



(*)Facultade de Química

Presentation

The studies of Chemistry have a large tradition at the University of Vigo, where it has been taught during more than 30 years. The establishment of the University System of Galicia in the 90s and the current process of implantation of the European Space of Higher Education (EEES) modified the offer of degrees, but not the pioneering spirit of the chemists in research or in the quest for a better service to the society.



Degrees given in the Faculty

Degree in Chemistry

- Masters And Doctorates:
 - Industry and Chemical Research and Industrial Chemistry
 - Theoretical chemistry and Computational Modelling
- Master:
 - Science and Technology of Conservation of Fishing Products

Web page

Information about the Faculty of Chemistry:

<http://quimica.uvigo.es>

(*)Grao en Química

Subjects

Year 4th

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V11G200V01701	Project	1st	6
V11G200V01702	Materials chemistry	1st	6
V11G200V01703	Inorganic chemistry III	1st	9
V11G200V01704	Organic chemistry III	1st	9
V11G200V01902	Environmental chemistry	2nd	6
V11G200V01903	Pharmaceutical chemistry	2nd	6
V11G200V01904	Industrial chemistry	2nd	6
V11G200V01991	Degree thesis	2nd	18

IDENTIFYING DATA				
Proxecto				
Subject	Proxecto			
Code	V11G200V01701			
Study programme	Grao en Química			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	4	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	González de Prado, Begoña			
Lecturers	González de Prado, Begoña			
E-mail	bgp@uvigo.es			
Web				
General description	(*)Esta asignatura, de cuarto del Grado de Química, tiene como objetivo principal dar a conocer al alumno la metodología, dirección, gestión y organización de proyectos en el ámbito de la Química. Con los conocimientos adquiridos en Química, Ingeniería Química y otras materias afines el alumno debe ser capaz de desarrollar un Proyecto en Química. Al final del curso el alumno debe ser capaz de redactar, planificar, ejecutar y dirigir proyectos industriales en el ámbito de la Química			

Competencias	
Code	
C19	Aplicar os coñecementos e a comprensión á resolución de problemas cuantitativos e cualitativos de natureza básica
C20	Avaliar, interpretar e sintetizar datos e información química
C22	Procesar datos e realizar cálculo computacional relativo a información e datos químicos
C23	Presentar material e argumentos científicos de xeito oral e escrita a unha audiencia especializada
C24	Recoñecer e analizar novos problemas e propor estratexias para solucionarlos
D1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade
D3	Aprender de forma autónoma
D4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes
D5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas
D6	Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos
D7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica
D8	Traballar en equipo
D9	Traballar de forma autónoma
D12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo
D13	Tomar decisións
D14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións
D15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo
D16	Desenvolver un compromiso ético
D17	Desenvolver preocupación polos aspectos ambientais e de xestión da calidade
D18	Xerar novas ideas e demostrar iniciativa

Resultados de aprendizaxe		
Expected results from this subject	Training and Learning Results	
Evaluar la viabilidad de la realización de un proyecto relacionado con las competencias de un químico	C20	D1
	C23	D4
	C24	D5
		D7
		D8
		D9
		D12
		D13
		D14
		D15
		D16

(*)Recopilar y analizar la información necesaria para la realización del proyecto en Química, incluyendo aspectos normativos y de mercado	C20	D4
	C22	D5
	C23	D8
	C24	D9
		D12
		D13
		D14
		D15
		D16
(*)Organizar y gestionar las diversas etapas de realización de un proyecto en Química	C20	D3
	C23	D5
	C24	D7
		D8
		D9
		D12
		D13
		D14
		D15
		D16
		D17
		D18
(*)Definir el alcance adecuado de un proyecto, teniendo en cuenta aspectos técnicos, económicos, geográficos y medioambientales	C19	D1
	C20	D3
	C22	D4
	C23	D6
	C24	D7
		D8
		D9
		D13
		D14
		D17
(*)Realizar los cálculos asociados al desarrollo de un proyecto	C19	D3
	C20	D7
	C22	D8
		D9
		D12
		D14
(*)Estimar los costes y potencial rentabilidad de un proyecto	C19	D3
	C20	D6
	C22	D7
		D9
		D14
(*)Analizar las implicaciones medioambientales de un proyecto, y proponer medidas preventivas y de mejora si fuese necesario		D15
	C19	D1
	C20	D7
	C22	D8
	C24	D9
		D12
		D14
(*)Evaluar el impacto potencial (medioambiental, socioeconómico) de un proyecto		D16
		D17
	C19	D1
	C20	D3
	C23	D4
	C24	D5
		D7
		D8
		D9
		D12
		D13
		D15
		D16
		D17
		D18

(*)Elaborar informes técnicos bien estructurados y redactados y presentar los mismos utilizando los medios audiovisuales más adecuados	C20	D1
	C23	D3
	C24	D4
		D5
		D7
		D8
		D9
		D12
		D13
		D14
		D18

Contidos

Topic	
(*)Tema 1. Los proyectos en química	(*)Competencias profesionales de los químicos. Definición y objetivos de un Proyecto. Características. Etapas y clasificación de un Proyecto. Organización. Normas, reglamentos y legislación
(*)Tema 2. Diseño de un proyecto	(*)Análisis preliminar de viabilidad y alternativas Estudio de mercado Tamaño del proyecto Localización Planteamiento de un proyecto
(*)Tema 3. Ingeniería del proyecto	(*)Desarrollo de un proyecto, etapas, cálculos, diagramas de flujo y balances. Equipos
(*)Tema 4. Evaluación económica de un proyecto	(*)Inversión. Costes de producción y gestión Rentabilidades Análisis de riesgo
(*)Tema 5. Evaluación medioambiental de un proyecto	(*)Contaminación Medidas preventivas y/o de corrección Residuos Ciclo de Vida
(*)Tema 6. Documentación de un proyecto	(*)Memoria Métodos Normas

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	13	22	35
Seminarios	22	58	80
Resolución de problemas e/ou ejercicios	2	7	9
Presentacións/exposicións	2	5	7
Probas de tipo test	0	4	4
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	8	11
Traballos e proxectos	0	4	4

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

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

Presentacións/exposición(*) Los alumnos de forma individual o en grupo, deberá realizar una exposición corta sobre los resultados obtenidos, una discusión de los resultados junto con las conclusiones del proyecto desarrollado a lo largo del curso

Atención personalizada

Methodologies	Description
Sesión maxistral	
Resolución de problemas e/ou ejercicios	
Seminarios	
Presentacións/exposicións	
Tests	Description
Probas de tipo test	
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	
Traballos e proxectos	

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Resolución de problemas e/ou ejercicios	Los alumnos deberán entregar, en los plazos indicados, los problemas propuestos	5	C19 D3 C20 D4 C22 D6 C24 D7 D8 D9 D12 D14 D15 D18
Presentacións/exposicións	(*) Los alumnos realizarán una exposición del proyecto realizado	10	C23 D1 D3 D5 D8 D9 D12 D14
Probas de tipo test	(*) Se realizarán dos pruebas tipo test a lo largo del curso. Una al finalizar los dos primeros temas y la otra al finalizar el tema 3. La duración de las mismas será entre 20 minutos y 1 hora	10	C19 D3 D7 D9 D12 D14
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	(*) Se realizará una prueba larga de toda la materia de la asignatura	35	C19 D3 D7 D9 D12 D14
Traballos e proxectos	(*) Los alumnos realizarán y entregarán en las fechas indicadas, todas las partes del proyecto que se le propone a principio de curso	40	C20 D1 C22 D3 C24 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D12 D13 D14 D15 D16 D17 D18

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

J. Frank Valle-Riestra, **Project evaluation in the chemical process industries**, 1983,

Manuel de Cos Castillo, **Teoría General del Proyecto**, 1997,

H.F. Rase y M.H. Barrow, **Ingeniería de proyectos para plantas de procesos**, 1977,

Recomendaciones

Subjects that continue the syllabus

Química industrial/V11G200V01904

Subjects that it is recommended to have taken before

Enseñaría química/V11G200V01502

IDENTIFYING DATA				
Química de materiais				
Subject	Química de materiais			
Code	V11G200V01702			
Study programme	Grao en Química			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	4	1c
Teaching language				
Department	Química Física Química inorgánica			
Coordinator	Pérez Lourido, Paulo Antonio Valencia Matarranz, Laura Maria			
Lecturers	Pastoriza Santos, Isabel Pérez Lourido, Paulo Antonio Valencia Matarranz, Laura Maria			
E-mail	paulo@uvigo.es qilaura@uvigo.es			
Web				
General description	(*)En esta asignatura se presentan los fundamentos de la Química de Materiales, de forma que el alumno adquirirá una formación básica en la estructura, propiedades físicas y químicas y aplicaciones de los cuatro grandes tipos de materiales: metálicos, cerámicos, polímeros y compuestos. También se tratarán técnicas de caracterización de materiales así como los procesos de corrosión y degradación.			

Competencias

Code	
C5	Demstrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: características dos diferentes estados da materia e as teorías empregadas para describilos
C8	Demstrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principais técnicas de investigación estrutural, incluíndo a Espectroscopía
C18	Demstrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principios de Electroquímica
C19	Aplicar os coñecementos e a comprensión á resolución de problemas cuantitativos e cualitativos de natureza básica
C20	Avaliar, interpretar e sintetizar datos e información química
C23	Presentar material e argumentos científicos de xeito oral e escrita a unha audiencia especializada
D1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade
D3	Aprender de forma autónoma
D4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes
D5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas
D7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica
D8	Traballar en equipo
D9	Traballar de forma autónoma
D12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo
D13	Tomar decisións
D14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións
D15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo

Resultados de aprendizaxe

Expected results from this subject	Training and Learning Results	
Recoñecer as diferenzas entre a deformación plástica e elástica	C5 C19 C20	D1 D9
Analizar as características de metais e alixes a través de ensaios de tracción e compresión.	C5 C19 C20	D1 D7 D9
Diferenciar entre conductividade eléctrica e iónica. Distinguir os semicondutores intrínsecos dos extrínsecos.	C5 C19 C20	D1 D7 D9
Diferenciar entre o magnetismo cooperativo e o non cooperativo.	C5 C19 C20	D1 D9

Recoñecer materiais magnéticos duros e blandos a partir do seu ciclo de histéresis	C5 C19 C20	D1 D9
Recoñecer os tipos de superconductividade e a súa relación coa natureza do material.	C5 C19 C20	D1 D9
Describir as propiedades ópticas dos metais e non metais	C5 C19	D1 D9
Describir as aplicacións dos fenómenos ópticos máis importantes.	C5 C19	D1 D9
Explicar as propiedades térmicas máis importantes dos materiais.	C5 C19 C20	D1 D9
Analizar e describir as características dos alixes en función dos seus diagramas de fases	C5 C19 C20	D1 D7 D9 D12 D13 D14
Describir os procesos básicos para a obtención dos materiais.	C5 C20 C23	D1 D3 D4 D7 D8 D9 D13 D15
Describir as propiedades dos diferentes materiais cerámicos e polímeros.	C5 C20	D1 D7 D9
Describir as características xerais dos materiais compostos.	C20 C23	D1 D3 D4 D5 D8 D12 D14 D15
Xustificar e introducir a necesidade de novos materiais e nanomateriais.	C20 C23	D1 D3 D4 D5 D8 D12 D14 D15
Abordar as técnicas básicas de estudo das superficies dos materiais.	C8 C23	D1 D3 D4 D5 D8 D12 D14 D15
Analizar a corrosión de metais e cerámicas e a degradación dos polímeros.	C18	D1 D8 D14

Contidos

Topic

Tema 1. Perspectiva histórica do desenvolvemento dos materiais	Perspectiva histórica do desenvolvemento dos materiais. Relación entre estrutura e propiedades. Clasificación dos materiais. Necesidade de novos materiais.
--	---

Tema 2. Propiedades dos materiais: mecánicas, eléctricas, magnéticas, ópticas e térmicas.	Propiedades mecánicas: Deformación elástica e plástica. Ductilidade, resiliencia e tenacidade. Dureza. Mecanismos de dislocación. Sistemas de deslizamiento. Fractura e fatiga. Propiedades eléctricas: Conducción eléctrica. Semiconductores. Conducción en cerámicas e polímeros. Conductividade en sólidos de baixa dimensionalidade. Conductividade iónica. Comportamento dieléctrico dos materiais. Ferroelectricidade e piezoelectricidade. Propiedades magnéticas: Conceptos básicos. Magnetismo cooperativo: Ferromagnetismo. Dominios ferromagnéticos. Ciclos de histéresis. Antiferromagnetismo e ferrimagnetismo. Superconductividad. Propiedades ópticas: Interacción da luz coa materia. Luminiscencia. Láseres. Fibras ópticas. Propiedades térmicas. Capacidade calorífica. Dilatación térmica. Conductividade térmica. Tensións térmicas.
Tema 3. Materiais metálicos e aliaxes.	Diagramas de fases. Tratamento térmico das aliaxes metálicas. Aliaxes férreas. Aceiros. Aliaxes non férreas. Aliaxes con memoria de forma.
Tema 4. Materiais cerámicos.	Estruturas habituais. Silicatos. Carbono. Imperfeccións. Propiedades mecánicas. Vidros. Arxilas. Refractarios
Tema 5. Materiais polímeros	Estruturas dos polímeros. Características mecánicas e termomecánicas. Polímeros termoplásticos e termoestables. Aplicacións e conformación dos polímeros.
Tema 6. Materiais compostos, novos materiais e nanomateriais.	Características xerais. Clasificación. Materiais reforzados con: partículas, fibras e compostos estruturais. Novos materiais.
Tema 7. Caracterización de materiais	Difracción de RAIOS X, microscopías de proximidade e electrónicas, espectroscopías (fotoelectrónica, masas, etc..).
Tema 8. Corrosión e degradación de materiais.	Sistemas electroquímicos. Ecuación Nerst. Aplicacións. Cinética electroquímica. Velocidade de corrosión. Ecuacións Butler-Volmer e Tafel. Características xerais da corrosión metálica. Formas de corrosión. Oxidación metálica e pasivación. Métodos de protección contra a corrosión. Corrosión de materiais cerámicos e polímeros.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	26	45	71
Seminarios	13	32	45
Probas de resposta curta	4	30	34

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Sesión maxistral	Os alumnos nun único grupo recibirán 26 horas de clases expositivas que se dedicarán á presentación dos aspectos fundamentais do tema. A plataforma de *teledocencia poderá utilizarse para proporcionar material suplementario relacionado co exposto en clase.
Seminarios	Dedicaranse á resolución de dúbidas ou cuestións que xurdan no desenvolvemento de cada tema, á exposición de temas relacionados coa materia por parte dos alumnos, así como á resolución de cuestións, exercicios e problemas expostos polo profesor.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Seminarios	Durante todo o período docente os alumnos poderán consultar todo tipo de dúbidas relacionadas coa materia.

Avaliación

Description	Qualification Training and Learning Results

Seminarios	Ademais de resolver exercicios prácticos que permitan aos alumnos asentar os coñecementos sobre os temas desenvolvidos nas clases de teoría, e de resolver todas as dúbidas expostas, as clases de seminario utilizaranse para levar a cabo a avaliación continua dos alumnos. Este proceso de avaliación continua realizarase a través da resolución de exercicios e/ou problemas relacionados cos contidos da materia así como a resolución de cuestións curtas expostas polo profesor que os alumnos deberán entregar para a súa avaliación. Tamén levarase a cabo mediante a preparación e exposición por parte dos alumnos de temas relacionados coa materia.	40	C5 C8 C19 C20 C23	D1 D3 D4 D5 D7 D8 D9 D12 D13 D14 D15
Probas de resposta curta	Ao longo do cuadrimestre realizaranse dúas probas curtas para a avaliación das competencias adquiridas na materia. A primeira delas abarcará o tema 1-5 e suporá o 36% da nota final. A segunda abarcará os temas 6-8 e suporá o 24% da nota final. Para superar a materia é necesario alcanzar un mínimo dun 40% en cada unha das probas curtas.	60	C5 C8 C18 C19 C20	D1 D7 D12 D13

Other comments on the Evaluation

Observacións: É obrigatoria a asistencia a todas as actividades previstas que leven avaliación. A participación no 20% das actividades de avaliación dos seminarios ao longo do cuadrimestre ou nalguna das probas curtas de avaliación previstas implicará a condición de presentado e por iso a cualificación na acta da materia.

Será necesario superar as dúas probas curtas (obter un mínimo do 40% da nota en cada unha) para que poidanse ter en conta os restantes elementos de avaliación.

Segunda convocatoria: Os alumnos que non superen unha ou as dúas probas curtas que se realizarán durante o cuadrimestre deberán presentarse á parte correspondente na convocatoria de Xullo. Esta proba substituirá os resultados obtidos na/s proba/s curta/s realizadas ao longo do cuadrimestre. Os restantes elementos de avaliación non son recuperables.

Bibliografía. Fontes de información

William D. Callister, **Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales**, Reverté,
L. Smart y E. Moore, **Química del Estado Sólido**, Addison-Wesley Ib.,
I. N. Levine, **Físicoquímica**, McGraw-Hill / Interamericana de España, S. A.,
J. Bertran, J. Núñez, **Química Física**, Ariel,
M. Antonietti, **Colloid chemistry**, Springer, Berlin,

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Química inorgánica III/V11G200V01703

Subjects that it is recommended to have taken before

Química física III/V11G200V01603

IDENTIFYING DATA				
Química inorgánica III				
Subject	Química inorgánica III			
Code	V11G200V01703			
Study programme	Grado en Química			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	9	Mandatory	4	1c
Teaching language	Castellano Gallego			
Department	Química inorgánica			
Coordinator	Rodríguez Arguelles, María Carmen			
Lecturers	Carballo Rial, Rosa Pérez Lourido, Paulo Antonio Rodríguez Arguelles, María Carmen			
E-mail	mcarmen@uvigo.es			
Web				
General description	La primera parte de la materia se dedica al estudio de los compuestos organometálicos. Dado el enorme desarrollo de la química organometálica en los últimos tiempos, se discutirán los aspectos básicos referidos a la obtención, descripción del enlace, caracterización espectroscópica, reactividad y aplicaciones. La segunda parte de la materia se centra en el estudio estructural y la relación estructura/propiedad así como los principales métodos de preparación de sólidos inorgánicos que representan una importante contribución al campo de los materiales. En el laboratorio se realizarán experiencias de síntesis y caracterización de compuestos de coordinación, organometálicos y de sólidos inorgánicos.			

Competencias

Code	
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
C2	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: tipos de reacción química y sus principales características asociadas
C10	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: propiedades de los compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos
C12	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: rasgos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo la estereoquímica
C14	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales, incluyendo las macromoléculas
C20	Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química
C23	Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada
C25	Manejar con seguridad sustancias químicas, considerando sus propiedades físicas y químicas, incluyendo la valoración de cualquier riesgo específico asociado con su uso
C26	Realizar procedimientos habituales de laboratorio y utilizar la instrumentación en trabajo sintético y analítico
C27	Monitorizar, mediante observación y medida de propiedades físicas y químicas, sucesos o cambios y documentarlos y registrarlos de manera sistemática y fiable
C28	Interpretar datos derivados de las observaciones y mediciones del laboratorio en términos de su significado y relacionarlos con la teoría adecuada
D1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad
D3	Aprender de forma autónoma
D4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes
D5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas
D6	Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos
D7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
D8	Trabajar en equipo
D9	Trabajar de forma autónoma
D12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo
D13	Tomar decisiones
D14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones
D15	Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo

Resultados de aprendizaje

Expected results from this subject	Training and Learning Results
------------------------------------	-------------------------------

Definir compuesto organometálico. Describir el enlace entre un metal y los diferentes tipos de ligandos comunes.		C10 C12 C14 C23	D1 D3 D4 D5 D9 D14
Racionalizar la información característica que proporcionan las técnicas espectroscópicas habituales para la caracterización de los diferentes tipos de compuestos organometálicos.		C10 C12 C14 C20 C23	D1 D3 D4 D5 D9 D14
Identificar los principales tipos de reacciones organometálicas.		C2 C10 C23	D1 D3 D4 D5 D14
Describir los productos de las reacciones más relevantes de carbonilos, complejos de olefina, carbenos y ciclopentadienos.		C2 C10 C14 C20 C23	D1 D3 D4 D5 D9 D14
Describir algunos ciclos catalíticos importantes.		C2 C10 C14 C20 C23	D1 D3 D4 D5 D9 D14
Reconocer y predecir los principales tipos estructurales de sólidos y sus implicaciones en las propiedades químicas y físicas.	A5	C12 C14	D1 D3 D4 D5 D9 D14
Enumerar y reconocer los tipos de defectos en cristales y su efecto sobre las propiedades del sólido.	A5	C12 C14	D1 D3 D4 D5 D9 D14
Definir electrolitos sólidos, reconociendo sus características generales y sus aplicaciones.		C2 C12 C14	D1 D3 D4 D14
Identificar los compuestos no-estequiométricos.		C2 C12 C20	D1 D3 D4 D9 D14
Reconocer el efecto de la adición de impurezas sobre el color y las propiedades ópticas de algunos sólidos inorgánicos.	A5	C2 C12 C14 C20	D1 D3 D4 D9 D14
Identificar los principales métodos de preparación de sólidos inorgánicos.		C2 C14 C20	D1 D3 D4 D14
Describir metodologías para cristalogénesis		C2	D1 D3 D4

Llevar a cabo en el laboratorio la preparación, caracterización y el estudio de algunas propiedades físicas y químicas de los metales de transición y de sus compuestos.

C2
C10
C14
C20
C25
C26
C27
C28
D4
D5
D6
D7
D8
D9
D12
D13
D14
D15

Contenidos

Topic	
Tema 1. Introducción al estudio de los compuestos organometálicos	Concepto. Propiedades generales. Clasificación. Tipos de ligandos. Principales tipos de reacciones.
Tema 2. Compuestos organometálicos de los elementos de los grupos principales.	Descripción, síntesis y propiedades
Tema 3. Compuestos organometálicos de los elementos de transición	Introducción general. Clasificación. Obtención y propiedades
Tema 4. Aplicaciones de los compuestos organometálicos	Catálisis. Nanotecnología. Medio ambiente. Bioorganometálica.
Tema 5. Sólidos Inorgánicos: introducción y fundamentos.	Importancia tecnológica de los sólidos inorgánicos. Clasificación de sólidos. Formulación de sólidos inorgánicos incorporando información estructural. Polimorfismo, pseudomorfismo, politipismo.
Tema 6. Racionalización estructural en sólidos inorgánicos	Empaquetamiento de esferas. Representaciones poliédricas. Reglas de Pauling. Regla de la conectividad.
Tema 7. Estructura de los sólidos inorgánicos.	Principales tipos estructurales y su implicación en la generación de propiedades útiles de los sólidos.
Tema 8. Cristales perfectos e imperfectos y sus propiedades.	Tipos de defectos Defectos puntuales. Consecuencias de la presencia de defectos en las propiedades de los sólidos. Conductividad. Propiedades ópticas.
Tema 9. Métodos de preparación de sólidos.	Método cerámico. Ruta del precursor. Química blanda. Cristalogénesis.
Prácticas de Química de los compuestos de coordinación (5 sesiones)	Preparación y caracterización de algunos compuestos de coordinación.
Prácticas de química organometálica (4 sesiones)	Preparación y caracterización de algunos compuestos organometálicos.
Prácticas de sólidos inorgánicos (4 sesiones)	Preparación y estudio de las propiedades de algunos sólidos inorgánicos.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Seminarios	13	42	55
Prácticas de laboratorio	45.5	20.5	66
Sesión magistral	26	50	76
Pruebas de respuesta corta	4	24	28

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías

	Description
Seminarios	En los seminarios se plantearán y resolverán cuestiones y problemas que permitan entender y profundizar en los aspectos teóricos presentados en las lecciones magistrales.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán prácticas de laboratorio en las que se aplicarán los conocimientos teóricos adquiridos. Las prácticas se realizarán en 13 sesiones de 3,5 horas y los alumnos deberán reflejar e interpretar lo observado en el correspondiente cuaderno de laboratorio.
Sesión magistral	Los alumnos, en un único grupo, recibirán 26 horas de clases expositivas en las que el profesor dará a conocer los aspectos más relevantes de cada tema.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Seminarios	Los alumnos podrán consultar todo tipo de dudas relacionadas con la materia en horario de tutorías.

Prácticas de laboratorio Los alumnos podrán consultar todo tipo de dudas relacionadas con la materia en horario de tutorías.

Evaluación					
	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Seminarios	Se valorará la presentación, realización y discusión de ejercicios planteados por el profesor.	25	C20	D1	
			C23	D3	
				D4	
				D5	
				D6	
				D7	
				D8	
				D9	
				D14	
Prácticas de laboratorio	Son obligatorias y se valorará la realización de las prácticas de laboratorio en lo que se refiere tanto al cumplimiento del objetivo experimental previsto como a la interpretación de lo observado y a la correcta cumplimentación del cuaderno de laboratorio. Se podrá realizar un examen.	30	C25	D1	
			C26	D3	
			C27	D4	
			C28	D5	
				D6	
				D7	
				D8	
				D9	
				D12	
				D13	
				D14	
				D15	
Pruebas de respuesta corta	Se realizarán dos pruebas escritas de 2 horas de duración c/u.	45	A5	C2	D1
				C10	D14
				C12	
				C14	
				C20	

Other comments on the Evaluation

<p>Observaciones:
La participación en alguna de las pruebas de evaluación previstas y la asistencia a dos o más sesiones de laboratorio implicará la condición de "presentado" y, por ello, la asignación de una calificación en el acta de la materia.
Será necesario obtener 5 puntos sobre 10 en la calificación de las dos pruebas cortas previstas para poder tener en cuenta, en la calificación final, los restantes elementos de evaluación.</p><p>Segunda convocatoria: Los alumnos deberán hacer una prueba escrita que constará de dos partes que se corresponderán con lo evaluado en las dos pruebas cortas realizadas durante el curso. No será necesario realizar la parte de la prueba que haya sido superada en la correspondiente prueba corta (calificación igual o superior a 5 sobre 10), manteniéndose la calificación obtenida. Esta prueba tendrá un valor del 45% de la calificación y sustituirá a los resultados de las pruebas cortas. Los restantes elementos de evaluación no son recuperables y las calificaciones obtenidas se sumarán a la de la citada prueba siempre y cuando la calificación obtenida sea igual o superior a 4 sobre 10. En caso de obtener una calificación menor, será ésta la que figure como calificación final de la materia.</p>

Fuentes de información

B. D. Gupta, **Basic organometallic chemistry : concepts, syntheses and applications**, 2,
R. H. Cabtree, **The organometallic chemistry of the transition metals**, 6,
G. O. Spessard, G. L. Miessler, **Organometallic chemistry**, 2,
A. R. West, **Solid State Chemistry and its applications**, 2,
L. Smart, E. Moore, **Solid State Chemistry. An introduction**, 4,
C. E. Housecroft y A. G. Sharpe., **Inorganic Chemistry**, 4,

Recomendaciones

Subjects that it is recommended to have taken before

Química inorgánica I/V11G200V01404
Química orgánica I/V11G200V01304
Química inorgánica II/V11G200V01604
Química orgánica II/V11G200V01504

IDENTIFYING DATA				
Química orgánica III				
Subject	Química orgánica III			
Code	V11G200V01704			
Study programme	Grado en Química			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	9	Mandatory	4	1c
Teaching language				
Department	Química orgánica			
Coordinator	Rodríguez de Lera, Angel			
Lecturers	Álvarez Rodríguez, Rosana Fall Diop, Yagamare Rodríguez de Lera, Angel Terán Moldes, María del Carmen Tojo Suárez, Emilia			
E-mail	qolera@uvigo.es			
Web				
General description	En esta asignatura se integrarán todos los conocimientos previos de materias de Química Orgánica, en particular en lo que se refiere a la síntesis orgánica y sus consecuencias en la creación de nuevos elementos estereogénico. Para ello, se hará uso de las herramientas del análisis retrosintético, con una atención especial al análisis de propuestas sintéticas que transcurren con selectividad (químico, regio y estereoselectividad).			

Competencias

Code	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
C2	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: tipos de reacción química y sus principales características asociadas
C10	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: propiedades de los compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos
C11	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: naturaleza y comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas
C12	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: rasgos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo la estereoquímica
C13	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principales rutas de síntesis en Química Orgánica, incluyendo las interconversiones de grupos funcionales y la formación de los enlaces carbono-carbono y carbono-heteroátomo
C19	Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica
C20	Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química
C23	Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada
C24	Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos
C25	Manejar con seguridad sustancias químicas, considerando sus propiedades físicas y químicas, incluyendo la valoración de cualquier riesgo específico asociado con su uso
C26	Realizar procedimientos habituales de laboratorio y utilizar la instrumentación en trabajo sintético y analítico
C27	Monitorizar, mediante observación y medida de propiedades físicas y químicas, sucesos o cambios y documentarlos y registrarlos de manera sistemática y fiable
C28	Interpretar datos derivados de las observaciones y mediciones del laboratorio en términos de su significado y relacionarlos con la teoría adecuada
D1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad
D3	Aprender de forma autónoma
D4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes
D5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas
D7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
D8	Trabajar en equipo

D9 Trabajar de forma autónoma

D13 Tomar decisiones

D14 Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones

D15 Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo

D18 Generar nuevas ideas y demostrar iniciativa

Resultados de aprendizaje

Expected results from this subject

Training and Learning
Results

Conocer vocabulario, códigos y conceptos inherentes al relleno sedimentario de las cuencas oceánicas

1. Reconocer elementos estructurales en las moléculas orgánicas.

A2 C2 D1
C11 D3
C12 D7
C13 D9
C23 D13
C24 D14
D18

2. Proponer secuencias retrosintéticas de moléculas objetivo.

A1 C2 D1
A2 C11 D3
A5 C12 D4
C13 D5
C24 D7
D9
D13
D18

3. Analizar propuestas retrosintéticas alternativas.

A1 C2 D1
A2 C10 D3
A5 C11 D4
C12 D5
C13 D7
C20 D9
C24 D13
D18

4. Diseñar secuencias sintéticas de moléculas objetivo.

A1 C2 D1
A2 C10 D3
A5 C11 D4
C12 D5
C13 D7
C20 D9
D13
D18

5. Valorar el empleo de reacciones de simplificación estructural.

A1 C2 D1
A2 C10 D3
A5 C11 D4
C12 D7
C13 D9
C20 D13
C24 D14
D18

6. Reconocer relaciones entre grupos funcionales de moléculas objetivo.

A1 C2 D1
A2 C10 D3
A5 C11 D4
C12 D7
C13 D9
C20 D13
C24 D18

7. Manejar adecuadamente las interconversiones entre grupos funcionales

A1 C2 D1
A2 C10 D3
A5 C11 D4
C12 D5
C13 D7
C20 D9
C24 D13
D14
D18

8. Proponer síntesis de compuestos carbocíclicos y heterocíclicos.	A1 A2 A5	C2 C10 C11 C12 C13 C20 C24 C25 C26 C27 C28	D1 D3 D4 D7 D9 D13 D14 D18
9. Conocer la reactividad de los compuestos heterocíclicos.	A1 A2 A5	C2 C10 C11 C12 C13 C20 C24 C26 C27 C28	D1 D3 D4 D7 D9 D13 D14 D18
10. Conocer las reacciones que pueden proporcionar selectividad (químico, regio y estereoselectividad) en las transformaciones químicas.	A1 A2 A5	C2 C10 C11 C12 C13 C19 C20 C24	D1 D3 D4 D5 D7 D8 D9 D13 D14 D18
11. Manejar apropiadamente las desconexiones de enlaces entre fragmentos insaturados.	A1 A2 A5	C2 C10 C11 C12 C13 C20 C24	D1 D3 D4 D5 D7 D9 D13 D14 D18
12. Evaluar y proponer el empleo de grupos protectores en síntesis orgánica.	A1 A2 A5	C2 C10 C11 C12 C13 C20 C24	D1 D3 D4 D7 D9 D13 D14 D18
13. Reconocer y valorar la importancia de la síntesis orgánica en el avance de la sociedad	A2 A4 A5	C23	D15

Contenidos

Topic

1. EL DISEÑO DE LA SÍNTESIS ORGÁNICA. ANÁLISIS RETROSINTÉTICO	1.1. Introducción a la síntesis orientada al objetivo. 1.2. Análisis retrosintético. La aproximación del síntón. Transformas y retrones. Enlaces estratégicos. El árbol de síntesis. i. Evaluación preliminar. ii. Transformas simplificadoras. iii. Transformas poderosas. iv. Interconversión, adición y supresión de grupos funcionales. 1.3. Estrategias sintéticas sugeridas por el ordenador.
--	---

2. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE DESCONEXIONES	2.1. Desconexiones C-X de un grupo y de dos grupos (1,n). i. Sintones y equivalentes sintéticos. ii. Polaridades alternantes. iii. Inversión de la polaridad. iv. Interconversiones de grupos funcionales. v. Adición y supresión de grupos funcionales. 2.2. Desconexiones C-C de un grupo y de dos grupos (1,n). i. Desconexiones C-C de un grupo. ii. Desconexiones C-C (1,n) de compuestos difuncionalizados. 2.3. Tácticas de transformación de esqueleto. Reordenamientos y fragmentaciones.
3. INTERCONVERSIONES DE GRUPOS FUNCIONALES	3.1. Procesos de interconversión de grupos funcionales por sustitución, adición y eliminación. 3.2. Reacciones de oxidación. i. Metales de transición (Cr y Mn). ii. Métodos basados en la generación de DMSO activado. iii. Reactivos de yodo hipervalentes. iv. Epoxidación y dihidroxilación de olefinas. 3.3. Reacciones de reducción.
4. QUIMIOSELECTIVIDAD. GRUPOS PROTECTORES EN SÍNTESIS ORGÁNICA	4.1. Estrategias para la selección de los grupos protectores: ortogonales o de sensibilidad modulada. 4.2. Descripción de los grupos protectores. i. Sensibles al medio ácido o básico. ii. Sensibles a fluoruro. iii. Sensibles a agentes reductores y oxidantes. iv. Otros grupos protectores.
5. ESTRATEGIAS ESTEREOQUÍMICAS. ESTEREOSELECTIVIDAD	5.1. Descripción de la Estereoquímica. i. Simetría y quiralidad. Unidades estereogénicas. ii. Topicidad. iii. Configuración relativa. Descriptores. 5.2. Estereoquímica en reacciones químicas. i. Selectividad de producto. ii. Diastereoselectividad simple e inducida. 5.3. Desconexiones basadas en fragmentos quirales.
6. DESCONEXIONES DE COMPUESTOS INSATURADOS	6.1. Síntesis estereoselectiva de olefinas. i. Carbaniones estabilizados por fósforo: reacción de Wittig y HWE. ii. Carbaniones estabilizados por silicio: reacción de Peterson. iii. Carbaniones estabilizados por azufre: reacción de Julia. iv. Transposición de Claisen. v. Metátesis de olefinas. 6.2. Reacciones catalizadas por paladio. i. Reacción de Heck. ii. Acoplamiento de Stille, Negishi y Suzuki.
7. FORMACIÓN Y REACTIVIDAD DE COMPUESTOS CÍCLICOS. ESTRATEGIAS TOPOLÓGICAS	7.1. Formación de compuestos carbocíclicos y heterocíclicos saturados. i. Reacciones de ciclación. Efecto Thorpe-Ingold. ii. Reglas de Baldwin. iii. Procesos de formación de compuestos carbocíclicos. 7.2. Formación de compuestos heterocíclicos aromáticos. i. Reacciones de cicloadición (3+2). ii. Condensación de compuestos dicarbonílicos. 7.3. Propiedades y reactividad de compuestos heterocíclicos aromáticos. 7.4. Estrategias topológicas en el Análisis Retrosintético.
PRACTICA 1. Preparación del pentaacetato de a-D-glucopiranos	Una sesión
PRACTICA 2. Preparación del pentaacetato de b-D-glucopiranos	Dos sesiones
PRACTICA 3. Reactividad del metiluro de dimetilsulfoxonio con compuestos carbonílicos conjugados y no conjugados: síntesis de epóxidos y ciclopropanos	Una sesión
PRACTICA 4. Reacción de Diels-Alder mediante radiación de microondas	Una sesión
PRACTICA 5. Preparación de un Líquido Iónico. Aplicación en la síntesis de cumarinas	Dos sesiones
PRACTICA 6. Reacción de Suzuki en agua	Una sesión
PRACTICA 7. Síntesis total de un producto natural: fenetil éster del ácido cafeico (CAPE)	Cuatro sesiones

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Seminarios	26	49	75
Prácticas de laboratorio	45.5	32.5	78
Sesión magistral	13	17	30
Pruebas de respuesta corta	3	27	30
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	10	12

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías	
	Description
Seminarios	En esta actividad, que tendrá lugar durante dos horas a la semana, se discutirán aquellos aspectos de mayor complejidad de la materia, y se resolverán ejercicios y problemas previamente elaborados y propuestos por el profesorado.
Prácticas de laboratorio	Se planificarán y ejecutarán experimentos de laboratorio de forma individual, en sesiones de 3.5 horas. Para ello, los alumnos dispondrán con antelación de la descripción de los experimentos, que serán explicados antes de cada sesión, por el profesorado de la materia. Todas las observaciones, cálculos, y anotaciones de cada experimento serán recogidas en un cuaderno de laboratorio, que contendrá también la discusión de las cuestiones planteadas en los experimentos y la caracterización estructural de todos los compuestos sintetizados.
Sesión magistral	El profesorado expondrá, de forma estructurada, aquellos aspectos generales de la materia con especial atención a los de mayor relevancia del programa y de mayor dificultad de asimilación por los estudiantes. En la plataforma TEMA estará disponible, con la antelación necesaria, el material de cada tema, que contiene el trabajo de los estudiantes y la programación del mismo.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Sesión magistral	Resolución de problemas y/o ejercicios El profesorado dedicará el tiempo necesario para atender las necesidades y consultas de los estudiantes relacionadas con el desarrollo de la materia del curso, informando con antelación de su disponibilidad.
Seminarios	Resolución de problemas y/o ejercicios El profesorado dedicará el tiempo necesario para atender las necesidades y consultas de los estudiantes relacionadas con el desarrollo de la materia del curso, informando con antelación de su disponibilidad.
Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas y/o ejercicios El profesorado dedicará el tiempo necesario para atender las necesidades y consultas de los estudiantes relacionadas con el desarrollo de la materia del curso, informando con antelación de su disponibilidad.
Tests	Description
Pruebas de respuesta corta	Resolución de problemas y/o ejercicios El profesorado dedicará el tiempo necesario para atender las necesidades y consultas de los estudiantes relacionadas con el desarrollo de la materia del curso, informando con antelación de su disponibilidad.
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Resolución de problemas y/o ejercicios El profesorado dedicará el tiempo necesario para atender las necesidades y consultas de los estudiantes relacionadas con el desarrollo de la materia del curso, informando con antelación de su disponibilidad.

Evaluación					
	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Seminarios	Se valorará tanto la resolución de problemas y cuestiones planteadas en las clases de seminario, como el trabajo personal realizado por los estudiantes en aquellas tareas de trabajo personal encomendadas por el profesorado.	20	A1	C2	D1
			A2	C10	D3
			A4	C11	D4
			A5	C12	D5
	Resultados del aprendizaje :			C13	D7
	Todos los indicados, al tener lugar los seminarios a lo largo del curso.			C19	D8
				C20	D9
				C23	D13
				C24	D14
					D15
					D18

Prácticas de laboratorio	1.- El trabajo realizado en el laboratorio: es obligatoria la asistencia a cada una de las sesiones. Se valorará la actitud y destreza del alumno en el laboratorio y la exposición de los mecanismos y espectros (33 % de la nota final). 2.- La libreta del laboratorio (27 % de la nota final). 3.- Prueba escrita: tratará sobre aspectos teórico-prácticos relacionados con las prácticas realizadas. Tendrá lugar en las fechas oficiales establecidas por la Facultad (40 % de la nota final). Para aprobar las prácticas es indispensable haber superado cada una de las tres partes evaluadas. En las convocatorias extraordinarias el estudiante realizará el examen escrito y entregará una nueva libreta de laboratorio si así es requerido, manteniendo las calificaciones obtenidas durante el curso en los otros aspectos de la asignatura. Resultados del aprendizaje: 1. Reconocer elementos estructurales en las moléculas orgánicas. 2. Diseñar secuencias sintéticas alternativas. 3. Manejar reacciones de interconversión de grupos funcionales. 4. Proponer síntesis de moléculas carbocíclicas y heterocíclicas. 5. Reconocer reacciones selectivas. 6. Reconocer la importancia de la síntesis orgánica al avance de la sociedad.	30	A1 A2 A4	C25 C26 C27 C28	
Pruebas de respuesta corta	Se llevará a cabo una prueba de respuesta corta (10%). Resultados del aprendizaje: 1. Reconocer elementos estructurales de las moléculas orgánicas. 2. Proponer secuencias retrosintéticas. 3. Analizar propuestas retrosintéticas alternativas. 4. Valorar el empleo de reacciones de simplificación estructural. 5. Reconocer relaciones entre grupos funcionales. 6. Manejar reacciones de interconversión de grupos funcionales.	10	A1 A2 A5	C2 C10 C11 C12 C13 C20 C24	D1 D3 D4 D5 D7 D9 D13 D14 D18
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Una prueba global para la evaluación de las competencias adquiridas en la materia. Para la superación de la materia los estudiantes deberán obtener un mínimo de un 50% en la totalidad de las pruebas escritas (prueba de respuesta corta y prueba de respuesta larga). Por tanto, la calificación de los restantes apartados solamente se sumará cuando la puntuación obtenida en la suma de las pruebas escritas sea igual o superior a dos puntos y medio. Resultados del aprendizaje: 1. Reconocer elementos estructurales de las moléculas orgánicas. 2. Proponer secuencias retrosintéticas. 3. Analizar propuestas retrosintéticas alternativas. 4. Valorar el empleo de reacciones de simplificación estructural. 5. Reconocer relaciones entre grupos funcionales. 6. Manejar reacciones de interconversión de grupos funcionales. 7. Diseñar secuencias sintéticas. 8. Proponer síntesis de moléculas carbocíclicas y heterocíclicas. 9. Conocer la reactividad de compuestos heterocíclicos. 10. Conocer reacciones selectivas. 11. Proponer desconexiones en compuestos insaturados. 12. Conocer el empleo de grupos protectores en síntesis orgánica.	40	A1 A2 A4 A5	C2 C10 C11 C12 C13 C19 C20 C23 C24 C25 C26 C27 C28	D1 D3 D4 D5 D7 D8 D9 D13 D14 D15 D18

Other comments on the Evaluation

La participación de los estudiantes en alguno de los actos de evaluación de la materia implicará que adquieren la condición de "presentado/a" y, por lo tanto, tendrán asignada una calificación. Se consideran actos de evaluación la asistencia a las clases de laboratorio (tres o mas sesiones), la realización de las pruebas y la entrega de un mínimo del 25% de los trabajos asignados por el profesorado.

Evaluación de la convocatoria de Julio:

1) Puntuación obtenida por los estudiantes durante el curso: máximo de 4 puntos

Se conservará la puntuación obtenida por los estudiantes durante el curso en la resolución de los problemas, trabajos, etc (máximo de 1 punto) y la realización de las prácticas de laboratorio (máximo de 3 puntos).

2) Trabajo realizado por los alumnos: máximo de 1,5 puntos

Se valorará el trabajo de resolución y presentación de los ejercicios proporcionados por el profesorado tras la evaluación de Enero, que estará orientado a la adquisición de las competencias necesarias para superar la materia. Este trabajo se entregará con antelación a la realización de la prueba oficial de esta convocatoria.

3) Prueba escrita: máximo de 4,5 puntos

Se evaluarán las competencias de la materia.

Fuentes de información

Warren, S.; Wyatt, P., **Organic Synthesis: The Disconnection Approach**,
Wyatt, P.; Warren, S., **Organic Synthesis: Strategy and Control**,
Zweifel, G. S.; Nantz, M. H., **Modern Organic Synthesis: An Introduction**,
Clayden, J.; Greeves, N.; Warren, S., **Organic Chemistry, 2nd ed.**,
Starkey, L. S., **Introduction to strategies for organic synthesis**,

Recomendaciones

Subjects that continue the syllabus

Química de fármacos/V11G200V01903

Subjects that it is recommended to have taken before

Química, física y biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103
Química, física y geología: Laboratorio integrado II/V11G200V01202
Química orgánica I/V11G200V01304
Determinación estructural/V11G200V01501
Química orgánica II/V11G200V01504

IDENTIFYING DATA				
Environmental chemistry				
Subject	Environmental chemistry			
Code	V11G200V01902			
Study programme	(*)Grao en Química			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd
Teaching language	Spanish English			
Department				
Coordinator	González Romero, Elisa			
Lecturers	González Romero, Elisa Pérez Juste, Jorge			
E-mail	eromero@uvigo.es			
Web				
General description	Global knowledge of the chemical processes involved in the environment, analysis of pollutants, control of quality, treatment and management of the pollution. Evaluation of the environmental impact			

Competencies	
Code	
C2	Demonstrate knowledge and understanding of essential facts, concepts, principles and theories: types of chemical reactions and its main characteristics
C4	Demonstrate knowledge and understanding of essential facts, concepts, principles and theories: Basics and tools for solving analytical problems and characterization of chemical substances
C17	Demonstrate knowledge and understanding of essential facts, concepts, principles and theories in: metrology of chemical processes including quality management
C18	Demonstrate knowledge and understanding of essential facts, concepts, principles and theories: principles of electrochemistry
D1	Communicate orally and in writing in at least one of the official languages of the University
D3	Learn independently
D4	Search and manage information from different sources
D5	Use information and communication technologies and manage basic computer tools
D6	Use mathematics, including error analysis, estimates of orders of magnitude, correct use of units and data representations
D7	Apply theoretical knowledge in practice
D8	Teamwork
D9	Work independently
D10	Work at a national and international context
D12	Plan and manage time properly
D13	Make decisions
D14	Analyze and synthesize information and draw conclusions
D15	Evaluate critically and constructively the environment and oneself
D16	Develop an ethical commitment
D17	Develop concern for environmental aspects and quality management

Learning outcomes		
Expected results from this subject	Training and Learning Results	
Describe the cycles of the matter in the environment, deepening in the one of the carbon and the one of the water	C2	D1
	C17	D3
		D4
		D5
		D6
		D7
		D8
		D9
		D10
		D12
		D13
		D14
		D15
		D16
		D17

Describe the main chemical processes that occur in each layer of the atmosphere. Describe the mechanisms of production and destruction of ozone. Explain the greenhouse effect	C2	D1
	C17	D3
		D4
		D5
		D6
		D7
		D8
		D9
		D10
		D12
		D13
		D14
		D15
		D16
		D17
Describe the composition and properties of the natural waters	C2	D1
	C17	D3
		D4
		D5
		D6
		D7
		D8
		D9
		D10
		D12
		D13
		D14
		D15
		D16
		D17
Explain the exchange of matter between the distinct environmental compartments. Time of residence	C2	D1
	C17	D3
		D4
		D5
		D6
		D7
		D8
		D9
		D10
		D12
		D13
		D14
		D15
		D16
		D17
Explain the main causes of the corrosion and how minimise it	C2	D3
	C18	D4
		D5
		D6
		D7
		D9
		D10
		D14
		D16
		D17
Identify the main pollutants present in the natural media and the main pollutants according to the different environmental rules	C2	D3
	C4	D4
	C17	D5
		D6
		D7
		D9
		D10
		D13
		D14
		D16
		D17

Recognise the different types of chemical reactions that experience the pollutants in the natural medias	C2 C4 C17	D3 D4 D5 D6 D7 D10 D14 D16 D17
Estimate the harmful effects for the environment of the diverse types of pollutants	C2 C4 C17	D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D13 D14 D16 D17
Describe the sampling, pre-treatment and preparation of sample for the analysis of environmental pollutants	C4 C17	D3 D4 D5 D6 D7 D8 D10 D13 D14 D16 D17
Select the appropriate analytical techniques and the concrete methods for its determination in the atmosphere, waters, floors, sediments and biota	C4 C17	D3 D4 D5 D6 D7 D8 D10 D13 D14 D15 D16 D17
Describe the main available technologies for the treatment of the pollution and evaluate its applicability in diverse cases	C4	D1 D4 D5 D6 D7 D8 D10 D12 D13 D14 D15 D16 D17

Know the fundamental methodologies for the evaluation of the environmental impact and the rule related

C4
C17
D1
D4
D5
D6
D7
D8
D10
D12
D13
D14
D15
D16
D17

Contents

Topic	
1.- The matter and its cycles	Generalities
2.- Chemical processes in the atmosphere	Photochemical processes. Chemistry of the layer of ozone. Greenhouse effect .
3.- Chemical processes in the hydrosphere	Salinity and alkalinity. Transfer of matter between environmental compartments. Interface Atmosphere-water. Exchange of gases. Interface Sediment-water
4.- Electrochemical processes in the environment	Corrosion
5.- Environmental Pollutants	Classification. Natural transformations of the pollutants.
6.- Analysis of pollutants	Analytical methodology: sampling and treatment of sample, techniques and methods in the determination of pollutants. Applications in atmosphere, waters, floors, sediments and biota
7.- Quality Control in the laboratories of environmental analysis	Generalities
8.- Quality Assurance of the pollution	Generalities
9.- Evaluation of the environmental impact	Systems of environmental management

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Seminars	10	25	35
Presentations / exhibitions	4	14	18
Teaching and/or informatives events	3	4.5	7.5
Workshops	0	12	12
Master Session	22	33	55
Short answer tests	2	9	11
Long answer tests and development	2	9.5	11.5

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

	Description
Seminars	The aim that pursues in the seminars is to settle the knowledges and expand the competitions purchased in the masterclasses, giving practical and representative examples of the fundamental concepts that collect in each subject.
Presentations / exhibitions	Each student will choose, to the start of the course, a subject of which suggest , or another if it is of interest for him, but always related with the program of the Environmental Chemical matter, and will realise a diagram and synthesis of the work to be exposed in a maximum time of 10 min, in which it will include a practical example extracted of one or several scientific articles. The aims to cover are: introduction and/or practical in the bibliographic research, preparation and presentation of the scientific work, comparison of results between different technical, evaluation of the environmental impact, etc... Previous to the exhibition, the student/to will deliver, in a dossier with his name and title of the exhibition, a copy of all the articles consulted and of the presentation of the same. The assistance to the exhibitions is compulsory and any of the questions formulated during his development can fall in the examinations

Teaching and/or informatives events	They include other less conventional activities inside the program of the matter, like the assistance to conferences, webinars of the ACS, "workshops" or congresses that celebrate in the own University, what will allow to the student expand his horizons and begin to go in in contact with other realities further of the faculty, obtaining information at first hand through representatives of companies, of professors of other universities -and, even, of other countries - that will orient them on other opportunities and will promote the mobility of these students. Of this form, pretends transmit to the student the multiple possibilities that can him present in the future, showing him a fan of labour possibilities. These events are subject to the programmings extra-academic of the different centres in the own University, but in any moment overlap with activities programmed previously and, in his case, would look for other alternatives.
Workshops	They would form part of the seminars in which the students will have to resolve by himself same, under the supervision of the professor but with a greater autonomy, real practical suppositions of chemical processes, detection of possible pollutants in which they derive, the environmental impact that produce and design strategies for his control
Master Session	The masterclasses (55 min) pretend to give a global and real vision of the chemical processes that produce in the environment, the interaction between the different compartmentalized means, the pollutants present and those that generate , the most appropriate methodology for his analysis and his environmental control. Each one of the subjects will go documented with scientific articles, whose contents will serve to settle and expand the knowledges purchased in the theoretical classes, and of representative examples of the fundamental concepts that collect each subject. The methodology education-learning will be centred in the student, by what the classes will be headed to motivate a high participation by part of these in the classroom. The platform *Tem@ will be the resource that allow to the student the communication with the professor and his mates, through a virtual application, at the same time to be the source of information of immediate access for them. In her they will be able to find the basic information and documentation on the matter that gives , the diary of activities, the exercises to realise and the qualifications.

Personalized attention

Methodologies Description

Seminars	So much in the seminars as in the workshops will do a follow-up of the personal work that was realising the student in this moment, related with the matter. They realised experiments of classroom, useful for the problems resolution, including the oral exposition and other complementary works that propose, in function of the evolution of the student in the process of learning.
Workshops	So much in the seminars as in the workshops will do a follow-up of the personal work that was realising the student in this moment, related with the matter. They realised experiments of classroom, useful for the problems resolution, including the oral exposition and other complementary works that propose, in function of the evolution of the student in the process of learning.

Assessment

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Presentations / exhibitions	The presentations and other activities associated (ACS Webinars) until arriving to the defence of the work.	20	C17 D1 D3 D4 D5 D8 D9 D10 D14 D16 D17
Short answer tests	They will realise two short proofs of one or two hours of length, C1 and C2, along the quatrimester in which it gives the matter and whose dates will be fixed in the chronogram to the start of the course. They are eliminatory.	30	C2 D1 C4 D3 C18 D6 D7 D12 D13 D14 D15 D16

Long answer tests and development	The long proof will have until three hours and in her will go in all the subjects given of the matter and the activities associated to them.	50	C2 C4 C18	D1 D3 D6 D7 D12 D13 D14 D15 D16
-----------------------------------	--	----	-----------------	---

Other comments on the Evaluation

All the partial qualifications will allow to make the final qualification, valuing the attitude of participation and the interest showed by the student along the course. Due to the fact that each one of the subjects will go documented with scientific articles, some question extracted of them will be able to form part of the short proofs and/or long and in the second announcement.

It considers no-presented (NP) not assisting to 25% of the face-to-face hours and/or not realising any of the proofs (short or long) neither participate in the activities programmed. In the moment in that any of the parts have qualification, in records will appear said qualification obtained, although it have not realised any another proof or activity programmed.

In the second announcement, the students will have the opportunity to recover 50% of the matter. This proof contemplates the same contents that require for the long proof and will keep the qualifications of the others sections evaluated along the course.

To achieve approve the matter, the students will have to surpass 50% of all and each one of the proofs and activities program of the matter.

Sources of information

P.W. ATKINS, **Química Física**,
I.N. LEVINE, **Fisicoquímica**,
Stanley E. Manahan, **Environmental Chemistry**, 9,
Roger N. Reeve, **Introduction to Environmental Analysis**,
F. W. Fifield y P. J. Haines (Editores), **Environmental Analytical Chemistry**, 2,
Frank M. Dunnivant, **Environmental Laboratory Exercises for Instrumental Analysis and Environmental Chemistry**,
Chunlong Zhang, **Fundamentals of Environmental Sampling and Analysis**,
J. P. RILEY y G. SKIRROW, **Chemical Oceanography**,
ISI WEB OF KNOWLEDGE,
Scifinder,
Environmental Sciences Category,
Colin Baird y Michael Cann, **QUIMICA AMBIENTAL**, 2ª edición,

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Degree thesis/V11G200V01991

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Industrial chemistry/V11G200V01904

Degree thesis/V11G200V01991

Subjects that it is recommended to have taken before

Analytical chemistry I/V11G200V01302

Physical chemistry I/V11G200V01303

Physical chemistry II/V11G200V01403

Analytical chemistry II/V11G200V01503

Analytical chemistry III/V11G200V01601

Physical chemistry III/V11G200V01603

IDENTIFYING DATA				
Pharmaceutical chemistry				
Subject	Pharmaceutical chemistry			
Code	V11G200V01903			
Study programme	(*)Grao en Química			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd
Teaching language				
Department				
Coordinator	Terán Moldes, María del Carmen			
Lecturers	Moldes Moreira, Diego Terán Moldes, María del Carmen			
E-mail	mcteran@uvigo.es			
Web				
General description	The matter is allocated to contribute to the students basic knowledges of Pharmaceutical Chemistry, a science *interdisciplinar to horse between distinct disciplines of chemical content and of biological content, whose aim is the study of the compounds *bioactivos and in particular his discovery, development, identification and mechanism of action to molecular level.			

Competencies	
Code	
A1	Students have demonstrated knowledge and understanding in a field of study that builds upon their general secondary education, and is typically at a level that, whilst supported by advanced textbooks, includes some aspects that will be informed by knowledge of the forefront of their field of study
A3	Students have the ability to gather and interpret relevant data (usually within their field of study) to inform judgments that include reflection on relevant social, scientific or ethical issues
A4	Students can communicate information, ideas, problems and solutions to both specialist and non-specialist audiences
A5	Students have developed those learning skills that are necessary for them to continue to undertake further study with a high degree of autonomy
C19	Apply knowledge and understanding to solve basic problems of quantitative and qualitative nature
C20	Evaluate, interpret and synthesize data and chemical information
C22	Process and perform computational calculations with chemical information and chemical data
C23	Present oral and written scientific material and scientific arguments to a specialized audience
D1	Communicate orally and in writing in at least one of the official languages of the University
D3	Learn independently
D4	Search and manage information from different sources
D5	Use information and communication technologies and manage basic computer tools
D7	Apply theoretical knowledge in practice
D8	Teamwork
D9	Work independently
D10	Work at a national and international context
D12	Plan and manage time properly
D13	Make decisions
D14	Analyze and synthesize information and draw conclusions
D15	Evaluate critically and constructively the environment and oneself
D16	Develop an ethical commitment
D17	Develop concern for environmental aspects and quality management

Learning outcomes			
Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Differentiate general concepts of Pharmaceutical Chemistry eat: drug, drug, medicine, farmacological target.	A4	C20 C23	D1 D4 D5 D14

Differentiate the types of receptors, as well as a drug *agonista of an antagonist.	A4	C20	D1
	A5	C23	D3
			D4
			D5
			D7
			D9
			D13
			D14
Relate the physical properties-chemical of the drugs with his properties *farmacocinéticas.	A1	C19	D1
	A3	C20	D3
	A5	C22	D5
		C23	D7
			D8
			D14
Differentiate the technicians of *farmacomodulación.	A3	C19	D1
	A5	C20	D4
		C23	D5
			D7
			D8
Differentiate an agent *quimioterápico of an agent *farmacodinámico	A3	C19	D1
	A4	C20	D3
	A5	C23	D4
			D7
			D9
Familiarise with the most recent tools in the design of drugs: combinatory chemistry and computer-aided design (methods *QSAR and *Docking)	A3	C19	D1
	A5	C20	D3
		C22	D4
		C23	D5
			D8
			D12
			D13
			D15
			D16
Describe the methods of structural analysis *involucrados in the design of drugs and differentiate the type of information that provide	A3	C19	D1
	A5	C20	D3
		C22	D5
		C23	D7
			D9
			D14
			D15
Identify the different forms of *vehiculización of drugs and his foundation	A1	C19	D1
	A3	C20	D3
	A4	C23	D4
	A5		D9
			D14
Identify the variables of formulation and of composition in the preparation of suspensions and emulsions, and describe his characteristic properties and the phenomena that cause his unsteadiness	A3	C19	D1
	A5	C20	D3
		C23	D9
			D13
			D14
Recognise the main stages of the processes *fermentativos and enzymatic applied to the production of drugs, including so much the phases of production as of purification	A3	C19	D1
	A5	C20	D3
		C22	D4
		C23	D7
			D8
			D12
			D14
			D15
Apply the basic principles of security and control of the pollution in operations and processes oriented to the production of drugs	A3	C19	D1
	A5	C20	D3
		C23	D5
			D8
			D10
			D13
			D16
			D17

Explain the sampling, *pretratamiento and preparation of sample, as well as the appropriate instrumental technicians for the analysis of prime matters, pharmaceutical and compound formulations *bioactivos in biological means

A3 C19 D1
A5 C20 D3
C22 D8
C23 D13
D14

Contents

Topic	
Subject 1. Introduction: general appearances of Pharmaceutical Chemistry	Definitions, aims and scope of the Pharmaceutical Chemistry. *Nomenclatura Of drugs and systems of classification. Agents *quimioterápicos and agents *farmacodinámicos
Subject 2. Pharmacological targets	Types of pharmacological targets. You interact drug-target. Acids *nucéicos, enzymes and *proteínas like targets of drugs.
Subject 3. Receptors like targets of drugs	Types of receptors. Drugs *agonistas, antagonistic and *agonistas reverse. Measure and expression of the pharmacological effect. Tachyphylaxis and tolerance
Subject 4. *Farmacocinética And appearances related	Absorption and transport through biological membranes, rules of *Lipinski, *biodisponibilidad. Metabolism, *profármacos. Excretion. Roads of administration and pharmaceutical forms.
Subject 5. Discovery, design and development of drugs	Strategies of research of heads of series, *serendipia, sifted systematic, rational design. *Farmacomodulación. Patents. Essays *preclínicos and clinical. Chemical development.
Subject 6. Strategies of design of drugs	*Modelado Molecular, indirect methods (*QSAR, design of *fármacóforo), direct methods (*docking).
Subject 7. Preparation, analysis and purification of drugs	Production in the pharmaceutical industry. Processes *fermentativos. Processed of drugs.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Master Session	26	52	78
Seminars	13	39	52
Outdoor study / field practices	3	3	6
Short answer tests	2	4	6
Long answer tests and development	2	6	8

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

	Description
Master Session	In these classes the professor/to will present of form structured the general contents of the program, doing emphasis in the appearances but important or of but difficult understanding. Besides, the professor/to will put to disposal of the *alumnado, with *antelación and through the platform *Tem@, the material that will use in said sessions. It recommends to the *alumnado that work previously this material and that consult the bibliography recommended to complete the information. With the end to realise a *seguimiento of the process of study and understanding of the matter, will realise periodic controls during some sessions *magistrales, that will be determined in advance
Seminars	They will devote to argue the most complicated appearances of the subjects treated, to use programs of *modelado molecular that will allow to work with diverse *biomoléculas *cocrystalizadas with distinct *ligandos, and also to the presentation of works, investigations, summaries etc., realised by the students/ace and related with the content of the matter
Outdoor study / field practices	It will visit a company of the sector *farmacéutico in which it will be able to appreciate the process of production in all his phases. After the visit the students will have to answer, in schedule of class, to a questionnaire related with the same.

Personalized attention

Methodologies	Description
Seminars	Time devoted by the *profesorado to attend the needs and queries of the *alumnado related with the study of the matter and with the activities developed. The *profesorado will inform in the presentation of the matter on the available schedule.

Assessment

Description		Qualification	Training and Learning Results		
Master Session	They will evaluate the contents developed in the *temario (subjects 1-6) by means of questions that will pose *verbalmente or by writing in the classroom. The questions that formulate by writing will be referents to the contents treated in the two or three previous weeks.	7	A1 A3	C19 C23	D14 D15 D16
Seminars	It will value the assistance and the participation in the classes, the resolution of exercises and questions, the presentation and exhibition of reports, of summaries and of works	23	A1 A3 A4 A5	C19 C20 C22 C23	D1 D3 D4 D5 D7 D8 D9 D10 D12 D13 D14 D16
Outdoor study / field practices	It will value the assistance and active participation in the visit, and the result obtained in the realisation of a questionnaire on the same.	10	A3	C20	D14 D15 D17
Short answer tests	*relizarán 2 short proofs, of 1 *h of length. The first in the week 6 and in her will go in the contended of the *temario explained until this moment. The second when finalising the subject 7 and in her will go in exclusively the contended of the subject 7.	30	A1 A3 A5	C19 C20	D7 D12 D13 D14
Long answer tests and development	Finalised the 6 first subjects will realise a global proof to evaluate the competitions purchased. It is indispensable requirement to surpass the matter reach a minimum of 50% in the proofs written.	30	A1 A3 A5	C19 C20	D7 D12 D13 D14

Other comments on the Evaluation

The participation of the *alumnado in any of the acts of *evaluación of the matter will involve the condition of presented and therefore the allocation of a qualification. They consider acts of evaluation the assistance to seminars (4 or but), as well as the realisation any of the 3 proofs written. To be able to approve the matter the student has to have a note *mínima in some of the distinct sections in which *desglosa the evaluation. This minimum note has to be of 3,5 in the second proof of short answer, and of 4 in the proof of long answer,&*nbsp; in the assessment of the seminars and in the assessment of the exit of studies.Evaluation of the announcement of July1. Punctuation obtained by the students/ace during the course: maximum 4 pointswill conserve the punctuation *obtenida in&*nbsp; the questions *plantedas in the sessions *magistrales (maximum 0,7 points), in the activities related with the visit (maximum 1 point), and in participation in the seminars (maximum 2,3 points).2. Work realised by the students: maximum 2 points Finished the process of evaluation of June, the *profesorado will propose to the students/ace that have not surpassed the matter the realisation of an individual work that allow them purchase the competitions of which will be evaluated in July. This work will have to be delivered and defended by the students before the official examination of this announcement.&*nbsp; Tests writtenThe students/ace will realise a proof written similar to the one of June in which they will be able to obtain a maximum of 4 points

Sources of information

A. Delgado C. Minguillón y J. Juglar, **Introducción a la Química Terapéutica**, 2ª Edición 2003,
G. L. Patrick, **An introduction to Medicinal Chemistry**, 5th Edition 2013,
C. G. Wermuth, **4. The Practice of Medicinal Chemistry**, 3rd Edition 2008,
R. Renneberg, **Biotechnología para principiantes**, 2004,

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Biology: Biology/V11G200V01101
IT tools and communication in chemistry/V11G200V01401
Physical chemistry I/V11G200V01303
Physical chemistry II/V11G200V01403
Organic chemistry I/V11G200V01304
Structural Determination/V11G200V01501
Chemical engineering/V11G200V01502
Analytical chemistry II/V11G200V01503

IDENTIFYING DATA				
Industrial chemistry				
Subject	Industrial chemistry			
Code	V11G200V01904			
Study programme	(*)Grao en Química			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd
Teaching language	Spanish			
Department				
Coordinator	Rodríguez Rodríguez, Ana M.			
Lecturers	Deive Herva, Francisco Javier Gago Martínez, Ana Leao Martins, Jose Manuel Rodríguez Rodríguez, Ana M.			
E-mail	aroguez@uvigo.es			
Web				
General description	Chemical industry represents one of the most booming sectors in the economy of many countries, being the basis for many other industries like metallurgic, petrochemical, food and electronic ones. Similarly, recent advances on high efficient materials, electronic devices, medical applications, together with new environmental and agricultural technologies are fostered by continuous improvements and innovations in each stage of the process design. Therefore, this subject is devoted to provide the student with a comprehensive approach of Industrial Chemistry, going from the construction and understanding of process flowsheets diagrams of chemical processes with socio-economic interest, to the performance of quality principles underlying them.			

Competencies	
Code	
C16	Demonstrate knowledge and understanding of essential facts, concepts, principles and theories: principles and procedures in chemical engineering
C19	Apply knowledge and understanding to solve basic problems of quantitative and qualitative nature
C20	Evaluate, interpret and synthesize data and chemical information
C22	Process and perform computational calculations with chemical information and chemical data
C23	Present oral and written scientific material and scientific arguments to a specialized audience
D1	Communicate orally and in writing in at least one of the official languages of the University
D3	Learn independently
D4	Search and manage information from different sources
D5	Use information and communication technologies and manage basic computer tools
D6	Use mathematics, including error analysis, estimates of orders of magnitude, correct use of units and data representations
D7	Apply theoretical knowledge in practice
D8	Teamwork
D9	Work independently
D10	Work at a national and international context
D12	Plan and manage time properly
D13	Make decisions
D14	Analyze and synthesize information and draw conclusions
D15	Evaluate critically and constructively the environment and oneself

Learning outcomes	
Expected results from this subject	Training and Learning Results

(*)To know the main processes for raw materials conversion in order to obtain products and valorize them	C16	D1
	C19	D3
	C20	D4
	C22	D5
	C23	D6
		D7
		D8
		D9
		D10
		D12
		D13
		D14
		D15
(*) To know different techniques to minimize the generation of by-products and wastes	C16	D1
	C19	D3
		D4
		D5
		D6
		D7
		D8
		D9
		D10
		D12
		D13
		D14
		D15
(*)To acquire habilities on process flowsheet diagrams interpretation and design on the basis of real processes.	C16	D1
	C20	D3
	C23	D4
		D5
		D6
		D7
		D8
		D9
		D10
		D12
		D13
		D14
		D15
(*) To identify generic systems for quality management in laboratories and to know the required essential documentation	C16	D1
	C19	D3
	C20	D4
	C23	D5
		D6
		D7
		D8
		D9
		D10
		D12
		D13
		D14
		D15
(*)To establish analytical methodology suitable for warranting the quality of raw materials and products, as well as the pollution derived from the industrial process.	C16	D1
	C19	D3
	C20	D4
	C22	D5
	C23	D6
		D7
		D8
		D9
		D10
		D12
		D13
		D14
		D15

(*)To integrate automatized and miniaturized systems on the control of industrial processes.	C16	D1
	C19	D3
	C22	D4
	C23	D5
		D6
		D7
		D8
		D9
		D10
		D12
		D13
		D14
		D15
(*)To acquire the ability of designing a process for the production of biofuels or biocatalysts at laboratory scale, on the basis of the process flowsheet diagrams.	C16	D1
	C19	D3
	C20	D4
	C22	D5
	C23	D6
		D7
		D8
		D9
		D10
		D12
		D13
		D14
		D15
To understand the role of bioengineering as an environmentally sustainable alternative to obtain products with commercial interest	C16	D1
	C19	D3
	C20	D4
		D5
		D6
		D7
		D8
		D9
		D10
		D12
		D13
		D14
		D15
(*)To evaluate the economic viability of industrial processes by using basic tools such as the Net Present Value, the Internal Rate of Return of the Return of Investment	C20	D1
	C22	D3
	C23	D4
		D5
		D6
		D7
		D8
		D14
		D15
New	C16	D4
	C19	D5
	C20	D7
		D8
		D9

Contents

Topic	
Subject 1. Introduction to processes in Industrial Chemistry	General aspects of chemical processes. Characteristics and sectorial structure of chemical industry. Facts and figures of spanish and european chemical industry. Process flowsheet diagrams
Subject 2.- Economy of industrial processes.	Preparation of budget. Analysis of costs and profits. Criteria of economic feasibility: Net Current Value, Internal Tax of Performance, Time of return.
Subject 3.- Biotechnological Processes.	Fundamental stages of biotechnological processes. Pretreatment of raw materials. Types of bioreactors. Product recovery and downstream strategies. Processes for the production of biofuels. Food biotechnology
Subject 4.- Biofuels	Energy concerns and current regulations. Raw materials. Processes for the production of biofuels. Alternatives for conventional processes

Subject 5.- Petrochemistry.	Oil reserves, types and composition. Crude refining. Types of refineries: basic structure. General flowsheet of a petrochemical refinery. Crude fractionation. Thermal cracking: coking unit. Catalytic cracking, reactors, etc. Catalytic reforming. Desulfurization.
Subject 6.- The industry of Aluminium.	Natural sources. Production of alumina. Process for aluminium manufacturing.
Subject 7.- Basic elements and principles of quality.	Introduction to the control of quality. Implementation of systems of quality. Tools of quality. International Standards - ISO. Quality manual. Control of Processes quality (prime Matters, transformation and final product)

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Master Session	26	52	78
Troubleshooting and / or exercises	5	13	18
Tutored works	5	10	15
Presentations / exhibitions	3	6	9
Outdoor study / field practices	3	6	9
Short answer tests	1	4	5
Long answer tests and development	2	14	16

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

	Description
Master Session	Presentation of the general aspects of the program, focusing on the fundamental aspects with more difficulties to be understood by the students. The lecturer will give the basic material by Tema platform in order to get the students familiarized with the topic prior to the presentation in class.
Troubleshooting and / or exercises	After each subject, the most relevant aspects will be tackled by means of problem and questions solving.
Tutored works	The students will carry out a work focused on the design of a process for producing some product with industrial interest, taking into account the knowledge acquired during the master sessions.
Presentations / exhibitions	The students have to defend their tutored works in front of a jury made up of lecturers from the departments of Chemical Engineering or Analytical Chemistry and/or professionals from chemical industries
Outdoor study / field practices	Different outdoor studies will be carried out throughout the course, in order to get a deeper insight into the processes explained during the master sessions. Priority will be given to top companies of our socioeconomic environment.

Personalized attention

Methodologies	Description
Master Session	During tutoring hours, the students can ask the lecturers about any aspect of the subject. In the same way, students can communicate with the teachers via E-mail or Tema platform. The lecturers will show their availability for tutoring on the first day.
Troubleshooting and / or exercises	During tutoring hours, the students can ask the lecturers about any aspect of the subject. In the same way, students can communicate with the teachers via E-mail or Tema platform. The lecturers will show their availability for tutoring on the first day.
Tutored works	During tutoring hours, the students can ask the lecturers about any aspect of the subject. In the same way, students can communicate with the teachers via E-mail or Tema platform. The lecturers will show their availability for tutoring on the first day.
Presentations / exhibitions	During tutoring hours, the students can ask the lecturers about any aspect of the subject. In the same way, students can communicate with the teachers via E-mail or Tema platform. The lecturers will show their availability for tutoring on the first day.
Outdoor study / field practices	During tutoring hours, the students can ask the lecturers about any aspect of the subject. In the same way, students can communicate with the teachers via E-mail or Tema platform. The lecturers will show their availability for tutoring on the first day.

Assessment

Description	Qualification Training and Learning Results

Troubleshooting and / or exercises	Different troubleshooting will be solved by the students at the framework of their tutored works	10	C16 C19 C22	D3 D5 D6 D7 D9 D14
Tutored works	A work focused on the design of an industrially relevant process flowsheet diagram will be carried out during the term.	10	C16 C20 C22 C23	D1 D4 D5 D6 D7 D8 D10 D12 D13 D14 D15
Presentations / exhibitions	The tutored works will be defended against a jury composed of lecturers from the Departments of Chemical Engineering and Analytical Chemistry and/or professionals from the chemical industry.	15	C16 C23	D1 D5 D8 D12 D13 D14
Outdoor study / field practices	The students must unavoidably attend the outdoor studies in order to get a deeper insight into the processes tackled during the master sessions. A report about questions on the plants will be done by them after each visit.	10	C20 C22	D7 D8 D14 D15
Short answer tests	Short tests will be performed in the middle and at the end of the course. Students will be encouraged to relate new ideas with their own views, and to solve problems based on the new knowledge acquired	10	C16 C19 C20 C22 C23	D3 D7 D9 D12 D13 D14
Long answer tests and development	A final long answer test will be done at the end of the course, and the students will have to have a minimum of 5 out of 10 to pass the course.	45	C16 C19 C20 C22 C23	D3 D7 D12 D13 D14

Other comments on the Evaluation

In order to pass the subject, at least 5 points out of 10 should be achieved in each of the evaluated activities. It is expected that the students show an ethical behaviour concerning plagiarism, use of unauthorized electronic devices or suitable team work. Otherwise, the student will be rated with 0 (fail).

Evaluation in July

The activities that have been obtained a mark higher than 5 will be maintained.

Sources of information

- Atkins, J.W. [Making pulp and paper], (Recurso electrónico) Tappi Press (USA) 2004.
- Austin, G.T. [Manual de Procesos Químicos en la Industria], Ed. McGraw Hill, 1993.
- Casey, J.P. [Pulpa y papel: química y tecnología química], Ed. Noriega, 1991.
- Díaz, M. [Ingeniería de bioprocesos], Ed. Paraninfo, 2012.
- Duda W.H. [Manual tecnológico del cemento], Ed. Reverté, 1995.
- El-Mansi E.M.T. [Fermentation microbiology and biotechnology], Ed. CRC/Taylor & Francis, 2007.
- Gani, M.S.J. [Cement and concrete], Ed. Chapman & Hall, 1997.
- Gary, J.H. [Refino de petróleo: tecnología y economía], Ed. Reverté, 1980.
- Happel, J. [Economía de los procesos químicos], Ed. Reverté, 1981.
- Herranz Agustín, C. [Química para la ingeniería], Ed. UPC, 2010.
- Ramos Carpio, M.A. [Refino de petróleo, gas natural y petroquímica], Fundación Fomento Innovación Industrial, 1997.
- Rodríguez Jiménez, J. [Los controles en la fabricación de papel], Ed. Blume, 1970.
- Shuler, M.L. [Bioprocess engineering: basic concepts], Prentice Hall, 2002.
- Vian Ortuño, A. [Introducción a la Química Industrial], Ed. Reverté, 1996. Quimiometría de Guillermo Ramis Ramos, M^a Celia

Gracia Álvarez-Coque. Editorial Sintesis S. A., 2001, Madrid, España.
Quality in Chemical Measurements, Training Concepts and Teaching Materials. Wolfhard
Wegscheider Chemie, Springer Verlag, 2001, Germany.
ISO 9000 Quality Systems Handbook, David Hoyle, 6ª Edición, 2009, Elsevier, Amsterdam.

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Chemical engineering/V11G200V01502

IDENTIFYING DATA				
Degree thesis				
Subject	Degree thesis			
Code	V11G200V01991			
Study programme	(*)Grao en Química			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	18	Mandatory	4th	2nd
Teaching language				
Department				
Coordinator	Pérez Juste, Ignacio			
Lecturers	Pérez Juste, Ignacio			
E-mail	uviqpij@uvigo.es			
Web	http://quimica.uvigo.es/decanatoquimica/traballo-fin-de-grao.html			
General description	According to the memory of the Degree in Chemistry of the University of Vigo, the End of Degree project is a mandatory subject of 18 credits ECTS in the second term of the fourth course. The objective of the subject is to offer the students the opportunity to apply the knowledges, skills and competences adquired during the Degree studies. The TFG is an original work that each student will do individually under the supervision of one or two tutors. TFG subjects can correspond to experimental and/or theoretical works and/or of bibliographic reviews on subjects related with the contains in the Degree in Chemistry. The final stage of the TFG will consist in a written report and its public presentation.			

Competencies	
Code	
A1	Students have demonstrated knowledge and understanding in a field of study that builds upon their general secondary education, and is typically at a level that, whilst supported by advanced textbooks, includes some aspects that will be informed by knowledge of the forefront of their field of study
A2	Students can apply their knowledge and understanding in a manner that indicates a professional approach to their work or vocation, and have competences typically demonstrated through devising and sustaining arguments and solving problems within their field of study
A3	Students have the ability to gather and interpret relevant data (usually within their field of study) to inform judgments that include reflection on relevant social, scientific or ethical issues
A4	Students can communicate information, ideas, problems and solutions to both specialist and non-specialist audiences
A5	Students have developed those learning skills that are necessary for them to continue to undertake further study with a high degree of autonomy
C1	Demonstrate knowledge and understanding of essential facts, concepts, principles and theories: Major aspects of chemical terminology, nomenclature, units and unit conversions.
C2	Demonstrate knowledge and understanding of essential facts, concepts, principles and theories: types of chemical reactions and its main characteristics
C3	Demonstrate knowledge and understanding of essential facts, concepts, principles and theories in: principles of quantum mechanics and its application in the description of the structure and properties of atoms and molecules
C4	Demonstrate knowledge and understanding of essential facts, concepts, principles and theories: Basics and tools for solving analytical problems and characterization of chemical substances
C5	Demonstrate knowledge and understanding of essential facts, concepts, principles and theories: Characteristics of the different states of matter and the theories used to describe them
C6	Demonstrate knowledge and understanding of essential facts, concepts, principles and theories in: principles of thermodynamics and their applications in chemistry
C7	Demonstrate knowledge and understanding of essential facts, concepts, principles and theories: kinetics of change, including catalysis and reaction mechanisms
C8	Demonstrate knowledge and understanding of essential facts, concepts, principles and theories: main techniques for structural determination, including spectroscopy
C9	Demonstrate knowledge and understanding of essential facts, concepts, principles and theories: characteristic properties of the elements and their compounds, including group relationships and variations in the periodic table
C10	Demonstrate knowledge and understanding of essential facts, concepts, principles and theories: properties of aliphatic, aromatic, heterocyclic and organometallic compounds
C11	Demonstrate knowledge and understanding of essential facts, concepts, principles and theories: nature and behavior of functional groups in organic molecules
C12	Demonstrate knowledge and understanding of essential facts, concepts, principles and theories: structural features of chemical elements and their compounds, including stereochemistry
C13	Demonstrate knowledge and understanding of essential facts, concepts, principles and theories: main synthetic routes in organic chemistry, including interconversions of functional groups and the formation of carbon-carbon and carbon-heteroatom bonds
C14	Demonstrate knowledge and understanding of essential facts, concepts, principles and theories: relationship between macroscopic properties and properties of individual atoms and molecules, including macromolecules

C15	Demonstrate knowledge and understanding of essential facts, concepts, principles and theories in: chemistry of biological molecules and their processes
C16	Demonstrate knowledge and understanding of essential facts, concepts, principles and theories: principles and procedures in chemical engineering
C17	Demonstrate knowledge and understanding of essential facts, concepts, principles and theories in: metrology of chemical processes including quality management
C18	Demonstrate knowledge and understanding of essential facts, concepts, principles and theories: principles of electrochemistry
C19	Apply knowledge and understanding to solve basic problems of quantitative and qualitative nature
C20	Evaluate, interpret and synthesize data and chemical information
C21	Recognize and implement good scientific practices for measurement and experimentation
C22	Process and perform computational calculations with chemical information and chemical data
C23	Present oral and written scientific material and scientific arguments to a specialized audience
C24	Recognize and analyze new problems and plan strategies to solve them
C25	Handle chemicals safely, considering their physical and chemical properties, including the evaluation of any specific risks associated with its use
C26	Perform common laboratory procedures and use instrumentation in synthetic and analytical work
C27	Monitor, by observation and measurement of physical and chemical properties, events or changes, and document and record them in a consistent and reliable way
C28	Interpret data derived from laboratory observations and measurements in terms of their significance and relate them to the appropriate theory
C29	Demonstrate skills for numerical calculations and interpretation of experimental data, with special emphasis on precision and accuracy
D1	Communicate orally and in writing in at least one of the official languages of the University
D2	Communicate at a basic level in English in the field of chemistry
D3	Learn independently
D4	Search and manage information from different sources
D5	Use information and communication technologies and manage basic computer tools
D6	Use mathematics, including error analysis, estimates of orders of magnitude, correct use of units and data representations
D7	Apply theoretical knowledge in practice
D8	Teamwork
D9	Work independently
D10	Work at a national and international context
D11	Adapt to new situations
D12	Plan and manage time properly
D13	Make decisions
D14	Analyze and synthesize information and draw conclusions
D15	Evaluate critically and constructively the environment and oneself
D16	Develop an ethical commitment
D17	Develop concern for environmental aspects and quality management
D18	Generate new ideas and show initiative

Learning outcomes

Expected results from this subject

Training and Learning Results

(*)Todos os da titulación

A1	C1	D1
A2	C2	D2
A3	C3	D3
A4	C4	D4
A5	C5	D5
	C6	D6
	C7	D7
	C8	D8
	C9	D9
	C10	D10
	C11	D11
	C12	D12
	C13	D13
	C14	D14
	C15	D15
	C16	D16
	C17	D17
	C18	D18
	C19	
	C20	
	C21	
	C22	
	C23	
	C24	
	C25	
	C26	
	C27	
	C28	
	C29	

Contents

Topic

(*)Dado o seu carácter especial, a materia non ten contidos propios.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Projects	160	256	416
Jobs and projects	0.5	33.5	34

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

	Description
Projects	Individual work done by the students under the supervision of one or two tutors. The assignment of the subject will be done following the TFG norms approved by the Faculty of Chemistry.

Personalized attention

Methodologies	Description
Projects	

Assessment

Description	Qualification Training and Learning Results
-------------	---

Projects	Evaluation by the tutor of the competences achieved during the realization of the work assigned, in accordance with the criteria established and published previously.	30	A1	C1	D1
			A2	C2	D2
			A3	C3	D3
			A4	C4	D4
			A5	C5	D5
				C6	D6
				C7	D7
				C8	D8
				C9	D9
				C10	D10
				C11	D11
				C12	D12
				C13	D13
				C14	D14
				C15	D15
				C16	D16
				C17	D17
				C18	D18
				C19	
				C20	
				C21	
				C22	
				C23	
				C24	
				C25	
				C26	
				C27	
				C28	
				C29	
Jobs and projects	Evaluation by a jury in public session, in accordance with criteria established and published previously.	70	A1	C1	D1
			A2	C2	D2
			A3	C3	D3
			A4	C4	D4
			A5	C5	D5
				C6	D6
				C7	D7
				C8	D8
				C9	D9
				C10	D10
				C11	D11
				C12	D12
				C13	D13
				C14	D14
				C15	D15
				C16	D16
				C17	D17
				C18	D18
				C19	
				C20	
				C21	
				C22	
				C23	
				C24	
				C25	
				C26	
				C27	
				C28	
				C29	

Other comments on the Evaluation

TFG is ruled by the norms approved in the Junta de Facultad and published in the web page web of the faculty.
The TFG Commission will do public, with sufficient advance, the criteria of evaluation that will use the tutor and the jury.
The TFG Commission will do public, with sufficient advance, the conditions for the written report and the public defences.
All the information generated by the TFG Commission will be included in the platform Tem@ and/or in the web page of the faculty.

Sources of information

Recommendations

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Environmental chemistry/V11G200V01902

Pharmaceutical chemistry/V11G200V01903

Industrial chemistry/V11G200V01904
