboratorio e resolver problemas básicos relativos a esta materia. | B3                                    | C4 | D2<br>D10<br>D17 |

## Contidos

## Tema

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Teoría Atómica e enlace químico                                     | <p>1.1 Teoría atómica:<br/>As partículas do átomo: Electrón, protón e neutrón. Características do átomo: Número atómico e masa atómica. Isótopos. Estabilidade dos núcleos: Radioactividade natural e artificial. Evolución da teoría atómica</p> <p>1.2. Enlace químico:<br/>Definición de enlace. Enlace intramolecular: Enlace covalente e enlace iónico. Moléculas poliatómicas: hibridación e deslocalización de electróns. Enlace intermolecular: Tipos de forzas intermoleculares.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2. Estados de agregación: Sólidos, gases, líquidos puros e disolucións | <p>2.1. Estado sólido:<br/>Introdución ó estado sólido. Clasificación de sólidos: sólidos amorfos, cristais moleculares e cristais líquidos, cristais covalentes e cristais iónicos.</p> <p>2.2. Estado gasoso:<br/>Características dos gases. Gases ideais: Ecuación de estado. Gases reais: Ecuación de estado. Propiedades dos gases.</p> <p>2.3. Estado líquido:<br/>Características dos líquidos: propiedades físicas (densidade, tensión superficial e viscosidade). Cambios de estado. Diagrama de fases. Disolucións: propiedades coligativas</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4. Equilibrio químico: en fase gasosa, ácido-base, redox, solubilidade | <p>4.1. Equilibrio químico:<br/>Concepto de Equilibrio. Constante de Equilibrio. Tipos de equilibrios. Principio de Le Chatelier.</p> <p>4.2. Equilibrio ácido-base:<br/>Definición de ácido e base. Autoionización do auga. Produto iónico. Concepto de pH e pOH. Fortaleza de ácidos e bases: Ácidos polipróticos. Anfóteros. Cálculo do pH. Valoracións ácido-base. Disolucións reguladoras.</p> <p>4.3. Equilibrio redox:<br/>Conceptos de oxidación, redución, axente oxidante e redutor. Axuste de reaccións redox en medio ácido e básico. Valoracións redox. Pilas electroquímicas: conceptos básicos e potencial redox. Termodinámica das reaccións electroquímicas: Enerxía de Gibbs e Potencial de cela. Ecuación de Nernst. Leis de Faraday.</p> <p>4.4 Equilibrio de solubilidade:<br/>Sales solubles: Hidrólise. Sales pouco solubles: solubilidade e produto de solubilidade. Factores que modifican a solubilidade. Precipitación fraccionada. Sales complexas: Definición, propiedades, disociación e importancia</p> |
| 5. Cinética química                                                    | <p>5.1. Conceptos básicos:<br/>Velocidade de reacción, orde de reacción, constante cinética, ecuación de velocidade.</p> <p>5.2. Determinación da ecuación cinética dunha reacción:<br/>Método das velocidades iniciais. Ecuacións integradas de velocidade.</p> <p>5.3. Factores que modifican a velocidade dunha reacción.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 6. Principios Básicos de Química Orgánica                              | <p>6.1. Fundamentos de formulación orgánica e grupos funcionais:<br/>6.1.1. Estrutura dos compostos orgánicos: Alcanos, alquenos e alquinos. Hidrocarburos aromáticos.<br/>6.1.2. Alcois e fenois.<br/>6.1.3. Éteres.<br/>6.1.4. Aldehidos e cetonas.<br/>6.1.5. Ésteres.<br/>6.1.6. Ácidos carboxílicos e os seus derivados.<br/>6.1.7. Aminas e nitrocompostos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 7. Principios Básicos de Química Inorgánica                            | <p>7.1. Metalurxia e Química dos Metais:<br/>Abundancia dos metais. Natureza do enlace metálico e propiedades. Teoría das bandas de condución: materiais condutores, semicondutores e supercondutores. Procesos metalúrxicos: ferro e aceiro.</p> <p>7.2. Elementos non metálicos e os seus compostos:<br/>Propiedades xerais dos non metais. Hidróxeno. Carbono. Nitróxeno e fósforo. Osíxeno e xofre. Os halóxenos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8. Electroquímica Aplicada               | <p>8.1 Aplicacións da ecuación de Nernst: Determinación do pH, constante de equilibrio e produto de solubilidade.</p> <p>8.2. Pilas electroquímicas: tipos de pilas. Celas de concentración. Condutividade eléctrica en electrólitos. Celas de electrólise.</p> <p>8.3. Procesos industriais de electrólise: electrodeposición, electrometalurxia, electrólise cloroalcalina. Pilas de combustible.</p>                                                            |
| 9. Corrosión e Tratamento de Superficies | <p>9.1. Principios básicos da corrosión: a pila de corrosión.</p> <p>9.2. Corrosión de metais.</p> <p>9.3. Velocidade de corrosión.</p> <p>9.4. Tipos de corrosión.</p> <p>9.5. Protección contra da corrosión: Consideracións de deseño para a protección contra da corrosión, protección catódica (ánodos de sacrificio e corrente imposta), recubrimentos protectores. Galvanoplastia.</p>                                                                      |
| 10. Sensores Electroquímicos             | <p>10.1. Fundamentos.</p> <p>10.2. Tipoloxía e función.</p> <p>10.3. Sensores de condutividade.</p> <p>10.4. Sensores potenciométricos.</p> <p>10.5. Electrodo selectivos de ións. Sensores de pH.</p> <p>10.6. Sensores selectivos de gases disolvidos.</p> <p>10.7. Electrodo selectivos de encimas: Biosensores.</p> <p>10.8. Sensores amperométricos e voltamétricos.</p> <p>10.9. Aplicacións de sensores: medicina, industria, monitorización ambiental.</p> |
| 11. Petróleo e Derivados: Petroquímica   | <p>11.1. Características físico-químicas do petróleo.</p> <p>11.2. Características físico-químicas do gas natural.</p> <p>11.3. Acondicionamento e usos do gas natural.</p> <p>11.4. Perforación e extracción do cru de petróleo.</p> <p>11.5. Fraccionamento do petróleo.</p> <p>11.6. Craqueo, alquilación, reformado e isomerización de hidrocarburos.</p> <p>11.7. Tratamento dos compostos sulfurados e unidades de refino.</p>                               |
| 12. O Carbón: Carboquímica               | <p>12.1. Formación do carbón.</p> <p>12.2. Tipos de carbóns e a súa constitución.</p> <p>12.3. Aproveitamento tecnolóxico do carbón.</p> <p>12.4. Piroxenación do carbón.</p> <p>12.5. Hidroxenación do carbón.</p> <p>12.6. Licuefacción directa do carbón; gasificación.</p>                                                                                                                                                                                     |

### Planificación

|                                                        | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--------------------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                                      | 32            | 45                 | 77           |
| Resolución de problemas                                | 10            | 12                 | 22           |
| Prácticas de laboratorio                               | 5.4           | 7.6                | 13           |
| Resolución de problemas de forma autónoma              | 0             | 25.5               | 25.5         |
| Exame de preguntas obxectivas                          | 1             | 0                  | 1            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios                | 3             | 0                  | 3            |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas 1 |               | 7.5                | 8.5          |

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

### Metodoloxía docente

|                                           | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral                         | Exposición por parte do profesorado dos contidos teóricos da materia, mediante o emprego de medios audiovisuais (protector ou outros).                                                                                                                                                                              |
| Resolución de problemas                   | Actividade na que se formularán problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumnado deberá desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. |
| Prácticas de laboratorio                  | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia. Desenvólvense nos laboratorios ou aulas de informática do centro no que se imparta a materia, os cales estarán dotados co equipamento especializado necesario. |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Actividade na que, o docente formula problemas e/ou exercicios relacionados coa materia, e o alumnado debe desenvolver, de forma autónoma, a análise e resolución dos mesmos.                                                                                                                                       |

**Atención personalizada**

| Metodoloxías             | Descrición                                                                                             |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | Resolveráselle ao alumnado calquera dúbida relacionada cos contidos impartidos nas sesións maxistrais. |
| Resolución de problemas  | Resolveráselle ao alumnado dubidas relacionadas cos problemas resoltos nos seminarios de problemas.    |
| Prácticas de laboratorio | Resolveráselle ao alumnado dubidas relacionadas coas prácticas de laboratorio.                         |

**Avaliación**

|                                                      | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |    |           |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|----|-----------|
| Resolución de problemas de forma autónoma            | O alumnado deberá resolver de xeito autónomo, e entregar periódicamente, os problemas ou exercicios formulados polo docente.<br><br>Valoraranse tanto os resultados acadados, como o procedemento seguido na súa execución.<br><br>Dacordo ca lexislación vixente, a cualificación final será numérica e estará comprendida entre 0 e 10.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10            | B3                                    | C4 | D2<br>D10 |
| Exame de preguntas obxectivas                        | A finalidade desta proba é avaliar o nivel de coñecementos teóricos acadado polo estudante nas sesións de aula. Serán probas escritas tipo test, de resposta múltiple, nas que o alumno poderá acadar unha cualificación numérica comprendida entre 0 e 10, de acordo ca lexislación vixente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 40            | B3                                    | C4 | D10       |
| Resolución de problemas e/ou exercicios              | A avaliación dos coñecementos acadados polo estudante nos seminarios de problemas, farase mediante unha proba escrita, na convocatoria oficial de exames, na que o alumno deberá resolver 4 ou 5 problemas relacionados ca materia obxecto de estudo.<br><br>A proba cualificaranse, segundo a lexislación vixente, cunha cualificación final numérica comprendida entre 0 e 10.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 40            | B3                                    | C4 | D2<br>D10 |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | O remate de cada práctica o estudante deberá responder a unha cuestión relacionada coa mesma ou elaborar un informe detallado, no que se inclúan aspectos tales como: obxectivo e fundamentos teóricos da práctica, procedemento seguido, materiais empregados, resultados obtidos e interpretación dos mesmos.<br><br>Valorarase, ademais do contido, a comprensión da práctica, a capacidade de síntese, a redacción e presentación do informe, así como a aportación persoal do alumno ou alumna.<br><br>A cualificación final, comprendida entre 0 e 10, será a media das cualificacións obtidas nos diferentes informes realizados ó longo do curso e/ou da proba oral ou escrita que o profesor poderá realizar de cada práctica. | 10            |                                       | C4 | D17       |

**Outros comentarios sobre a Avaliación**

As probas tipo test de preguntas obxectivas e o exame de resolución de problemas soamente se considerarán na ponderación final cando teñan unha cualificación superior ou igual a 4. No caso de que a nota media sexa maior ou igual de 5, pero a cualificación da probas de preguntas obxectivas de teoría ou do exame de problemas sexa inferior a 4, será esa nota limitante, que non permite facer a media, a que figurará na acta. A asistencia a algunha sesión de prácticas ou a algunha proba de seminario implica que o estudante está a ser avaliado, polo que a súa cualificación na acta non poderá ser "non presentado".

Aqueles estudantes que obteñan oficialmente a renuncia á avaliación continua realizarán, na data oficial de exames das dúas convocatorias, un exame de problemas e unha proba tipo test de teoría, que se ponderarán nun 50% cada unha das probas na súa cualificación final, sendo necesario obter unha cualificación superior ou igual a 4 en cada exame.

Na data oficial de exame da segunda convocatoria realizarase una proba tipo test de preguntas obxectivas de teoría e una proba de problemas. Para a segunda convocatoria mantéñense as cualificacións obtidas nas prácticas de laboratorio e na resolución de problemas de forma autónoma, así como as cualificacións iguais ou superiores a 5 na proba tipo test de preguntas obxectivas de teoría ou do exame de problemas realizado na primeira convocatoria.

Compromiso ético: Espérase que o estudante presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o estudante non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

Chang, R., **Química**, Ed. McGraw Hill,

Petrucchi, R. H., Herring, F.G., Madura, J.D., Bissonnette, C., **Química General**, Ed. Prentice-Hall,

Reboiras, M.D., **Química. La ciencia básica**, Ed. Thomson,

Fernández, M. R. y col., **1000 Problemas de Química General**, Ed. Everest,

Reboiras, M.D., **Problemas resueltos de de Química. La ciencia básica**, Ed. Thomson,

### **Bibliografía Complementaria**

Atkins, P. y Jones, L., **Principios de Química. Los caminos del descubrimiento**, Ed. Interamericana,

Herranz Agustín, C., **Química para la ingeniería**, Ediciones UPC,

McMurry, J.E. y Fay, R.C., **Química General**, Ed. Pearson,

Herranz Santos, M.J. y Pérez Pérez M.L., **Nomenclatura de Química Orgánica**, Ed. Síntesis,

Quiñoá, E. y Riguera, R., **Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos : una guía de estudio y autoevaluación**, Ed. McGraw Hill,

Soto Cámara, J. L., **Química Orgánica I: Conceptos Básicos**, Ed. Síntesis,

Soto Cámara, J. L., **Química Orgánica II: Hidrocarburos y Derivados Halogenados**, Ed. Síntesis,

Ballester, A., Verdeja, L. y Sancho, J., **Metalurgia Extractiva I: Fundamentos**, Ed. Síntesis,

Sancho, J. y col., **Metalurgia Extractiva II: Procesos de obtención**, Ed. Síntesis,

Rayner-Canham, G., **Química Inorgánica Descriptiva**, Ed. Prentice-Hall,

Alegret, M. y Arben Merckoci, **Sensores electroquímicos**, Ediciones UAB,

Cooper, J. y Cass, T., **Biosensors**, Oxford University Press,

Calleja, G. y col., **Introducción a la Ingeniería Química**, Ed. Síntesis,

Coueret, F., **Introducción a la ingeniería electroquímica**, Ed. Reverté,

Otero Huerta, E., **Corrosión y Degradación de Materiales**, Ed. Síntesis,

Pingarrón, J.M. y Sánchez Batanero, P., **Química Electroanalítica. Fundamentos y Aplicaciones**, Ed. Síntesis,

Ramos Carpio, M. A., **Refino de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica**, Ediciones UPM,

Vian Ortuño, A., **Introducción a la Química Industrial**, Ed. Reverté,

Quiñoa ,E., **Cuestiones y ejercicios de química orgánica: una guía de estudio y autoevaluación**, Ed. McGraw Hill,

Llorens Molina, J.A., **Ejercicios para la introducción a la Química Orgánica**, Ed Tébar,

Sánchez Coronilla, A., **Resolución de Problemas de Química**, Ed. Universidad de Sevilla,

Rosenberg, J. y col, **Química Schaum**, Ed. McGraw Hill,

Herrero Villén, M.A. y col, **Problemas y cuestiones de Química**, Ediciones UPV,

Brown, L.S., Holme, T.A., **Chemistry for engineering students**, Brooks/Cole Cengage Learning, 3rd ed.,

---

## **Recomendacións**

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

Física: Física I/V12G350V01102

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G350V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G350V01104

### **Outros comentarios**

Recoméndase que o alumno ou alumna teña cursado e aprobado a materia de ""Química"" en segundo de bacharelato ou, no seu defecto, teña superado unha proba específica de acceso ó Grao.