



Facultade de Química

Presentación

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



Titulacións impartidas no centro

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

Servizos do centro

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

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

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

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

Páxina web

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

<http://quimica.uvigo.es>

Materias

Curso 2

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

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

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A1	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
A3	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
A5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidade de aprendizaxe autónomo
B3	Capacidade de xestión da información
B4	Capacidade de análise e síntese
C20	Coñecer a estrutura e reactividade das clases principais de biomoléculas e a química de procesos biolóxicos importantes
D3	Capacidade para comunicarse de forma oral e escrita en castelán e/ou galego e/ou inglés

Resultados previstos na materia	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Identificar e recoñecer a estrutura dos distintos tipos de biomoléculas e representalas correctamente.	A1 B1 C20 D3 A3 A5
Recoñecer as diferentes actividades biolóxicas dos distintos tipos de biomoléculas.	A1 B1 C20 D3 A3 A5
Defina a cinética enzimática das reaccións catalizadas por encimas así como os seus mecanismos xerais.	A1 B1 C20 D3 A3 A5
Relaciona as vitaminas cos correspondentes coenzimas de reaccións enzimáticas.	A1 B1 C20 D3 A3 A5
Explique o concepto de Bioenerxética. Razona conceptualmente a importancia do acoplamiento de procesos endergónicos e exérxicos en sistemas biolóxicos.	A1 B1 C20 D3 A3 A5
Enumere os principais aspectos estruturais do ATP que determinan o seu papel na transferencia de enerxía. Describe o ciclo ATP.	A1 B1 C20 D3 A3 A5
Distinguir as vías metabólicas das biomoléculas, así como as súas interrelacións e regulación.	A1 B1 C20 D3 A3 A5
Xustificar a aplicación das diferentes técnicas instrumentais na análise de biomoléculas.	A1 B1 C20 D3 A3 B3 A5 B4
Distinguir e propoñer protocolos analíticos para aplicar as técnicas mencionadas para a análise de biomoléculas en diversas áreas (clínicas, farmacéuticas, biomédicas, etc.)	A1 B1 C20 D3 A3 B3 A5 B4

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

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	12	24	36
Resolución de problemas	24	54	78
Traballo tutelado	0	10	10
Exame de preguntas obxectivas	1	12	13
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	12	13

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Nestas clases o profesor explicará e desenvolverá os conceptos e fundamentos básicos do temario de forma clara e amena para facilitar a súa comprensión. Os contidos de cada tema serán expostos na plataforma MOOVI con tempo suficiente para que os alumnos poidan consultalos. Recoméndase que o alumno traballe sobre este material, consultando ademais a bibliografía recomendada.
Resolución de problemas	Neste apartado intentaremos que: a) Grupos de 2 o 3 alumnos deberán realizar unha serie de exercicios para afianzar o estudo e comprensión da materia. Estes exercicios serán considerados para a avaliación. b) Aclarar as dúbidas dos conceptos anteriormente explicados nas clases maxistras e nos seminarios. c) Neste apartado tamén traballaremos certos contidos relacionados co metabolismo enerxético, que por experiencia do profesorado son de máis difícil comprensión e que por tanto requiren un maior apoio didáctico.
Traballo tutelado	Realización (procura de información, preparación e exposición) de dous traballos en grupo. Os traballos estarán relacionados con algún dos contidos da materia de Bioquímica e serán propostos polo profesor. O profesor poderá achegar parte da información necesaria para a súa execución. O traballo será considerado para a avaliación.

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

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas	A asistencia as clases maxistras e a os seminarios é moi recomendable para a posterior realización dunha serie de exercicios: preguntas de tipo test, preguntas de razoamento e cálculos diversos, que reforzarán os contidos adquiridos polo alumno. A realización dos exercicios de cada tema é obrigatorio e sempre en grupos de 2 ou 3 alumnos. Non son individuais. É esencial obter unha nota mínima de un 6.0 sobre 10 para poder ponderar co resto de apartados. Esta actividade non é recuperable no caso de non alcanzar o mínimo esixido.	20	A1 B1 C20 D3 A3

Traballo tutelado	A realización dos traballos é obrigatoria, sempre en grupo de 4 ou 5 alumnos e tratarán algúns dos contidos da materia de Bioquímica. Avaliarase tanto o traballo individual do alumno como o realizado no seu conxunto. Terase en conta a estrutura, orixinalidade, uso do idioma en xeral e da terminoloxía científica. Tamén se terá en conta a adecuación ao formato previamente esixido. Os traballos poderán presentarse en galego ou castelán. É esencial obter unha nota mínima de un 7.0 sobre 10 para poder ponderar co resto de apartados. Esta actividade non é recuperable no caso de non alcanzar o mínimo esixido.	20	A3 B1 C20 D3 A5 B3 B4
Exame de preguntas obxectivas	Realizarase unha primeira proba parcial escrita correspondente a Bioquímica Estructural (temas 1 - 7) na data aprobada na Xunta de Facultade (consultar páxina web do centro). Esta proba constará de preguntas tipo test e un exercicio de cálculo das constantes cinéticas dun encima. É esencial obter unha nota mínima dun 4,0 sobre 10 para poder ponderar co resto de apartados. Esta proba representará o 25% da nota final da materia de Bioquímica.	25	A1 B1 C20 D3 B3
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase unha segunda proba parcial escrita correspondente o temario de Bioquímica Metabólica (temas 8 - 15) na data aprobada na Xunta de Facultade (consultar páxina web do centro). Esta proba constará de preguntas tipo test, pregunta de integración do metabolismo que inclúe cálculo de rendemento de ATP. É esencial obter unha nota mínima dun 4,0 sobre 10 para poder ponderar co resto de apartados. Esta proba representará o 35% da nota final da materia de Bioquímica.	35	A3 B1 C20 D3 A5 B3 B4

Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación da materia de Bioquímica é continua ao longo do curso. Para ser avaliado deste xeito, o alumno deberá realizar todas as actividades avaliadas previstas (resolución de problemas, traballos tutelados e dúas probas escritas).

As situacións particulares que impidan a participación en actividades de forma habitual (Exemplo: contrato de traballo, enfermidade... etc) deberán ser comunicadas á maior brevidade posible ao profesorado para buscar unha solución.

Para superar a materia de bioquímica (nota final como a suma das notas ponderadas) é imprescindible ter obtido unha cualificación igual ou superior á nota mínima esixida en cada unha das actividades avaliadas por separado. No caso de non ser así, non se fará suma e a nota que figurará na acta de Bioquímica será a máis alta dos apartados suspensos e o alumno deberá ir con toda a materia a convocatoria de xullo. O examen final de xullo representará o 60% da nota final e considerase superado cando sempre a nota sexa igual o superior a un 4,0 sobre 10.

É importante ter en conta que as actividades de resolución de problemas e traballo tutelado non son recuperables.

No caso de que o alumno non asista a ningunha das actividades avaliadas, aparecerá como NON PRESENTADO na acta de Bioquímica nas dúas convocatorias (xaneiro e xullo). A realización dalgunha das actividades avaliadas propostas (resolución de problemas, traballos tutelados, probas escritas) pero non todas implica automaticamente un suspenso na acta de Bioquímica (ambas convocatorias).

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

As notas das actividades resolución de problemas, traballos tutelados gardaranse durante todo o curso académico (sempre e cando superaran a nota mínima esixida).

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

J.M. Berg; J.L. Tymoczko; G.J. Gatto Jr; Stryer, L., **Biochemistry**, 9th, MacMillan, 2019

NELSON D. L. & COX M. M, **Lehninger. Principles of Biochemistry. International edition**, 7th, W.H.Freman & Co Ltd, 2017

Bibliografía Complementaria

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

José Mª Teijón Rivera y Mª Dolores Blanco Gaitán, **Fundamentos de la Bioquímica estructural**, 3ª, Tebar, 2017

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

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

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	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
A3	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
B4	Capacidade de análise e síntese
C6	Coñecer os fundamentos e ferramentas habituais na resolución de problemas analíticos e na caracterización de substancias químicas
C26	Levar a cabo correctamente procedementos habituais no laboratorio, incluíndo o uso de instrumentación química estándar para o traballo sintético e analítico
C29	Demostrar habilidade para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, co uso correcto de unidades e a estimación da incerteza
D1	Capacidade para resolver problemas

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Describir as etapas fundamentais do proceso analítico como metodoloxía para a resolución de problemas analíticos.	A3	B4	C6	D1
Identificar as propiedades analíticas básicas e os erros que poden afectar aos resultados analíticos.	A3	B4	C6 C29	D1
Resolver a posible interacción entre reaccións concorrentes en disolución (ácido-base, complexos, precipitación e redox).	A1	B4	C6 C29	D1
Construír e interpretar curvas de valoración (ácido-base, complexos, precipitación e redox) e seleccionar os indicadores máis adecuados en cada caso.	A3	B4	C6 C29	D1
Manexar o cálculo sistemático na análise volumétrica e gravimétrica e interpretar os resultados.	A3	B4	C6 C26 C29	D1
Aplicar experimentalmente os procedementos da análise volumétrica e gravimétrica e expresar correctamente os resultados obtidos.	A1 A3	B4	C6 C26 C29	D1
Manipular adecuadamente o material utilizado no laboratorio analítico e aplicar as normas de seguridade requiridas.	A1		C26	D1

Contidos

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

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

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Son clases teóricas nas que o profesor explicará cada un dos temas do programa, incidindo nos aspectos máis relevantes e naqueles que resulten de máis difícil comprensión para o alumno. As clases desenvolveranse de forma interactiva cos alumnos, comentando o material on-line (dispoñible en Moovi) e a bibliografía máis adecuada para a preparación, en profundidade, de cada tema.
Seminario	Nos seminarios resolveranse exercicios numéricos que servirán para reforzar os coñecementos adquiridos nas clases teóricas. Os exercicios estarán dispoñibles en Moovi, como boletíns. O profesor poderá solicitar aos alumnos que entreguen, de forma individual, algúns dos exercicios propostos para ser revisados e avaliados.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse experimentos de laboratorio, en sesións de 3.5 h cada unha. Os alumnos disporán dos guións de prácticas con suficiente antelación (material on-line), a fin de que poidan ter coñecemento dos experimentos que se van a realizar. Durante o desenvolvemento das prácticas, cada alumno elaborará un caderno de laboratorio, onde anotará toda a información relativa ao experimento realizado (reaccións, observacións, resultados, etc.). Poderán quedar exentos de realizar as prácticas de laboratorio aqueles alumnos que as aprobaron nos cursos académicos 2021-22 e 2022-23, si así o desexan. Neste caso, manterase, na parte de laboratorio, a cualificación alcanzada no seu día.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Seminario	Tempo dedicado polo profesor para atender a tódalas dúbidas e consultas realizadas polo alumno durante o curso. Informarase do horario dispoñible para tutorías na presentación da materia.

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

Avaliación						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Seminario	Valorarase a resolución, por parte do alumno, dalgúns dos problemas e/ou exercicios propostos nos boletíns, que deben ser entregados ao profesor.	15	A1 A3	C6 C29	D1	
Prácticas de laboratorio	O profesor realizará un seguimento do traballo experimental realizado polo alumno nas sesións de laboratorio, avaliando as destrezas adquiridas e os resultados de cada experimento. É importante indicar que é OBRIGATORIA a asistencia a tódalas sesións de laboratorio. A falta de asistencia penalizará a nota e cando o número de ausencias é superior ao 25 % das sesións de laboratorio, suporá suspender a parte práctica da materia.	15	A1 A3	C6 C26 C29	D1	
Exame de preguntas de desenvolvemento	PROBA CURTA: Realizarase unha primeira proba escrita cando se teña impartido a primeira parte do temario, onde se avaliarán as competencias adquiridas ata ese momento. Dita proba non eliminará materia e realizarase na data sinalada na programación académica do curso, aprobada na Xunta da Facultade.	15	A1 A3	C6 C29	D1	
Exame de preguntas de desenvolvemento	PROBA FINAL: Ao final do cuadrimestre realizarase unha proba escrita que constará de cuestións teóricas e exercicios numéricos. Para poder promediar ambas partes será necesario alcanzar unha cualificación mínima de 3 puntos sobre 10 en cada unha delas. Ademais, o alumno deberá alcanzar nesta proba unha cualificación mínima de 4 puntos sobre 10 para poder sumar ao resto de elementos da avaliación. Dita proba realizarase na data indicada na programación académica do curso, aprobada na Xunta de Facultade.	40	A1 A3	C6 C29	D1	
Práctica de laboratorio	Na última sesión de laboratorio, realizarase unha proba de laboratorio que permitirá avaliar todas as competencias e destrezas adquiridas polo alumno durante as sesións de laboratorio. É necesario aprobar esta proba, cunha cualificación mínima de 5 puntos sobre 10, para superar a parte práctica da materia.	15	A1 A3	C6 C26 C29	D1	

Outros comentarios sobre a Avaliación

Primeira oportunidade (avaliación continua): Para superar a materia é obrigatorio aprobar individualmente cada unhas partes: teoría e prácticas de laboratorio. Para iso, é necesario alcanzar unha nota mínima de 4 puntos sobre 10 na proba final de cuadrimestre e de 5 puntos sobre 10 na proba de laboratorio. A puntuación correspondente á parte práctica da materia (laboratorio) só se computará na nota final unha vez aprobada a teoría. A participación do alumno en probas escritas e a asistencia a prácticas de laboratorio (duas ou máis) implicará a condición de presentado e, por tanto, a asignación dunha cualificación.

Segunda oportunidade (avaliación continua): Na segunda oportunidade (xullo) o alumno poderá repetir aquelas probas (teoría e/o laboratorio) que non superase na primeira oportunidade. Conservaranse as puntuacións alcanzadas polo alumno, durante o curso, nas prácticas de laboratorio (15 %). Nesta convocatoria, a proba correspondente á parte teórica da materia suporá o 70 % da cualificación final e a proba de laboratorio un 15 % e teranse en conta as mesmas consideracións establecidas para a primeira oportunidade.

Modalidade de avaliación global (non continua): Os estudantes que desexen acollerse esta modalidade de avaliación deberán comunicalo, por escrito, ao coordinador da materia durante o primeiro mes desde o inicio do cuadrimestre. Neste caso, a avaliación constará das seguintes partes: prácticas de laboratorio (30 %) e proba de avaliación global (70 %) e será necesario alcanzar unha cualificación mínima de 5 puntos sobre 10 en cada unha das probas (teoría e laboratorio) para aprobar a materia.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, **Fundamentos de Química Analítica**, 9ª Ed., Cengage Learning, 2015
 Gary D. Christian, **Química Analítica**, 6ª Ed., McGraw-Hill, 2009
 D.C. Harris, **Análisis Químico Cuantitativo**, 3ª Ed., Reverté, 2007
 F. Burriel, S. Arribas, F. Lucena y J. Hernández, **Química Analítica Cualitativa**, 18ª Ed., Paraninfo, 2002
 J.N. Miller y J.C. Miller, **Estadística y Quimiometría para Química Analítica**, 4ª Ed., Prentice Hall, 2002

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

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

Bibliografía Complementaria

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

D. Harvey, **Química Analítica Moderna**, 1ª Ed., McGraw-Hill, 2002

J. A. López Cancio, **Problemas Resueltos de Química Analítica**, 1ª Ed., Paraninfo, 2005

Recomendaciones

Materias que continúan o temario

Química analítica II: Métodos ópticos de análisis/V11G201V01207

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Química física I: Termodinámica química/V11G201V01203

Química inorgánica I/V11G201V01204

Química orgánica I/V11G201V01205

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Matemáticas: Matemáticas I/V11G201V01103

Matemáticas: Matemáticas II/V11G201V01108

Química: Laboratorio de química I/V11G201V01105

Química: Laboratorio de química II/V11G201V01110

Química: Química I/V11G201V01104

Química: Química II/V11G201V01109

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

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A1	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
B1	Capacidade de aprendizaxe autónomo
B3	Capacidade de xestión da información
C11	Coñecer os principios da Termodinámica e as súas aplicacións na Química
C13	Coñecer os principios e aplicacións da electroquímica
C28	Interpretar os datos derivados das observacións e medidas do laboratorio en termos do seu significado e relacionalos coa teoría adecuada
C29	Demostrar habilidade para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, co uso correcto de unidades e a estimación da incerteza
D1	Capacidade para resolver problemas
D3	Capacidade para comunicarse de forma oral e escrita en castelán e/ou galego e/ou inglés

Resultados previstos na materia	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Explicar os intercambios enerxéticos nos sistemas termodinámicos en función dos cambios nas variables de estado.	A1 B1 C11 D1 B3 C28 D3 C29
Establecer se un proceso termodinámico é espontáneo ou non a partir do cálculo das variacións das funcións termodinámicas.	A1 B1 C11 D1 B3 C29 D3
Manexar táboas termodinámicas para obter valores das funcións de estado termodinámicas de reacción a diferentes temperaturas.	A1 B1 C11 D1 B3 C28 D3 C29
Determinar as características termodinámicas dun cambio de fase e saber o intervalo de aplicabilidade das ecuacións empregadas	A1 B1 C11 D1 B3 C29 D3
Calcular as propiedades termodinámicas dunha disolución ideal a partir da súa composición.	A1 B1 C11 D1 B3 C29 D3
Analizar as propiedades coligativas dunha disolución a partir da concentración do soluto e as propiedades do disolvente.	A1 B1 C11 D1 B3 C28 D3 C29

Describir o comportamento das disolucións reais empregando os conceptos de actividade e coeficiente de actividade e ser capaz de calculalos a partir de datos experimentais e modelos teóricos.	A1	B1 B3	C11 C28 C29	D1 D3
Calcular a constante termodinámica de reaccións a partir das concentracións ou actividades das especies e relacionala coas funcións termodinámicas.	A1	B1 B3	C11 C13 C28 C29	D1 D3

Contidos

Tema	
Principios da Termodinámica na Química.	Primeiro principio da Termodinámica. Enerxía interna. Entalpía. Capacidades caloríficas. Termoquímica. Segundo principio da Termodinámica. Entropía. Terceiro principio da Termodinámica.
Funcións Termodinámicas	Ecuacións de Gibbs. Relacións de Maxwell. Cálculo de variacións das funcións de estado. Magnitudes molares parciais. Potencial químico de gases ideais e reais.
Equilibrio de fases en sistemas dun compoñente.	Regra das fases. Cambios de fase de primeira orde. Ecuacións de Clapeyron e Clausius-Clapeyron.
Disolucións ideais.	Volumes molares parciais. Disolución ideal: Lei de Raoult. Disolución diluída ideal: Lei de Henry. Propiedades coligativas.
Disolucións non ideais.	Desviacións da Lei de Raoult. Actividade e coeficiente de actividade. Disolucións de electrólitos. Teoría de Debye-Hückel.
Equilibrio químico	Grao de avance. Equilibrio en reaccións en fase gas. Influencia da temperatura e a presión no equilibrio. Equilibrios ácido-base. Produto de solubilidade. Sistemas electroquímicos.
Prácticas de Laboratorio	- Determinación experimental de constantes de equilibrio empregando técnicas espectrofotométricas ou potenciométricas. - Determinación experimental de entalpías de combustión, disolución, neutralización, fusión ou vaporización. - Determinación experimental de propiedades coligativas.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	24	33	57
Seminario	24	33	57
Prácticas de laboratorio	14	2.5	16.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	8.5	8.5
Autoavaliación	0	4	4
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Exame de preguntas de desenvolvemento	0	0	0
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	5	5

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

Seminario	No horario de titorías do profesorado resolveranse de forma individualizada e máis persoal aquelas dúbidas do alumnado que poidan xurdir ó longo do curso nas clases de seminario.
Prácticas de laboratorio	No horario de titorías do profesorado resolveranse de forma individualizada e máis persoal aquelas dúbidas do alumnado que poidan xurdir ó longo do curso nas clases de laboratorio ou durante a elaboración dos correspondentes informes de prácticas.
Probas	Descrición
Exame de preguntas de desenvolvemento	No horario de titorías do profesorado resolveranse de forma individualizada e máis persoal aquelas dúbidas do alumnado que poidan xurdir ó longo do curso durante a preparación da primeira proba escrita.
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	No horario de titorías do profesorado resolveranse de forma individualizada e máis persoal aquelas dúbidas do alumnado que poidan xurdir ó longo do curso nas clases de laboratorio ou durante a elaboración dos correspondentes informes de prácticas.
Exame de preguntas de desenvolvemento	No horario de titorías do profesorado resolveranse de forma individualizada e máis persoal aquelas dúbidas do alumnado que poidan xurdir ó longo do curso durante a preparación da segunda proba escrita.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	Puntúase aquí xunto co esforzo e a actitude, as destrezas e as competencias desenvolvidas polo alumnado durante a realización das distintas prácticas. A asistencia as sesións de prácticas é obrigatoria e, polo tanto, non é posible aprobar a materia no caso de non terse realizado.	10	A1 B1 C11 D1 B3 C28 D3 C29
Resolución de problemas e/ou exercicios	Ademais dos boletíns de problemas, ao finalizar cada tema ou grupo de temas, propoñeranse uns "Exercicios Avaliables" que o alumnado deberá resolver de forma autónoma e entregar no prazo fixado polo profesorado.	12.5	A1 B1 C11 D1 B3 C13 D3 C29
Autoavaliación	Ao finalizar cada tema o alumnado terá a posibilidade de responder, a través da plataforma MOOVI, un "Test de Autoavaliación" autocorrixiible.	7.5	A1 B1 C11 D1 B3 C13 D3 C29
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase unha proba escrita á metade do cuadrimestre na data aprobada pola Xunta de Facultade. A dita proba versará sobre os contidos dos temas I, II e III.	32.5	A1 B1 C11 D1 B3 C29 D3
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase unha proba escrita ao final do cuadrimestre na data aprobada pola Xunta de Facultade (a data coincidirá coa correspondente á da Proba Global para o estudantado da modalidade de Avaliación Global). A dita proba versará sobre os contidos dos temas IV, V e VI.	32.5	A1 B1 C11 D1 B3 C13 D3 C29
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Ao finalizar as prácticas, o alumnado elaborará o informe dunha das prácticas (proposta polo profesorado) que se deberá presentar coidando os aspectos formais relativos á organización, uso correcto das unidades, confección correcta das gráficas e exposición dos resultados. Valorarase tamén a análise crítica destes e a obtención de conclusións.	5	A1 B1 C11 D1 B3 C28 D3 C29

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación Continua:

- O traballo voluntario do alumno ("Test de Autoavaliación" e "Exercicios Avaliables") poderán constituír ata o 20% da cualificación final sempre que o alumno realice, polo menos, a metade das actividades que se propoñan ao longo do curso.
- Para superar a materia é requisito imprescindible que a media das cualificacións nas probas escritas sexa igual ou superior a 4,0 sobre 10,0 puntos. No caso de non acadar dita puntuación a cualificación que se reflectirá na acta será unicamente a media das cualificacións das probas, non contabilizándose ningún dos demais apartados.
- Para superar a materia é requisito imprescindible realizar as prácticas de laboratorio e obter nas mesmas unha cualificación mínima global de 5,0 sobre 10 puntos (66,7% traballo de laboratorio, 33,3% informe). No caso de non acadar dita puntuación a cualificación que se reflectirá na acta non poderá superar 4,0 puntos.
- A asistencia as sesións de prácticas é obrigatoria e, polo tanto, non é posible aprobar a materia no caso de non terse realizado.

- Para superar a materia é requisito imprescindible obter unha cualificación igual ou superior a 5,0 puntos sobre 10 na cualificación global da mesma (10% prácticas de laboratorio, 12,5% exercicios avaliados, 7,5% cuestionarios de autoavaliación, 65% probas escritas e 5% informes de prácticas).

Avaliación Global:

O alumnado que, dentro do prazo fixado pola Facultade, opte pola modalidade de Avaliación Global, realizará unha proba escrita global na data fixada pola Xunta de Facultade. Esta proba escrita global suporá o 85% da cualificación da materia.

Nesta avaliación global as Prácticas de Laboratorio constituirán o 10% da cualificación da materia e un 5% os correspondentes informes.

- Para superar a materia é requisito imprescindible obter na proba escrita global unha cualificación igual ou superior a 4,0 sobre 10,0 puntos. No caso de non acadar dita puntuación a cualificación que se reflectirá na acta será únicamente a cualificación da proba global, non contabilizándose ningún dos demais apartados.

- Para superar a materia é requisito imprescindible realizar as prácticas de laboratorio e obter nas mesmas unha cualificación mínima global de 5,0 sobre 10 puntos (66,7% traballo de laboratorio, 33,3% informe). No caso de non acadar dita puntuación a cualificación que se reflectirá na acta non poderá superar 4,0 puntos.

- Para superar a materia e requisito imprescindible obter unha cualificación igual ou superior a 5,0 puntos sobre 10 na cualificación global da mesma (85% proba global, 10% prácticas de laboratorio e 5% informes de prácticas)

Condición de presentado/non presentado:

A participación do alumnado nalguna das probas escritas ou a asistencia a mais de dúas sesións de laboratorio implicará a condición de "presentado/a" e, polo tanto, a asignación dunha cualificación.

Segunda Oportunidade:

No caso da Avaliación Continua para a avaliación da segunda oportunidade, manteranse as cualificacións dos "*Exercicios Avaliables*", dos "*Test de Autoavaliación*", das prácticas de laboratorio e dos correspondentes informes.

No caso da Avaliación Global para a avaliación da segunda oportunidade, manteranse as cualificacións das prácticas de laboratorio e dos correspondentes informes.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Química física II: Superficies e coloides/V11G201V01208

Química física V: Cinética química/V11G201V01308

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Matemáticas I/V11G201V01103

Química: Química II/V11G201V01109

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

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A2	Que os estudantes demostran posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A3	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
B1	Capacidade de aprendizaxe autónomo
B3	Capacidade de xestión da información
B4	Capacidade de análise e síntese
C8	Coñecer as propiedades características dos elementos e os seus compostos, incluíndo as relacións entre grupos e as súas variacións na táboa periódica
C9	Coñecer os aspectos estruturais dos elementos químicos e os seus compostos, incluíndo a estereoquímica
C26	Levar a cabo correctamente procedementos habituais no laboratorio, incluíndo o uso de instrumentación química estándar para o traballo sintético e analítico
D2	Capacidade para traballar en equipo

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Predicir as propiedades dos elementos dun grupo segundo a súa posición na Táboa Periódica, así como dentro de cada grupo	A2 A3	B1 B3 B4	C8 C9	
Deducir as propiedades físicas dun elemento ou composto a partir do tipo de enlace e/ou forzas intermoleculares	A2 A3	B1 B3 B4	C8 C9	
Elixir o método xeral máis adecuado para a obtención dos elementos non metálicos e os seus compostos máis importantes	A2 A3	B1 B3 B4	C8 C9	
Coñecer a estrutura e a reactividad máis destacada dos elementos non metálicos e os seus compostos	A2 A3	B1 B3 B4	C8 C9	
Relacionar as propiedades físicas e químicas dalgúns sustancias de interese coas súas aplicacións	A2 A3	B1 B3 B4	C8 C9	
Levar a cabo no laboratorio a preparación dalgúns elementos e dos seus compostos, así como o estudo dalgúns das súas propiedades físicas e químicas		B1 B3 B4	C26	D2

Contidos

Tema	
1. Hidróxeno	Obtención. Propiedades físicas e químicas. Hidruros: clasificación e estudo xeral dos mesmos. A auga.
2. Gases nobres	Características xerais. Propiedades e usos. Fluoruros de xenón. Combinacións de xenón con osíxeno.

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

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Ofrecerase unha atención personalizada ao alumnado mediante titorías individuais. Nestes intentarase dar resposta a todas as dúbidas que o alumnado teña sobre a materia impartida en teoría. O horario dispoñible para estas titorías indicase na presentación da materia, e será sempre como información na plataforma Moovi.
Seminario	Ofrecerase unha atención personalizada ao alumnado mediante titorías individuais. Nestes intentarase dar resposta a todas as dúbidas que o alumnado teña sobre a materia impartida en seminarios. O horario dispoñible para estas titorías indicase na presentación da materia, e será sempre como información na plataforma Moovi.
Prácticas de laboratorio	Ofrecerase unha atención personalizada ao alumnado mediante titorías individuais. Nestes intentarase dar resposta a todas as dúbidas que o alumnado teña sobre a materia impartida en prácticas. O horario dispoñible para estas titorías indicase na presentación da materia, e será sempre como información na plataforma Moovi.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Lección maxistral	Valorarase a resolución por parte do alumnado de cuestións tratadas ao longo das clases maxistras no tempo/condicións establecido/as polo profesor.	15	B1 B3 B4
Seminario	Valorarase a resolución por parte do alumnado de cuestións tratadas ao longo dos seminarios no tempo/condicións establecido/as polo profesor.	15	A2 B1 C8 A3 B3 C9 B4 C26
Prácticas de laboratorio	É obrigatoria a asistencia ás sesións de laboratorio. O profesorado realizará un seguimento do traballo experimental realizado polo alumnado nas sesións de laboratorio, así como do caderno elaborado. Realizaranse unha serie de cuestións durante as sesións que permitirá avaliar as competencias e destrezas adquiridas polo alumnado.	20	B1 C26 D2 B3 B4
Exame de preguntas de desenvolvemento	1º Proba sobre aspectos concretos dos contidos explicados en clase, seminarios e prácticas. Esta proba poderá ser eliminatória cando o alumnado alcance unha cualificación mínima de 5 puntos sobre 10. Esta proba realizarase na data que figure no cronograma do curso.	25	A2 B1 C8 A3 B3 C9 B4 C26
Exame de preguntas de desenvolvemento	2º Proba sobre aspectos concretos dos contidos explicados en clase, seminarios e prácticas. Esta proba poderá ser eliminatória cando o alumnado alcance unha cualificación mínima de 5 puntos sobre 10. Esta proba realizarase na data que figure no cronograma como exame final.	25	A2 B1 C8 A3 B3 C9 B4 C26

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Para aprobar a materia, o alumnado debe ter realizado as prácticas da materia e realizar as 2 probas de preguntas de desenvolvemento. Nestes será imprescindible acadar unha puntuación mínima de 5 puntos sobre 10, para poder contabilizar as notas adquiridas no seguimento de seminarios, clases teóricas e nas prácticas realizadas. Unha vez tidas en conta todas as puntuacións, o alumnado deberá acadar unha nota global de polo menos 5 sobre 10 para superar a materia.

Convocatoria de xullo. O alumnado que non supere a materia ao final do cuadrimestre deberá realizar unha proba de avaliación durante a sesión de xullo. Esta proba substituirá os resultados das probas cualificativas realizadas ao longo do cuadrimestre e terá un valor de ata o 50%. Mantense a cualificación de seguimento dos seminarios, clases maxistras e prácticas de laboratorio obtidas ao longo do cuadrimestre.

O alumnado que renuncie á avaliación continua optará pola avaliación global da materia. Para superar a materia pola avaliación global, o alumnado debe ter realizado as prácticas de laboratorio (20%) e realizar unha proba escrita (80%) de toda a materia sobre aspectos específicos dos contidos explicados na clase, seminarios e prácticas. Ademais, na proba escrita será imprescindible acadar unha puntuación mínima de 5 puntos sobre 10, para poder contabilizar a cualificación adquirida nas prácticas de laboratorio. A proba escrita realizarase na data oficial do exame para cada oportunidade de avaliación dentro do período oficial de probas marcado no calendario académico (1º oportunidade (decembro-xaneiro) e 2º oportunidade (xuño-xullo)).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Química inorgánica II/V11G201V01209

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Química: Laboratorio de química I/V11G201V01105

Química: Laboratorio de química II/V11G201V01110

Química: Química I/V11G201V01104

Química: Química II/V11G201V01109

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

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A2	Que os estudantes demostran posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidade de aprendizaxe autónomo
B2	Capacidade de organización y planificación
B3	Capacidade de xestión da información
C17	Coñecer a natureza e comportamento dos grupos funcionais nas moléculas orgánicas
C25	Manexar con seguridade substancias químicas, tendo en conta as súas propiedades físicas e químicas, avaliando o risco asociado ao seu uso e ao dos procedementos de laboratorio e incluíndo as súas repercusións medioambientais
D3	Capacidade para comunicarse de forma oral e escrita en castelán e/ou galego e/ou inglés

Resultados previstos na materia	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Representar a estrutura tridimensional de moléculas orgánicas.	A2 B1 A5
Aplicar os principios de estereoquímica para analizar os distintos estereoisómeros.	A2 B1 A5
Distinguir as reaccións máis habituais en Química Orgánica.	A2 B1 A5
Establecer a influencia da estrutura e as características químicas dos grupos funcionais presentes nunha molécula na súa reactividade.	A2 B1 C17 A5
Explicar a reactividade de compostos orgánicos con enlaces múltiples carbono-carbono mediante un mecanismo de adición electrófila.	A2 B1 C17 A5
Explicar a reactividade dos compostos aromáticos a través dun mecanismo de substitución electrófila.	A2 B1 C17 A5
Aplicar as normas de seguridade e hixiene no traballo de laboratorio e levar a cabo o tratamento e a eliminación correcta dos residuos xerados.	C25
Redactar e describir de forma adecuada os experimentos realizados no caderno de laboratorio, de xeito que sexan reproducibles.	B2 D3 B3

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

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Flipped Learning	12	24	36
Resolución de problemas	23	48	71
Prácticas de laboratorio	14	5	19
Traballo	0	6	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6

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

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

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición

Flipped Learning	Durante o proceso de preparación das sesións de clase invertida, ademais do apoio de diverso material bibliográfico, o alumnado contará coa titorización do profesorado da materia. As sesións de titorización poderán realizarse presencialmente ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros na aula virtual etc.), baixo a modalidade de concertación previa. Para consulta e/ou solicitude de titorías: https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/luis-munoz-lopez/
Resolución de problemas	Para a preparación das clases de resolución de problemas e/ou coa finalidade de aclarar as súas dúbidas, o alumnado contará coa titorización do profesorado da materia. As sesións de titorización poderán realizarse presencialmente ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros na aula virtual etc.), baixo a modalidade de concertación previa. Para consulta e/ou solicitude de titorías: https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/maria-beatriz-iglesias-antelo/ ; https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/luis-munoz-lopez/
Prácticas de laboratorio	Para a preparación das clases prácticas de laboratorio e/ou coa finalidade de aclarar as súas dúbidas, o alumnado contará coa titorización do profesorado da materia. As sesións de titorización poderán realizarse presencialmente ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros na aula virtual etc.), baixo a modalidade de concertación previa. Para consulta e/ou solicitude de titorías: https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/maria-beatriz-iglesias-antelo/ ; https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/luis-munoz-lopez/ ; https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/maria-carmen-teran-moldes/
Probas	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Para a preparación das probas e/ou coa finalidade de aclarar as súas dúbidas, o alumnado contará coa titorización do profesorado da materia. As sesións de titorización poderán realizarse presencialmente ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros na aula virtual etc.), baixo a modalidade de concertación previa. Para consulta e/ou solicitude de titorías: https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/maria-beatriz-iglesias-antelo/ ; https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/luis-munoz-lopez/ ; https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/maria-carmen-teran-moldes/
Traballo	Para a preparación do traballo entregable e/ou coa finalidade de aclarar as súas dúbidas, o alumnado contará coa titorización do profesorado da materia. As sesións de titorización poderán realizarse presencialmente ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros na aula virtual etc.), baixo a modalidade de concertación previa. Para consulta e/ou solicitude de titorías: https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/maria-beatriz-iglesias-antelo/ ; https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/luis-munoz-lopez/

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Flipped Learning	Valorarase a participación e a resolución por parte do alumnado de todas as tarefas propostas polo profesorado en relación coas sesións de clase invertida.	15	A2 B1 C17 A5
Resolución de problemas	Como parte da avaliación continua, valorarase a participación e a resolución das tarefas individuais propostas polo profesorado nas clases de resolución de problemas. Que rematarán na elaboración dun portafolio e a súa avaliación.	20	A2 B1 C17 D3 A5
Prácticas de laboratorio	A asistencia ás clases prácticas de laboratorio é obrigatoria. O traballo de laboratorio será avaliado como APTO/A ou NON APTO/A. Neste apartado inclúiranse os seguintes aspectos: traballo previo e/ou posterior, desenvolvemento do traballo experimental e caderno de laboratorio. Para que o alumnado supere a materia deberá obter a cualificación de APTO/A no traballo de prácticas de laboratorio.	0	B2 C25 D3
Traballo	O alumnado realizará traballos en grupo formal. Serán actividades de aplicación global dos coñecementos, habilidades etc. desenvolvidos na materia. Estes traballos formarán parte da avaliación continua.	20	A2 B1 C17 D3 A5 B2 B3
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase unha proba sobre os contidos dos primeiros temas, que suporá o 15% da cualificación final. Esixirase unha nota mínima de 3.0 puntos sobre 10.0 nesta proba para superar a materia.	15	A2 B2 C17 D3 A5 B3
Resolución de problemas e/ou exercicios	Ao finalizar o cuadrimestre, realizarase unha proba sobre TODOS OS CONTIDOS DA MATERIA, que suporá un 25% da cualificación final. Esixirase unha nota mínima de 4.0 puntos sobre 10.0 nesta proba para superar a materia.	25	A2 B2 C17 D3 A5 B3
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase unha proba escrita relacionada coa parte experimental da materia, que suporá un 15% da cualificación final. Esixirase unha nota mínima de 4.0 puntos sobre 10.0 nesta proba para superar a materia.	15	A2 B2 C17 D3 A5 B3 C25

Outros comentarios sobre a Avaliación

Nesta materia, definiranse resultados de aprendizaxe BÁSICOS que será necesario acadar para superala.

En caso de dúbida acerca da adquisición de resultados de aprendizaxe por parte do alumnado, poderanse realizar probas orais adicionais de avaliación.

Para superar a materia en xaneiro será necesario:

- Acadar mención de APTO/A na avaliación das prácticas de laboratorio.
- Acadar unha cualificación mínima de 3 puntos sobre 10 na proba 1.
- Acadar unha cualificación mínima de 4 puntos sobre 10 na proba global e na proba escrita da parte experimental.

Se non se cumpre algunha das condicións anteriores, a cualificación que figurará na acta será a cualificación ponderada das probas.

- Acadar unha puntuación mínima de 5.0 na suma ponderada de todos os apartados.

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

ALUMNADO DE 2ª E POSTERIORES MATRÍCULAS: Ao estudantado que fose avaliado con APTO/A no traballo de laboratorio nalgún curso anterior outorgaráselle mención de APTO/A no seguimento do traballo de laboratorio no curso académico actual, non sendo necesaria a realización dos experimentos novamente. Con todo, deberá realizar a proba escrita da parte experimental para conseguir a cualificación correspondente á parte experimental da materia no curso académico actual.

AVALIACIÓN EN XULLO: Manterase a cualificación obtida polo alumnado durante o curso en aula invertida, resolución de problemas, prácticas de laboratorio e traballo. Poderase realizar unha proba sobre todos os contidos teóricos da materia, que suporá un 40% da cualificación final (substituirá á proba 1 e á proba global de xaneiro), **e/ou** unha proba escrita da parte experimental, que suporá un 15% da cualificación final (substituirá á proba escrita da parte experimental de xaneiro). Será necesario alcanzar nestas probas un mínimo de 4 puntos sobre 10 para superar a materia e para ter en conta o resto dos elementos de avaliación.

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

OPCIÓN DE AVALIACIÓN GLOBAL: Para superar a materia o alumnado deberá realizar as prácticas de laboratorio, acadar cualificación APTO/A no traballo desenvolvido no laboratorio e cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10 na proba escrita da parte experimental (20% da cualificación final). Ademais deberá obter como mínimo 5 puntos sobre 10 nunha proba na que se avaliarán todos os contidos da materia (80% da cualificación final).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Klein, D., **Química Orgánica**, Editorial Médica Panamericana, 2013

Wade, L.G., **Química Orgánica - libro electrónico**, 9ª edición, Pearson-Educación, 2017

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

Csáky, A.G.; Martínez Grau, M.A., **Técnicas experimentales en síntesis orgánica**, 2ª edición, Síntesis, 2012

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Química orgánica II/V11G201V01210

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Bioquímica/V11G201V01201
Química analítica I: Principios de química analítica/V11G201V01202
Química física I: Termodinámica química/V11G201V01203
Química inorgánica I/V11G201V01204

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Química: Laboratorio de química I/V11G201V01105
Química: Laboratorio de química II/V11G201V01110
Química: Química I/V11G201V01104
Química: Química II/V11G201V01109

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

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A3	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
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solución a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidade de aprendizaxe autónomo
B3	Capacidade de xestión da información
B4	Capacidade de análise e síntese
C1	Capacidade para coñecer e comprender os feitos esenciais, conceptos, principios e teorías relacionadas coa Química
C2	Empregar correctamente a terminoloxía química, nomenclatura, conversións e unidades
C3	Recoñecer e analizar problemas químicos, cualitativos e cuantitativos, presentando estratexias para solucionarlos a través da avaliación, interpretación e síntese de datos e información química
C6	Coñecer os fundamentos e ferramentas habituais na resolución de problemas analíticos e na caracterización de substancias químicas
C15	Coñecer as principais técnicas de investigación estrutural, incluíndo a espectroscopia
D1	Capacidade para resolver problemas

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Describir os conceptos fundamentais dos métodos de determinación estrutural.	A3 A5	B3	C1 C2 C6 C15	
Analizar a información que, sobre a estrutura molecular, proporcionan os distintos métodos e discernir as limitacións básicas que teñen.	A3	B1 B3 B4	C1 C6 C15	
Describir a información que fornecen os distintos métodos de difracción de raios X.	A3	B3	C1 C6 C15	
Predicir as características básicas dun determinado espectro para unha sustancia determinada	A3 A5	B3 B4	C2 C3	D1
Deseñar o proceso básico para obter unha determinada información estrutural dunha sustancia química.	A3 A4	B3 B4	C2 C3	D1

Resolver a estrutura molecular dun composto sinxelo a partir dos seus espectros (IR, MS, RMN, etc.).	A3 A4	B1 B3 B4	C2 C3	D1
--	----------	----------------	----------	----

Contidos

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

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	12	26	38
Resolución de problemas	24	70	94
Exame de preguntas obxectivas	2	7	9
Exame de preguntas obxectivas	2	7	9

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	As clases teóricas 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).
Resolución de problemas	As clases adicaranse a resolver exercicios ou problemas que permitan ao final de cada tema a obtención de informacións relevantes das correspondentes técnicas.

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas	Nas clases presenciais (maxistrais, seminarios) pediráselles aos alumnos entregables coa resolución de problemas e/ou exercicios que servirán para a avaliación dos alumnos. Resultados de aprendizaxe: (1). Describir os conceptos fundamentais dos métodos de determinación estrutural. (2). Analizar a información que, sobre a estrutura molecular proporcionan os distintos métodos e discernir as limitacións básicas que teñen. (3). Predicir as características básicas dun determinado espectro para unha sustancia determinada.	20	A3 D1
Exame de preguntas obxectivas	Haberá unha proba escrita ao longo do período lectivo de 2 h. de duración que incluírá os Temas 1-4.	40	A3 A4 D1

Exame de preguntas obxectivas	Haberá unha segunda proba escrita enfocada na espectrometría de masas e espectroscopías de IR e RMN aplicadas á determinación estrutural dos compostos orgánicos	40	A3 A4	D1
-------------------------------	--	----	----------	----

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia o estudante debe:

- Consegui un 5 (sobre 10) de nota media das actividades de avaliación
- Consegui unha nota mínima de 4 en cada unha das probas de exame de preguntas obxectivas.

No caso de non conseguir algunha destas dúas condicións en acta figurará o resultado ponderado das probas de exame. Un alumno que realice máis do 20% do traballo total planificado será cualificado de acordo coa lexislación vixente e, por tanto, non poderá figurar na Acta a mención de NON PRESENTADO. En calquera caso, a realización dunha das probas curtas, suporá a calificación 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 *sustituirá aos resultados das probas escritas. A calificación das probas de seminario, entregables (das actividades presenciais) e o traballo/proxecto, etc., non son recuperables.

Para os alumnos que renuncien á avaliación continua e opten por unha avaliación global, a primeira das probas curtas computará por un 40% da nota final, e a segunda o 60% restante. Os alumnos que non superen unha ou as dúas probas curtas que se realizan durante o cuadrimestre, deberán presentarse á parte correspondente na convocatoria de Xullo. **Co fin de garantir unha avaliación de calidade e individualizada, calquera competencia *certificable nesta materia é susceptible de ser verificada mediante unha proba oral, en calquera momento antes do peche definitivo das actas.**

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Outros comentarios

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

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A1	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
A3	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
B4	Capacidade de análise e síntese
C6	Coñecer os fundamentos e ferramentas habituais na resolución de problemas analíticos e na caracterización de substancias químicas
C26	Levar a cabo correctamente procedementos habituais no laboratorio, incluíndo o uso de instrumentación química estándar para o traballo sintético e analítico
D1	Capacidade para resolver problemas

Resultados previstos na materia				
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Elixir a técnica analítica instrumental máis apropiada en función do analito a determinar e as características da mostra.				C6
Definir, calcular e interpretar os diferentes parámetros de calidade dun método analítico.		B4		C6
Explicar os fundamentos dos principais métodos ópticos de análises e coñecer as súas aplicacións máis relevantes nos laboratorios.	A1			C6
Descibir os procesos de interacción da radiación electromagnética coa materia, clasificar os métodos ópticos e recoñecer as diferenzas entre a espectrometría molecular e atómica.				C6
Distinguir a instrumentación das técnicas espectroscópicas modernas e os seus diferentes compoñentes.				C6
Seleccionar o método de calibración máis adecuado de acordo ao problema analítico exposto e computar os datos experimentais para obter a función de calibración.			C26	D1
Aplicar experimentalmente os métodos ópticos de análises para a resolución de problemas en diferentes campos de traballo.	A1 A3		C26	
Levar a cabo cálculos numéricos correctos na resolución de problemas dos métodos ópticos de análises.	A1 A3	B4	C26	D1

Contidos
Tema

TEMA 1. Introducción aos métodos instrumentais de análises.	Clasificación dos métodos instrumentais de análises. Parámetros de calidade dun método de análise instrumental. Métodos de calibración en análise instrumental: calibración externa, adición estándar e patrón interno. Características das curvas de calibrado. Axuste por regresión e parámetros estatísticos das rectas de calibrado.
TEMA 2. Métodos ópticos de análises: xeneralidades.	Espectro electromagnético. Fenómenos de interacción entre a radiación electromagnética e a materia: absorción, emisión, fluorescencia, refracción, dispersión, difracción, polarización, etc. Clasificación dos métodos ópticos de análises: métodos espectroscópicos e non-espectroscópicos. Compoñentes instrumentais e configuracións representativas dos diferentes instrumentos. Sinais e ruído.
TEMA 3. Espectroscopia de absorción molecular UV-vis.	Fundamentos da absorción molecular UV-vis. Conceptos básicos. Lei de Beer. Desviacións da lei de Beer: propias á lei, químicas e instrumentais. Especies absorbentes: moléculas orgánicas con grupos cromóforos e auxocromos; elementos con electróns d e f; electróns de transferencia de carga. Tipos de instrumentos: feixe dobre, feixe simple, multicanal. Metodoloxía analítica e aplicacións: análise cuantitativa, pesos moleculares, estudo do equilibrio químico e cinética de reacción, constantes de ionización de ácidos e bases, estequiometría de complexos de coordinación, valoracións fotométricas.
TEMA 4. Espectroscopia de luminiscencia.	Fundamentos das técnicas luminiscentes. Mecanismos de desactivación molecular: diagrama de Jablonski. Rendemento cuantico de luminiscencia. Fotoluminiscencia: fluorescencia e fosforescencia. Factores que inflúen na fotoluminiscencia: contorna química e estrutura molecular. Espectrofluorímetro. Quimioluminiscencia e Bioluminiscencia. Luminómetro. Metodoloxía analítica e aplicacións.
TEMA 5. Espectroscopia Infravermella e Raman.	Fundamentos da espectroscopia infravermella. Oscilador armónico e anarmónico. Modos de vibración moleculares. Espectro infravermello e estrutura molecular. Instrumentos dispersivos e de transformada de Fourier. Análise cuantitativa. Espectroscopia de dispersión Raman. Concepto de polarizabilidade. Orixe dos espectros Raman: liña Rayleigh, Stokes e anti-Stokes. Instrumentación. Metodoloxía analítica. Aplicacións en análise cualitativa, cuantitativo e estrutural.
TEMA 6. Espectroscopia de absorción atómica.	Procesos básicos: absorción, emisión e fluorescencia. Espectros atómicos. Ensanche das líneas atómicas. Espectroscopia de absorción atómica. Atomizadores de chama. Procesos de atomización en chamas. Lei da absorción. Interferencias físicas, químicas e espectrales. Atomización en forno de grafito. Programa de temperaturas. Métodos de xeración de vapor: xeración de hidruros e vapor frío. Metodoloxía analítica, instrumentación. e aplicacións.
Tema 7. Espectroscopia de emisión atómica y espectrometría de masas atómicas.	Fundamentos da espectroscopia de emisión atómica. Fontes de excitación e efecto da temperatura. Espectrometría de emisión en chama (fotometría de chama). Espectrometría de emisión en arco e chispa. Espectrometría de emisión en plasma acoplado inductivamente. Formación e propiedades dun plasma. Espectrómetros secuenciais e multicanal. Espectrometría de masas con fonte de plasma. Deseño da interface. Características analíticas comparadas das principais técnicas de análise de trazas inorgánicas.

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

Descrición

Resolución de problemas	A resolución de problemas permitirá reforzar a aprendizaxe do temario explicado durante as clases maxistrais. A actividade a levar a cabo nestas clases comprende a resolución de problemas numéricos, exercicios teórico-prácticos, manexo de follas de cálculo para a resolución de problemas de calibración, discusión de casos prácticos relacionados cos métodos ópticos de análises e publicados en revistas docentes, etc. O profesor proporá de forma regular, diferentes problemas/exercicios/cuestionarios que serán resolto de forma individual polo estudante e entregados para a súa avaliación.
Prácticas de laboratorio	Nas sesións prácticas de laboratorio, o estudante aprenderá o manexo dos instrumentos característicos das espectrometrías atómicas e moleculares, adquirindo destrezas nas distintas etapas do desenvolvemento dun método instrumental tales como a preparación de patróns, optimización de parámetros instrumentais, calibración, etc. Para iso, o profesor proporcionará ao estudante con suficiente antelación os guións onde se describirán de forma breve os fundamentos teóricos, obxectivos da práctica, instrumentación, reactivos e procedemento operativo. Durante o desenvolvemento das prácticas o estudante anotará nun caderno de laboratorio todas as operacións realizadas, observacións e resultados obtidos. Poderán quedar exentos de realizar as prácticas de laboratorio aqueles estudantes que as aprobaron nos cursos 21-22 e 22-23 se así o desexan. Neste caso, manterase a cualificación alcanzada no seu día en ditas prácticas.
Lección maxistral	O profesor explicará os contidos do programa a partir do material proporcionado ao estudante a través da plataforma de teledocencia Moodle. Nas clases maxistrais, presentaranse os aspectos fundamentais da materia que deberán complementarse mediante a bibliografía recomendada. Ao finalizar cada tema ou grupo de temas, proporase aos estudantes un cuestionario con preguntas tipo test que deberá ser resolto individualmente.

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	Nas sesións de laboratorio levará a cabo un seguimento do traballo experimental realizado polo estudante (actitude e destrezas adquiridas). A asistencia a todas as sesións de laboratorio é OBRIGATORIA (non é posible aprobar a materia sen realizar as prácticas).	10	A3 B4 C6 D1 C26
Exame de preguntas de desenvolvemento	1ª PROBA (temas 1,2,3) de 2 horas de duración levada a cabo aproximadamente a metade de cuadrimestre e incluída no cronograma do curso. A proba terá dous partes, unha de problemas/exercicios numéricos e outra de preguntas tipo test.	30	A1 B4 C6 D1
Exame de preguntas de desenvolvemento	2ª PROBA (temas 4,5,6,7) de 2 horas de duración levada a cabo en data aprobada por Xunta de Facultade correspondente ao exame de final de cuadrimestre. A proba terá dous partes, unha de problemas/exercicios numéricos e outra de preguntas tipo test.	30	A1 B4 C6 D1
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	O estudante elaborará un informe de prácticas no que se reflectirá o traballo experimental levado a cabo nas sesións de laboratorio (Preparación de patróns, calibración de equipos, procedementos, observacións, resultados etc.). Avaliarase tanto a calidade como a correcta expresión dos resultados da análise.	10	A3 B4 C26
Exame de preguntas obxectivas	O estudante levará a cabo durante o curso varios tests de autoevaluación relacionados cos diferentes temas do programa co fin de afianzar a comprensión dos contidos teóricos.	10	C6

Resolución de problemas e/ou exercicios	O estudante resolverá problemas similares aos incluídos nos boletíns (entregables). Tamén levarán a cabo entregas de cuestións expostas nos diferentes estudos de casos prácticos que se debateron. Será necesario realizar un número mínimo de entregas establecido polo profesor para que a cualificación desta actividade poida ser sumada ao resto de elementos de avaliación.	10	A1 B4 C6 D1 A3
---	--	----	----------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Modalidade de avaliación continua:

Consideracións sobre a avaliación das prácticas:

-Prácticas de laboratorio: a falta de asistencia, aínda sendo xustificada, penalizará a nota. Un número de ausencias superior ao 25 % das sesións de laboratorio supoñerá suspender as prácticas. Será necesario obter unha cualificación mínima de 4 puntos sobre 10 para poderse sumar ao resto de elementos de avaliación. A realización das prácticas e o informe de prácticas é imprescindible para superar a materia tanto na modalidade de avaliación continua como de avaliación global (non continua). -Informe de prácticas: será necesario obter unha cualificación mínima de 4 puntos sobre 10 no informe de prácticas para poderse sumar ao resto de elementos de avaliación.

Consideracións sobre a avaliación das probas (proba intermedia e de final de cuadrimestre):

-A parte de cuestións tipo test e a de problemas/exercicios numéricos terán nas dúas probas un peso de 50% cada unha. Para poder promediar a parte de teoría e a de problemas/exercicios deberase alcanzar un mínimo de 3 puntos sobre 10 en calquera das dúas partes. -Deberase alcanzar unha puntuación mínima de 4 puntos sobre 10 na primeira proba para que esta pódase promediar coa segunda. Os estudantes que na 1ª proba non alcanzasen unha cualificación de polo menos 4 puntos sobre 10 e aqueles que desexen subir a nota, deberán levar a cabo unha proba de recuperación da primeira parte da materia (1 h de duración) cuxa cualificación substituirá á obtida previamente. Esta proba de recuperación realizarase na data programada para a 2ª proba. A media das dúas probas deberá ser de polo menos 4 puntos sobre 10 para poderse sumar ao resto de elementos de avaliación. Se non se alcanza esta puntuación mínima, en actas figurará unicamente a cualificación ponderada de ambas as probas. -Unha vez tidos en conta os criterios anteriores, a superación da materia alcánzase cunha cualificación global de 5 puntos sobre 10.

Cualificación na 1ª edición da convocatoria (Maio-Xuño):

A participación do alumno en calquera dos elementos de avaliación coa excepción da resolución de problemas e/o exercicios (entregables) e os test de autoavaliación inhabilita para obter a cualificación de NON PRESENTADO. A cualificación na primeira edición da convocatoria estará integrada polas cualificacións obtidas nas clases de resolución de problemas (entregables) (1 punto), tests de autoavaliación (1 punto), prácticas de laboratorio (1 punto), informe de prácticas (1 punto), 1ª proba (3 puntos) e 2ª proba (3 puntos).

Cualificación na 2ª edición da convocatoria (Julio):

A cualificación nesta edición estará formada por dous compoñentes:

1. Puntuacións obtidas polo estudante durante o curso: Conservaranse unicamente as cualificacións obtidas polo estudante durante o curso nas prácticas de laboratorio (1 punto) e informe de prácticas (1 punto). 2. Exame final dos contidos da materia (8 puntos). Esta proba incluírá problemas/exercicios numéricos e preguntas tipo test. Será necesaria unha cualificación mínima de 4 puntos sobre 10 neste exame para que se poida sumar á cualificación obtida nas prácticas.

Modalidade de avaliación global (non continua): -Os estudantes que desexen acollerse a esta modalidade deberán comunicalo por escrito ao coordinador da materia durante o primeiro mes desde o comezo do cuadrimestre. Será necesario realizar obrigatoriamente o prácticas/informe e unha proba de avaliación global para superar a materia.

-Prácticas/informe (2 puntos): aplicaranse as mesmas consideracións anteriores establecidas para a avaliación continua.

-Proba de avaliación global (8 puntos): A proba terá dous partes, unha de problemas/exercicios numéricos e outra de preguntas tipo test e abarcará todos os temas da materia, coas mesmas consideracións que as determinadas anteriormente para a avaliación continua. A superación da materia require obter unha cualificación global de 5 puntos sobre 10.

-A data desta proba será coincidente coa da proba final de cuadrimestre establecida para a avaliación continua.

Avaliación do alumnado do Ciclo integrado do Programa de Maiores:

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

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

-Realización dos tests de autoavaliación programados a través da plataforma de teledocencia.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

A. Rios, M.C. Moreno, M. Simonet, **Técnicas espectroscópicas en química analítica**, Síntesis, 2012

L. Hernández, C. González, **Introducción al Análisis Instrumental**, Ariel, 2002

Bibliografía Complementaria

J.D. Ingle, S.R. Crouch, **Spectrochemical Analysis**, Wiley, 1988

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

J.M. Fernández Solís, J. Pérez Iglesias, H.M. Seco Lago, **Estadística sencilla para estudiantes de ciencias**, Síntesis, 2012

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

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

Recomendaciones

Materias que continúan o temario

Química analítica III: Métodos eletroanalíticos e separacións/V11G201V01302

Química analítica IV: Métodos cromatográficos e afíns/V11G201V01306

Ampliación de química analítica/V11G201V01406

Calidade nos laboratorios analíticos/V11G201V01407

Química analítica ambiental e agroalimentaria/V11G201V01410

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Física: Física I/V11G201V01102

Física: Física II/V11G201V01107

Matemáticas: Matemáticas I/V11G201V01103

Matemáticas: Matemáticas II/V11G201V01108

Química: Laboratorio de química I/V11G201V01105

Química: Laboratorio de química II/V11G201V01110

Química: Química I/V11G201V01104

Química: Química II/V11G201V01109

Química analítica I: Principios de química analítica/V11G201V01202

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

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A1	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
A3	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
B1	Capacidade de aprendizaxe autónomo
B2	Capacidade de organización y planificación
B4	Capacidade de análise e síntese
C16	Coñecer a relación entre propiedades macroscópicas e propiedades de átomos e moléculas individuais, incluíndo as macromoléculas (naturais e sintéticas), polímeros, coloides, cristais e outros materiais
C27	Demostrar capacidade para a observación, o seguimento e a medida dos procesos químicos, mediante o seu rexistro sistemático e fiable e a presentación de informes do traballo realizado
C28	Interpretar os datos derivados das observacións e medidas do laboratorio en termos do seu significado e relacionalos coa teoría adecuada
D1	Capacidade para resolver problemas

Resultados previstos na materia	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecer os mecanismos xerais dos procesos de transporte, as súas ecuacións e aplicacións	A1 B1 C16 D1 B2 C27 B4 C28
Comprender a orixe da condutividade iónica e as súas aplicacións químicas.	A1 B1 C16 D1 B2 C27 B4 C28

Coñecer a estrutura das distintas interfaces e as magnitudes que as caracterizan	A1	B1 B2 B4	C16	
Explicar os principios que rexen os fenómenos de adsorción en superficies sólidas e coñecer as diferentes isotermas de adsorción	A1	B1 B2 B4	C16 C27 C28	D1
Explicar a natureza e estrutura das macromoléculas e dos polímeros	A1 A3	B1 B2 B4	C16	
Explicar as causas da estabilidade dos sistemas coloides e o seu control.	A1 A3	B1 B2 B4	C16 C27 C28	D1
Describir o fundamento de técnicas experimentais para determinar a estrutura de macromoléculas e sistemas coloides	A1 A3	B1 B2 B4	C16 C27 C28	D1

Contidos

Tema	
FENÓMENOS DE TRANSPORTE	1. Resultados fundamentais da teoría cinética dos gases. 2. Fenómenos de transporte non eléctricos: Difusión. Condutividade térmica. Viscosidade. 3. Fenómenos de transporte eléctrico. Condutividade iónica. Mobilidade iónica. Aplicacións das medidas de condutividade.
FENÓMENOS SUPERFICIAIS E TENSIÓN SUPERFICIAL	1. Interfaces. 2. Tratamento termodinámico: tensión superficial. Interfaces curvas. Ecuación de Kelvin 3. Capilaridade e ángulo de contacto. 4. Interfaces con máis dun compoñente: Ley de Gibbs. 5. Monocapas. Deterxencia.
ADSORCIÓN SOBRE SÓLIDOS	1. Descrición da estrutura de superficies sólidas. 2. Adsorción: aspectos xerais. 3. Fisisorción e quimisorción. 4. Isotermas de adsorción: Isoterma de Langmuir e Isoterma BET. 5. A interface electrizada. Modelos de dobre capa.
IV. COLOIDES	1. Clasificación dos sistemas coloidais. 2. Síntese de coloides. 3. Estabilidade coloidal. 4. Teoría DLVO. 5. Coloides de asociación: Micelas, vesículas e microemulsións
V. MACROMOLÉCULAS E POLÍMEROS	1. Estrutura das macromoléculas. 2. Modelos estruturais. Conformacións. 3. Distribución de masas moleculares. 4. Caracterización das macromoléculas. 5. Polimerización. Grao de polimerización.
PRÁCTICAS	Prácticas de laboratorio relacionadas cos contidos das clases teóricas: - Fenómenos de transporte: condutividade iónica. - Fenómenos superficiais: medicións de tensión superficial. - Adsorción en superficies sólidas. - Síntese e caracterización de macromoléculas e coloides.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	24	42	66
Resolución de problemas	12	22	34
Prácticas de laboratorio	28	20	48
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1

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

Metodoloxía docente

Descrición

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

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Resolución de problemas	Valorarase a resolución por parte do alumno de exercicios propostos e a súa presentación. Realizaranse tamén cuestionarios tipo test. En ambos os casos de forma voluntaria. O peso na puntuación sitúase entre os límites 0-15%.	15	A1	B1 B2 B4	C16	D1
Prácticas de laboratorio	A súa realización é obrigatoria. Valórase o seu desenvolvemento experimental así como a presentación dun informe de prácticas. Este debe conter táboas, gráficas e os cálculos necesarios para a obtención dos resultados, así como unha análise dos mesmos, en relación co procedemento experimental e o fundamento teórico empregados. O peso na puntuación sitúase entre os límites 0-15%	15	A1 A3	B1 B2 B4	C16 C27 C28	D1
Exame de preguntas obxectivas	Primeira proba curta. Terá lugar a metade de cuadrimestre aproximadamente. Consistirá na resolución de cuestións e problemas. Será liberatoria da materia avaliada soamente si se alcanza ou supera a puntuación de 5 puntos sobre 10.	35	A1		C16 C28	D1
Exame de preguntas obxectivas	Segunda proba curta. Realizarase a final do cuadrimestre. Consistirá na resolución de cuestións e problemas.	35	A1		C16 C28	D1

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

A cualificación de cada exame (e a media deles) ha de ser polo menos 4.0 sobre 10 para que poida realizarse media cos outros apartados.

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Química: Química II/V11G201V01109

Química física I: Termodinámica química/V11G201V01203

Outros comentarios

Algúns contidos desenvólvense ou complementaranse noutras materias que se imparten con posterioridade. É o caso de "Química Física V: Cinética Química" (terceiro curso), "Química de Materiais" (cuarto curso) e, a optativas "Nanoquímica" de cuarto curso.

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

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A2	Que os estudantes demostran posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A3	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
B1	Capacidade de aprendizaxe autónomo
B3	Capacidade de xestión da información
B4	Capacidade de análise e síntese
C8	Coñecer as propiedades características dos elementos e os seus compostos, incluíndo as relacións entre grupos e as súas variacións na táboa periódica
C9	Coñecer os aspectos estruturais dos elementos químicos e os seus compostos, incluíndo a estereoquímica
C26	Levar a cabo correctamente procedementos habituais no laboratorio, incluíndo o uso de instrumentación química estándar para o traballo sintético e analítico
D2	Capacidade para traballar en equipo

Resultados previstos na materia				
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Ser capaz de predicir as propiedades dos metais segundo a súa posición na Táboa Periódica	A2 A3	B1 B3 B4	C8	
Ser capaz de elixir o método xeral mais adecuado para a obtención dos metais dos grupos principais e dos seus compostos mais importantes ou representativos	A2 A3	B1 B3 B4	C8 C9	
Ser capaz de describir a estrutura e reactividade mais destacada dos elementos metálicos e ós seus compostos	A2 A3	B1 B3 B4	C8 C9	
Ser capaz de deducir as propiedades físicas dun elemento ou composto a partir do tipo de enlace e/ou forzas intermoleculares	A2 A3	B1 B3 B4	C8 C9	
Demostrar capacidade para relacionar as propiedades físicas e químicas de algunhas sustancias de interese con as súas aplicacións	A2 A3	B1 B3 B4	C8 C9	
Ser capaz de levar a cabo no laboratorio a preparación de algúns elementos e os seus compostos así como o estudo de algunhas das súas propiedades físicas e químicas	A2 A3	B1 B3 B4	C8 C9 C26	D2

Contidos
Tema

Tema 1. Os metais e o comportamento metálico	Estrutura cristalina dos metais Enlace metálico Distribución dos metais na Táboa Periódica Propiedades dos metais Aliaxes
Tema 2. Metalurxia	Obtención, concentración e redución da mena Diagramas de Ellingham Métodos de refino e purificación de metais
Tema 3. Introducción á Química de Coordinación e Organometálica.	Concepto de complexo Ligando e átomo central Número de coordinación Introdución a nomenclatura Concepto de composto organometálico Hapticidade dun ligando Tipos comúns de ligandos Regra dos 18 electróns
Tema 4. Elementos do grupo 1. Alcalinos	Abundancia, obtención e usos Propiedades físicas Reactividade (propiedades químicas) Compostos máis importantes Compostos organometálicos Bioinorgánica
Tema 5. Elementos do grupo 2. Alcalinotérreos	Abundancia, obtención e usos Propiedades físicas Reactividade (propiedades químicas) Compostos máis importantes Compostos organometálicos Bioinorgánica
Tema 6. Elementos metálicos do grupo 13: Al, Ga, In e Tl	Abundancia, obtención e usos Propiedades físicas Reactividade (propiedades químicas) Compostos máis importantes Compostos organometálicos Bioinorgánica
Tema 7. Elementos metálicos do grupo 14: Sn, Pb	Abundancia, obtención e usos Propiedades físicas Reactividade (propiedades químicas) Compostos máis importantes Compostos organometálicos Bioinorgánica
Tema 8. Elementos metálicos do grupo 15: As, Sb e Bi	Abundancia, obtención e usos Propiedades físicas Reactividade (propiedades químicas) Compostos máis importantes Compostos organometálicos Bioinorgánica
Tema 9. Introducción á Química dos Metais de Transición	Características principais dos Metais de Transición Diferencias entre os elementos da serie 1ª e os das series 2ª e 3ª Abundancia, obtención e usos Propiedades físicas Reactividade (propiedades químicas) Compostos máis importantes Compostos organometálicos Bioinorgánica
Tema 10. Elementos do grupo 12: Zn, Cd e Hg	Abundancia, obtención e usos Propiedades físicas Reactividad (propiedades químicas) Compostos máis importantes Compostos organometálicos Bioinorgánica
Tema 11. Introducción a Química dos Metais de Transición Interna: Lantánidos e Actínidos.	Abundancia, obtención e usos Propiedades físicas Reactividad (propiedades químicas) Compostos máis importantes Compostos organometálicos Bioinorgánica

Laboratorio. Realizaranse 4 sesións prácticas de 3,5 horas cada unha delas.

Sesión 1. Obtención de ferro por aluminotermia
 Sesión 2. Estudo da reactividade do calcio e algúns dos seus compostos en auga
 Sesión 3. Estudo comparativo da reactividade de algúns metais dos grupos principais e de transición
 Sesión 4. Identificación de sales

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	24	24	48
Resolución de problemas	12	24	36
Prácticas de laboratorio	14	8	22
Traballo tutelado	0	20	20
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	11	13
Exame de preguntas de desenvolvemento	0	11	11

*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 sobre a materia incidindo nos aspectos máis relevantes e naqueles que resulten de máis difícil comprensión para o alumnado. As clases se desenvolverán de forma interactiva co alumnado, comentando o material on-line (dispoñible en Moovi e internet) así como a bibliografía máis doada para a preparación, en profundidade, de cada tema. Resolveranse as dúbidas que vaia tendo o alumnado.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno/a debe desenvolver as solucións axeitadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase empregar como complemento da lección maxistral.
Prácticas de laboratorio	Realización baixo a supervisión do profesorado pero de maneira autónoma, de prácticas de laboratorio en sesións de 3,5 horas cada unha. O alumnado disporá, a través da aula virtual, do material necesario para a preparación previa dos experimentos. O traballo con dito material, previo a sesión de clase de laboratorio, poderá incluír a realización e entrega de tarefas. Durante o desenrolo das prácticas, cada estudante elaborará un caderno de laboratorio, onde anotará toda a información relativa ao experimento realizado (reaccións, observacións, resultados, etc.). Despois da realización da práctica, o alumnado deberá completar o traballo indicado en cada caso. Poderá quedar exento de realizar as prácticas de laboratorio aquel alumnado que as fíxese e aprobase no curso académico 2022-23, si así o desexa. Neste caso, manterase, na parte de laboratorio, a cualificación acadada no seu día.
Traballo tutelado	O alumnado, de maneira individual o en un grupo que non supere 3 persoas, elaborará un traballo de busca bibliográfica sobre unha temática relacionada con algunha parte da materia. Para súa elaboración o alumnado fará un curso "Busca e xestión da información para un traballo académico" especialmente elaborado por o persoal da Biblioteca e dispoñible na plataforma Moovi. A nota deste traballo xunto coa nota do curso será a nota final deste apartado.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Durante todo o período docente o alumnado poderá consultar as súas dúbidas tanto, nas sesións presenciais como no horario de tutorías, neste último caso previa cita. O equipo docente informará da súa dispoñibilidade cos horarios de tutorías publicados na páxina web da Facultade. Adicionalmente, empregaranse canles de comunicación telématica co alumnado (correo electrónico, ferramentas do aula virtual o da plataforma de teledocencia Moovi).
Prácticas de laboratorio	Tanto para a preparación das sesións de laboratorio como nas propias sesións presenciais o alumnado contará coa axuda do equipo docente da materia. As sesións de tutorías poderán realizarse de xeito presencial ou por virtual mediante correo electrónico, videoconferencia, foros na aula virtual, etc. Previa concertación dunha cita.

Traballo tutelado	Para a preparación do traballo o alumnado contará coa supervisión do profesorado da materia. As sesións de orientación poderán realizarse de xeito presencial ou por medios telemáticos como correo electrónico, aula virtual, etc. baixo a modalidade de concertación de cita previa. Ademais deberán facer o curso "Busca e xestión da información para un traballo académico" cuxa duración estimada é de 6 horas, deseñado especialmente polo persoal da Biblioteca e que terán a súa disposición na plataforma de teledocencia Moovi. O alumnado que obteña a cualificación de apto neste curso obterá o correspondente certificado emitido pola Biblioteca. A cualificación obtida neste curso xunto coa do traballo de busca realizado constituira a nota acadada neste apartado.
-------------------	--

Resolución de problemas	Debaterase cos alumnos a resolución dos exercicios propostos e analizaranse os resultados obtidos en conexión co desenvolvemento de aspectos teóricos. Responderase as cuestións adicionais que o alumnado poida ter no horario de titoría do profesor.
-------------------------	---

Probas	Descrición
Exame de preguntas de desenvolvemento	Durante todo o período docente o alumnado poderá consultar as súas dúbidas tanto, nas sesións presenciais como no horario de titorías, neste último caso previa cita. O equipo docente informará da súa dispoñibilidade cos horarios de titorías publicados na páxina web da Facultade. Adicionalmente, empregaranse canles de comunicación telemática co alumnado (correo electrónico, ferramentas do aula virtual o da plataforma de teledocencia Moovi). Durante a realización do exame o alumnado pode solicitar ao profesorado as aclaracións que considere oportunas para a correcta comprensión das cuestións formuladas.

Exame de preguntas de desenvolvemento	
---------------------------------------	--

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas	Cada estudante resolverá exercicios de formulación, cuestións e/ou problemas similares aos recollidos nos boletíns. Tamén levaranse a cabo entregas destes exercicios e/ou das cuestións plantexadas nos diferentes estudos de casos prácticos debatidos tanto nas clases de problemas como nas sesións maxistrais. A puntuación deste apartado só se considerará si nas probas escritas alcázase unha cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10.	20	A2 B3 C8 D2 A3 B4 C9
Prácticas de laboratorio	Nas sesións de laboratorio levarase a cabo un seguimento do traballo experimental realizado polo alumnado (actitude e destrezas adquiridas). É importante indicar que é OBRIGATORIA a asistencia a todas as sesións de laboratorio. A falta de asistencia, aínda sendo xustificada, penalizará a nota (en caso de ausencias xustificadas recoméndase recuperar a práctica noutro grupo). Si o número de ausencias é superior ao 25 % das sesións de laboratorio, suporá suspender a materia. Se no se acada unha cualificación igual o superior a 5 neste apartado tamén suporá suspender a materia. A avaliación nas prácticas de laboratorio terá en conta a entrega e doada resposta das cuestións previas, a doada elaboración do caderno de laboratorio, o comportamento e as destrezas acadadas polo alumnado, en cada unha das sesións prácticas. Ademais se lle poderá pedir ao alumnado a realización de cuestións sou unha proba relacionadas coas prácticas realizadas que deberán entregar nese momento e que servirán para a súa avaliación. As persoas que realizasen e aprobasen as prácticas no curso anterior (2022-2023) quedan exentas de volveras a facer se así o desexan. Conservase a nota. A puntuación deste apartado só se considerará si nas probas escritas alcázase unha cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10.	15	A2 B3 C8 A3 B4 C26

Traballo tutelado	O alumnado fará unha busca bibliográfica, sobre algún dos temas tratados na materia. Pode ser individual o en grupos de no máis de tres persoas. Ademais deberá facer o curso: "Busca e xestión da información para un traballo académico" que terán a súa disposición na plataforma Moovi. O alumnado que acade a cualificación de apto recibirá un certificado emitido pola Biblioteca. La nota de este curso xunto coa do traballo constituirá a puntuación deste apartado. Esta puntuación será considerada en la nota final da asignatura se nos exames de preguntas de desenvolvemento acadase unha nota igual o superior a 5 sobre 10.	10	A2 B3 C8 D2 A3 B4 C9
Exame de preguntas de desenvolvemento	Na data oficial fixada no calendario de exames da Facultade realizarase unha proba escrita sobre a materia impartida nos temas do 1 ao 3. É necesario acadar unha nota igual o superior a 5 sobre 10 para superar a asignatura.	18	A2 B1 C8 A3 B3 C9 B4
Exame de preguntas de desenvolvemento	Na data oficial fixada no calendario de exames da Facultade realizarase unha proba escrita sobre a materia impartida nos temas do 4 ao 11. É necesario acadar unha nota igual o superior a 5 sobre 10 para superar a asignatura.	37	A2 B1 C8 A3 B3 C9 B4

Outros comentarios sobre a Avaliación

Primeira oportunidade (Maio-Xuño)

Avaliación continua:

No caso de non acadar a cualificación mínima esixida nalguna proba para superar a materia, a cualificación final reflectirá o máis fielmente posible a cualificación real obtida ao longo do curso.

Enténdese que un/unha estudante se presentou á avaliación da materia e, por tanto, consignaráselle unha cualificación, nos seguintes supostos:

1. Se se presenta a algún exame de preguntas de desenvolvemento.
2. Se se participa en probas ou actividades de avaliación continua máis alá dos prazos establecidos polo centro para a solicitude de modalidade de avaliación global.

É preciso unha nota mínima de 5 sobre 10 para superar a materia.

Avaliación global:

O alumnado que teña concedido polo decanato a avaliación global terá un exame de preguntas de desenvolvemento (75%) que se realizará na data oficial do exame para cada oportunidade de avaliación dentro do período de probas oficiais marcado no calendario académico de cada curso, ao que sumárase a nota obtida nas prácticas (15%) e no traballo tutelado (10%).

É preciso unha nota mínima de 5 sobre 10 no examen global e as prácticas para superar a materia.

Avaliación do alumnado do Ciclo integrado do Programa de Maiores:

- Asistencia obrigatoria ao 80% das clases teóricas e seminarios.
- Realización dos problemas, exercicios ou test autoavaliáveis.
- Realización dun traballo sobre algún tema relacionado coa asignatura.

Segunda Oportunidade (Xullo): Síguense os mesmos criterios que na primeira convocatoria.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Catherine E. Housecroft, Alan G. Sharpe ; traducción Pilar Gil Ruiz, **Química inorgánica**, 2ª, Pearson, 2006

Catherine E. Housecroft, Alan G. Sharpe ; traducción Pilar Gil Ruiz, **Química inorgánica**.

https://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_Escritorio_Visualizar?cod_primaria=1000193&libro=2154, 2ª, Pearson, 2006

Bibliografía Complementaria

Rochow E.G., **Química inorgánica descriptiva**.

<https://www.digitaliublishing.com/a/103289/quimica-inorganica-descriptiva>, 1ª, Reverté, 1981 (2010)

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

Cotton F.A. , Wilkinson G., **Química inorgánica avanzada**, 4ª, LIMUSA WILEY, 2006

Rayner-Canham G., **Química inorgánica descriptiva**, 2ª, Pearson Education, 2000

Recomendaciones

Materias que continúan o temario

Química inorgánica II/V11G201V01209

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Determinación estructural/V11G201V01206

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Química: Laboratorio de química I/V11G201V01105

Química: Laboratorio de química II/V11G201V01110

Química: Química I/V11G201V01104

Química: Química II/V11G201V01109

Química analítica I: Principios de química analítica/V11G201V01202

Química física I: Termodinámica química/V11G201V01203

Química inorgánica I/V11G201V01204

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

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	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
A5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B5	Capacidade de adaptarse a novas situacións e adoptar decisións
C17	Coñecer a natureza e comportamento dos grupos funcionais nas moléculas orgánicas
C18	Coñecer as propiedades dos compostos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos e organometálicos
C26	Levar a cabo correctamente procedementos habituais no laboratorio, incluíndo o uso de instrumentación química estándar para o traballo sintético e analítico
C28	Interpretar os datos derivados das observacións e medidas do laboratorio en termos do seu significado e relacionalos coa teoría adecuada
D1	Capacidade para resolver problemas
D3	Capacidade para comunicarse de forma oral e escrita en castelán e/ou galego e/ou inglés

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Diferenciar, segundo as condicións de reacción e os substratos utilizados, os mecanismos de substitución nucleófila SN1 e SN2.	A1 A5	C17 C18	D1 D3
Aplicar os procesos de substitución nucleófila sobre carbonos sp ³ na obtención de compostos orgánicos con enlaces sinxelos.	A1 A5	C17 C18	D1 D3
Diferenciar, segundo as condicións de reacción e os substratos utilizados, os mecanismos de eliminación E1 e E2.	A1 A5	C17 C18	D1 D3
Explicar a reactividade dos compostos carbonílicos mediante un mecanismo de adición nucleófila.	A5	C17 C18	D1 D3
Explicar a reactividade dos derivados de ácidos carboxílicos mediante un mecanismo de adición-eliminación.	A5	C17 C18	D1 D3
Aplicar a reactividade de enois e enolatos.	A1 A5	C17 C18	D1 D3
Aplicar a reactividade dos compostos beta-dicarbonílicos e os alfa,beta-insaturados en síntese orgánica.	A1 A5	C17 C18	D1 D3

Realizar correctamente os procedementos experimentais habituais en preparacións orgánicas sinxelas.

A1 B5 C17 D1
A5 C18 D3
C26
C28

Contidos

Tema	
TEMA 1. Reaccións de substitución nucleófila sobre carbonos sp ³	Substitución nucleófila bimolecular (SN ₂). Substitución nucleófila unimolecular (SN ₁). Cinética, mecanismos, aspectos estereoquímicos. Efectos da estrutura do sustrato, do nucleófilo, do grupo saínte e do disolvente. Transposición de carbocatións. Competición entre SN ₂ e SN ₁ . Transformacións de grupos funcionais a través de procesos SN ₂ e SN ₁
TEMA 2. Reaccións de eliminación	Eliminación bimolecular (E ₂). Eliminación unimolecular (E ₁). Cinética, mecanismos: rexioselectividade, estereoselectividade. Competición entre substitución e eliminación. Aplicacións das reaccións de eliminación en síntese orgánica
TEMA 3. Reaccións de adición nucleófila ao grupo carbonilo	Estrutura e reactividade xeral do grupo carbonilo (aldehidos e cetonas). Mecanismo xeral da adición nucleófila. Adición de: compostos osixenados e de xofre, compostos nitroxenados, hidruros, compostos organometálicos, cianuro, acetiluros. Reacción de Wittig
Tema 4. Reaccións de substitución nucleófila sobre grupos carbonilo	Estrutura e reactividade xeral dos ácidos carboxílicos e derivados de ácido. Preparación e reactividade de: haloxenuros de ácido, anhídridos de ácido, ésteres e amidas. Estructura e reactividade de nitrilos
TEMA 5. Reactividade da posición alfa ao grupo carbonilo	Enois e enolatos: reactividade xeral. Tautomería ceto-enólica. Alfa-alquilación de enolatos. Alfa-haloxenación de enois e enolatos. Reaccións de aniós enolato con compostos carbonílicos (condensación aldólica)
TEMA 6. Reactividade de compostos carbonílicos bifuncionais	Reaccións de compostos alfa-dicarbonílicos. Reaccións de compostos beta-dicarbonílicos. Reaccións de compostos carbonílicos alfa,beta-insaturados. Reacción de Michael. Anelación de Robinson
PRÁCTICAS DE LABORATORIO	Nestas sesións levaranse a cabo experimentos relacionados co contido teórico da materia

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	23	30	53
Resolución de problemas	12	18	30
Prácticas de laboratorio	28	8	36
Presentación	0	6	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	4	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	8	9
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	4	5
Traballo	0	6	6

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	O profesorado exporá, de forma estruturada, aqueles aspectos xerais da materia, dedicando especial atención aos de maior relevancia do programa e de maior dificultade de asimilación polo alumnado. O profesorado facilitará, a través da aula virtual, o material necesario para a realización do traballo persoal do alumnado. Na sesión de clase realizaranse actividades que poden dar lugar a entregables cualificables.
Resolución de problemas	Nesta actividade discútanse aqueles aspectos de maior complexidade da materia, e resolveranse exercicios e problemas previamente elaborados e propostos polo profesorado relacionados cos contidos. O alumnado realizará algunhas actividades de xeito individual que serán cualificadas.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse experimentos de laboratorio, de modo individual, en sesións presenciais de 3,5 horas. O alumnado disporá, a través da aula virtual, do material necesario para a preparación previa dos experimentos. O traballo con este material, previo á sesión de clase de laboratorio, poderá incluír a realización e entrega de tarefas. Durante a realización das prácticas, o alumnado elaborará un caderno de laboratorio no que se deberán anotar todas as observacións relativas ao experimento realizado. Despois da realización da práctica, o alumnado deberá completar o traballo que se indique en cada caso.
Presentación	O alumnado, agrupado en equipos, deberá facer unha presentación sobre un tema asignado polo profesorado. Esta actividade será cualificada.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado atenderá de forma personalizada as consultas do alumnado relacionadas co estudo dos temas vinculados á materia. As sesións de tutorización poderán realizarse presencialmente ou por medios telemáticos baixo a modalidade de concertación previa. Para consulta e/ou solicitude de tutorías: https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/maria-magdalena-cid-fernandez/
Prácticas de laboratorio	O profesorado atenderá as consultas do alumnado relacionadas co desenvolvemento da docencia de laboratorio, tanto nas sesións de prácticas como antes e despois da súa impartición. As sesións de tutorización poderán realizarse presencialmente ou por medios telemáticos baixo a modalidade de concertación previa. Para consulta e/ou solicitude de tutorías: https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/maria-beatriz-iglesias-antelo/ https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/marta-teijeira-bautista/
Resolución de problemas	O profesorado atenderá de forma personalizada as consultas do alumnado relacionadas cos problemas e exercicios vinculados aos contidos da materia. As sesións de tutorización poderán realizarse presencialmente ou por medios telemáticos baixo a modalidade de concertación previa. Para consulta e/ou solicitude de tutorías: https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/maria-magdalena-cid-fernandez/
Presentación	O profesorado atenderá de forma personalizada as consultas do alumnado relacionadas coa preparación da presentación. As sesións de tutorización poderán realizarse presencialmente ou por medios telemáticos baixo a modalidade de concertación previa. Para consulta e/ou solicitude de tutorías: https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/maria-magdalena-cid-fernandez/
Probas	Descrición
Traballo	O profesorado atenderá de forma personalizada as consultas do alumnado relacionadas cos traballos propostos polo profesorado. As sesións de tutorización poderán realizarse presencialmente ou por medios telemáticos baixo a modalidade de concertación previa. Para consulta e/ou solicitude de tutorías: https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/maria-magdalena-cid-fernandez/
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesorado atenderá as consultas do alumnado relacionadas co desenvolvemento da docencia de laboratorio, tanto nas sesións de prácticas como antes e despois da súa impartición. As sesións de tutorización poderán realizarse presencialmente ou por medios telemáticos baixo a modalidade de concertación previa. Para consulta e/ou solicitude de tutorías: https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/maria-magdalena-cid-fernandez/ https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/maria-beatriz-iglesias-antelo/ https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/marta-teijeira-bautista/

Avaliación						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Lección maxistral	Valorarase a participación e a resolución de tarefas individuais propostas polo profesorado nas sesións maxistras.	10	A1 A5	B5	C17 C18	D1
Resolución de problemas	Valorarase a participación e a resolución das tarefas individuais propostas polo profesorado.	15	A1 A5	B5	C17 C18	D1 D3
Prácticas de laboratorio	A asistencia ás clases prácticas de laboratorio é obrigatoria. O traballo de laboratorio será avaliado como APTO/A ou NON APTO/A. Neste apartado incluíranse os seguintes aspectos: traballo previo e/ou posterior, desenvolvemento do traballo experimental e caderno de laboratorio. Para que o alumnado supere a materia deberá obter a cualificación de APTO/A no traballo de prácticas de laboratorio.	0		B5	C17 C18 C26 C28	D1
Presentación	O alumnado realizará unha presentación en grupo formal. Será unha actividade de aplicación dos coñecementos/habilidades desenvolvidos na materia.	10	A1 A5		C17 C18	D3
Resolución de problemas e/ou exercicios	Unha proba sobre os contidos dos primeiros temas, que suporá o 15% da cualificación final.	15	A1 A5	B5	C17 C18	D1 D3
Resolución de problemas e/ou exercicios	Unha proba sobre TODOS OS CONTIDOS DA MATERIA, que suporá un 25% da cualificación final. Esixirase unha nota mínima de 4.0 puntos sobre 10.0 nesta proba para superar a materia.	25	A1 A5	B5	C17 C18	D1 D3
Resolución de problemas e/ou exercicios	Unha proba escrita relacionada coa parte experimental da materia, que suporá un 15% da cualificación final. Esixirase unha nota mínima de 4.0 puntos sobre 10.0 nesta proba para superar a materia.	15		B5	C17 C18 C26 C28	D1
Traballo	O alumnado realizará un traballo relacionado co contido experimental da materia. Este traballo deberá axustarse aos parámetros especificados polo profesorado.	10		B5	C17 C26 C28	D1

Outros comentarios sobre a Avaliación

Nesta materia, definiranse resultados de aprendizaxe BÁSICOS que acadalos será necesario para superala.

En caso de dúbida acerca da adquisición de resultados de aprendizaxe por parte do alumnado, poderanse realizar probas orais adicionais de avaliación.

Para superar a materia en xuño será necesario:

- Acadar mención de APTO/A na avaliación das prácticas de laboratorio.
- Acadar unha cualificación mínima de 4 puntos sobre 10 na proba global
- Acadar unha cualificación mínima de 4 puntos sobre 10 na proba escrita da parte experimental.

Se non se cumpre algunha das condicións anteriores, a cualificación que figurará na acta será a cualificación ponderada das probas. Acadar unha puntuación mínima de 5.0 na suma ponderada de todos os apartados. A cualificación final do estudantado que supere a materia poderá ser normalizada de xeito que a cualificación máis alta poda acadar un valor de ata 10 puntos.

ALUMNADO DE 2ª E POSTERIORES MATRÍCULAS: Ao estudantado que fose avaliado con APTO/A no traballo de laboratorio nalgún curso anterior outorgaráselle mención de APTO/A no seguimento do traballo de laboratorio no curso académico actual, non sendo necesaria a realización dos experimentos novamente. Con todo, deberán realizar o traballo (10%) e a proba escrita da parte experimental (15%) para conseguir a cualificación correspondente á parte experimental da materia no curso académico actual.

AVALIACIÓN EN XULLO: Manterase a cualificación obtida polo alumnado durante o curso en lección maxistral/resolución de problemas, prácticas de laboratorio e traballos/presentacións. Poderase realizar unha proba sobre todos os contidos teóricos da materia que suporá un 40% da cualificación final e/ou unha proba escrita da parte experimental que suporá un 15% da cualificación final.

Será necesario alcanzar nesta probas un mínimo de 4 puntos sobre 10 para superar a materia e para ter en conta o resto dos elementos de avaliación.

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

OPCIÓN DE AVALIACIÓN GLOBAL: Para superar a materia o alumnado deberá realizar as prácticas de laboratorio, acadar cualificación APTO/A no traballo desenvolvido no laboratorio e cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10 na proba escrita da parte experimental (20% da cualificación final). Ademais deberá obter como mínimo 5 puntos sobre 10 nunha proba na que se avaliarán todos os contidos da materia (80% da cualificación final).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

M A Martínez Grau, **TECNICAS EXPERIMENTALES EN SINTESIS ORGANICA**, 2ª Edición, Síntesis, 1988

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

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

Química orgánica IV: Deseño da síntese orgánica/V11G201V01310

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Determinación estrutural/V11G201V01206

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Química orgánica I/V11G201V01205

Outros comentarios
