



## Facultad de Química

### Presentación

Los estudios para ejercer la profesión de químico tienen amplia tradición en la Universidad de Vigo. Desde los primeros albores de los campus universitarios de Vigo y Ourense, hace más de 30 años, la docencia de la Química tuvo un papel relevante con la oferta del primero ciclo de la Licenciatura. La reordenación del Sistema Universitario de Galicia en los años 90 y el actual proceso de implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) modificaron formalmente la oferta de titulaciones, pero no el espíritu pionero de los químicos en la búsqueda de un mejor servicio a la sociedad.



### Titulaciones impartidas en el centro

- Grado en Química
- Másteres y Doctorados:
  - Investigación Química y Química Industrial (Interuniversitario)
  - Química Teórica y Modelización Computacional (Interuniversitario)
- Máster profesionalizante:
  - Ciencia y Tecnología de Conservación de Productos de la Pesca

### Servicios del centro

El Decanato de la Facultad de Química está situado en el primer piso del bloque E y la Delegación de Alumnos de Química está situada en la planta baja del incluso bloque.

La Facultad dispone de Aula de Informática y dos Aulas de Videoconferencia, situadas en el bloque E, planta baja.

Además, el edificio de Ciencias Experimentales cuenta con los siguientes servicios centralizados para los alumnos de las tres facultades que alberga:

- Secretaría de alumnos y conserjería (pabellón de servicios centrales)
- Cafetería y comedor
- Reprografía (pabellón E)
- Biblioteca (Edificio anexo)

### Página web

Toda la información sobre la Facultad de Química y los títulos que se imparten se encuentra en el enlace:

<http://quimica.uvigo.es>

## Grado en Química

### Asignaturas

#### Curso 4

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V11G200V01701	Proyecto	1c	6
V11G200V01702	Química de materiales	1c	6
V11G200V01703	Química inorgánica III	1c	9
V11G200V01704	Química orgánica III	1c	9
V11G200V01902	Química ambiental	2c	6
V11G200V01903	Química de fármacos	2c	6
V11G200V01904	Química industrial	2c	6
V11G200V01991	Trabajo de Fin de Grado	2c	18

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Proyecto</b>				
Asignatura	Proyecto			
Código	V11G200V01701			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	González de Prado, Begoña			
Profesorado	González de Prado, Begoña Rincón Fontán, Mirian Rodríguez López, Lorena Yañez Diaz, Maria Remedios			
Correo-e	bgp@uvigo.es			
Web				
Descripción general	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			

<b>Competencias</b>	
Código	
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
C22	Procesar datos y realizar cálculo computacional relativo a información y datos químicos
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
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
D16	Desarrollar un compromiso ético
D17	Desarrollar preocupación por los aspectos medioambientales y de gestión de la calidad
D18	Generar nuevas ideas y demostrar iniciativa

<b>Resultados de aprendizaje</b>		
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
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	
	D18	
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
	D15	
Analizar las implicaciones medioambientales de un proyecto, y proponer medidas preventivas y de mejora si fuese necesario	C19	D1
	C20	D7
	C22	D8
	C24	D9
		D12
		D14
	D16	
	D17	
Evaluar el impacto potencial (medioambiental, socioeconómico) de un proyecto	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 C23 C24	D1 D3 D4 D5 D7 D8 D9 D12 D13 D14 D18
---	-------------------	--

## Contenidos

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

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	13	22	35
Seminarios	22	58	80
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	7	9
Presentaciones/exposiciones	2	5	7
Pruebas de tipo test	0	4	4
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	8	11
Trabajos y proyectos	0	4	4

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	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 y/o 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.
Presentaciones/exposiciones	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

<b>Atención personalizada</b>	
<b>Metodologías</b>	<b>Descripción</b>
Sesión magistral	Se les dará a conocer a los alumnos, a principio de curso, los horarios de tutorías en los que se resolverán las dudas que existan con respecto a la teoría, problemas y trabajos.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se les dará a conocer a los alumnos, a principio de curso, los horarios de tutorías en los que se resolverán las dudas que existan con respecto a la teoría, problemas y trabajos.
Seminarios	Se les dará a conocer a los alumnos, a principio de curso, los horarios de tutorías en los que se resolverán las dudas que existan con respecto a la teoría, problemas y trabajos.
Presentaciones/exposiciones	Se les dará a conocer a los alumnos, a principio de curso, los horarios de tutorías en los que se resolverán las dudas que existan con respecto a la teoría, problemas y trabajos.
<b>Pruebas</b>	<b>Descripción</b>
Pruebas de tipo test	Se les dará a conocer a los alumnos, a principio de curso, los horarios de tutorías en los que se resolverán las dudas que existan con respecto a la teoría, problemas y trabajos.
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se les dará a conocer a los alumnos, a principio de curso, los horarios de tutorías en los que se resolverán las dudas que existan con respecto a la teoría, problemas y trabajos.
Trabajos y proyectos	Se les dará a conocer a los alumnos, a principio de curso, los horarios de tutorías en los que se resolverán las dudas que existan con respecto a la teoría, problemas y trabajos.

<b>Evaluación</b>			
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los alumnos deberán entregar, en los plazos indicados, los problemas propuestos	5	C19 D3 D4 D6 D7 D8 D9 D12 D14 D15 D18
Presentaciones/exposiciones	Los alumnos realizarán una exposición del proyecto realizado	10	C23 D1 D3 D5 D8 D9 D12 D14
Pruebas 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
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se realizará una prueba larga de toda la materia de la asignatura	35	C19 D3 D7 D9 D12 D14

Trabajos y proyectos	Los alumnos realizarán y entregarán en las fechas indicadas, todas las partes del proyecto que se le propone a principio de curso	40	C20 C22 C24	D1 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D12 D13 D14 D15 D16 D17 D18
----------------------	---	----	-------------------	---

---

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### PRIMERA CONVOCATORIA

Para superar la asignatura es obligatorio obtener, como mínimo un 50% de la calificación asignada a la realización total del proyecto (proyecto, seminarios y presentación/exposición), siendo necesario, además alcanzar como mínimo un 3 sobre 10 puntos en la prueba final para tener en cuenta los demás elementos de evaluación.

CONDICIÓN DE PRESENTADO: La participación del alumno en cualquiera de las pruebas escritas, la entrega de algún trabajo, o la asistencia a dos o más sesiones de seminario implicará la condición de presentado y por lo tanto la asignación de una calificación

#### SEGUNDA CONVOCATORIA

En esta convocatoria los alumnos tendrán que presentarse a aquellas partes de la asignatura que no hayan sido superadas con anterioridad.

#### Compromiso ético

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, por ejemplo), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia.

---

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

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

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

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

#### Bibliografía Complementaria

Luis Cabra, Antonio de Lucas, Fernando Ruiz y María Jesús Ramos, **Metodologías del diseño aplicado y gestión de proyectos para ingenieros químicos**, Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha., 2010

Arturo Jimenez Gutiérrez, **Diseño de procesos en ingeniería química.**, Editorial Reverté, 2003

Nassir Sapag Chain, Reinaldo Sapag Chain., **Preparación y evaluación de proyectos.**, Mc-Graw-Hill., 2000

J.M. Smith, H.C. Van Ness, M.M. Abbott., **Introducción a la termodinámica en Ingeniería Química.**, Mc Graw-Hill., 2007

A. Vian., **El pronóstico económico en química industrial.**, Alhambra., 1975

Eliseo Gómez, Domingo Gómez, Pablo Aragonés, Miguel Angel Sanchez, Domingo López., **Cuadernos de Ingeniería de Proyectos I.**, Universidad Politécnica de Valencia., 1997

---

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Química industrial/V11G200V01904

---

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ingeniería química/V11G200V01502

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Química de materiales</b>				
Asignatura	Química de materiales			
Código	V11G200V01702			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego Inglés			
Departamento	Química Física Química inorgánica			
Coordinador/a	Valencia Matarranz, Laura María			
Profesorado	Pastoriza Santos, Isabel Pérez Lourido, Paulo Antonio Valencia Matarranz, Laura María			
Correo-e	qilaura@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Estructura, propiedades y aplicación de los diferentes tipos de materiales.			

<b>Competencias</b>	
Código	
C5	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos
C8	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principales técnicas de investigación estructural, incluyendo la espectroscopia
C18	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios de electroquímica
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
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
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

<b>Resultados de aprendizaje</b>		
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Reconocer las diferencias entre la deformación plástica y elástica.	C5 C19 C20	D1 D9
Analizar las características de metales y aleaciones a través de ensayos de tracción y compresión.	C5 C19 C20	D1 D7 D9
Diferenciar entre conductividad eléctrica e iónica. Distinguir los semiconductores intrínsecos de los extrínsecos.	C5 C19 C20	D1 D7 D9
Diferenciar entre el magnetismo cooperativo y el no cooperativo.	C5 C19 C20	D1 D9
Reconocer materiales magnéticos duros y blandos a partir de su ciclo de histéresis.	C5 C19 C20	D1 D9

Reconocer los tipos de superconductividad y su relación con la naturaleza del material.	C5 C19 C20	D1 D9
Describir las propiedades ópticas de los metales y no metales.	C5 C19	D1 D9
Describir las aplicaciones de los fenómenos ópticos más importantes.	C5 C19	D1 D9
Explicar las propiedades térmicas más importantes de los materiales.	C5 C19 C20	D1 D9
Analizar y describir las características de las aleaciones en función de sus diagramas de fases.	C5 C19 C20	D1 D7 D9 D12 D13 D14
Describir las propiedades de los diferentes materiales cerámicos y polímeros.	C5 C20	D1 D7 D9
Describir las características generales de los materiales compuestos.	C20 C23	D1 D3 D4 D5 D8 D12 D14 D15
Analizar la corrosión de metales y cerámicas y la degradación de los polímeros.	C18	D1 D8 D14
Justificar e introducir la necesidad de nuevos materiales y nanomateriales.	C20 C23	D1 D3 D4 D5 D8 D12 D14 D15
Describir los procesos básicos para la obtención de nanomateriales.	C5 C20 C23	D1 D3 D4 D7 D8 D9 D13 D15
Abordar las técnicas básicas de estudio de las superficies de los materiales.	C8 C23	D1 D3 D4 D5 D8 D12 D14 D15

## Contenidos

Tema	
Tema 1. Introducción	Perspectiva histórica del desarrollo de los materiales. Relación entre estructura y propiedades. Clasificación de los materiales. Necesidad de nuevos materiales.

Tema 2. Propiedades de los materiales: mecánicas, eléctricas, magnéticas, ópticas y térmicas.	Propiedades mecánicas: deformación elástica y plástica. Ductilidad, resiliencia y tenacidad. Dureza. Mecanismos de dislocación. Sistemas de deslizamiento. Fractura y fatiga. Propiedades eléctricas: conductividad eléctrica. Semiconductores. Conducción en cerámicas y polímeros. Conductividad iónica. Comportamiento dieléctrico. Ferroelectricidad y piezoelectricidad. Propiedades magnéticas. Magnetismo cooperativo: ferromagnetismo. Dominios ferromagnéticos. Ciclos de histéresis. Anti- y ferrimagnetismo. Superconductividad. Propiedades ópticas. Luminiscencia. Láseres. Fibras ópticas. Propiedades térmicas. Capacidad calorífica. Dilatación térmica. Conductividad térmica. Tensiones térmicas.
Tema 3. Materiales metálicos y aleaciones.	Diagramas de fase. Tratamiento térmico de las aleaciones metálicas. Aleaciones férricas. Aceros. Aleaciones no férricas. Aleaciones con memoria de forma.
Tema 4. Materiales cerámicos.	Estructuras habituales. Sillicatos. Carbono. Imperfecciones. Vidrios. Arcillas. Refractarios.
Tema 5. Materiales polímeros.	Estructuras de los polímeros. Características mecánicas y termomecánicas. Polímeros termoplásticos y termoestables. Aplicaciones y conformación de los polímeros.
Tema 6. Materiales compuestos.	Características generales. Clasificación. Materiales reforzados con: partículas, fibras y compuestos estructurales.
Tema 7. Degradación de materiales.	Oxidación metálica y pasivación. Métodos de protección contra la corrosión. Métodos de autorreparación.
Tema 8. Nuevos materiales y nanomateriales.	Nanociencia y nanotecnología. Métodos de preparación. Propiedades a nanoescala.
Tema 9. Caracterización de materiales.	Microscopías de proximidad y electrónica, espectroscopía fotoelectrónica.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	26	45	71
Seminarios	13	32	45
Pruebas de respuesta corta	4	30	34

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Los alumnos recibirán 26 horas de clases expositivas en un único grupo, que se dedicarán a la presentación de los aspectos fundamentales de cada tema. La plataforma de "teledocencia" se utilizará para proporcionar el material suplementario relacionado con la materia.
Seminarios	Se dedicarán a la resolución de dudas o cuestiones que surjan en el desarrollo de cada tema, a la exposición por parte de los alum@s de temas relacionados con la materia, así como a la resolución de ejercicios y problemas expuestos por el profesor/a.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Seminarios	Durante todo el período docente los alumnos podrán consultar todo tipo de dudas relacionadas con la materia en las tutorías.

### Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Seminarios	Además de resolver ejercicios prácticos que permitan a los alumn@s asentar los conocimientos sobre los temas desarrollados en las clases de teoría, y de resolver todas las dudas expuestas, las clases de seminario se utilizarán también para llevar a cabo a evaluación continua de los alumnos.  Este proceso de evaluación continua se realizará a través de la resolución de ejercicios y/o problemas relacionados con los contenidos de la materia, así como la resolución de cuestiones cortas expuestas por el profesor/a que los alumn@s deberán entregar para su evaluación.  También se llevará a cabo mediante la preparación y exposición por parte de los alumnos de temas relacionados con la materia.	40	C5 C8 C19 C20 C23	D1 D3 D4 D5 D7 D8 D9 D12 D13 D14 D15
Pruebas de respuesta cortada	A lo largo del cuatrimestre se realizarán dos pruebas cortas para la evaluación de las competencias adquiridas en la materia. La primera de ellas abarcará los temas 1-5 y supondrá el 36% de la nota final. La segunda abarcará los temas 6-9 y supondrá el 24% de la nota final. Para superar la materia es necesario alcanzar un mínimo de un 40% en cada una de las pruebas cortas.	60	C5 C8 C18 C19 C20	D1 D7 D12 D13

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Observaciones: es obligatoria la asistencia a todas las actividades previstas que lleven evaluación. La participación en el 20% de las actividades de evaluación de los seminarios a lo largo del cuatrimestre, o en alguna de las pruebas cortas de evaluación previstas, implicará la condición de presentado y por lo tanto, la calificación en el acta de la materia. Será necesario superar las dos pruebas cortas (obtener un mínimo del 40% de la nota de cada una) para poder tener en cuenta los demás elementos de evaluación.

Evaluación de Julio: los alumnos que no superen una o las dos pruebas cortas que se realizan durante el cuatrimestre, deberán presentarse a la parte correspondiente en la convocatoria de Julio. Esta prueba sustituirá a los resultados obtenidos en la/s prueba/s corta/s realizadas a lo largo del cuatrimestre. Se mantendrá la nota de los restantes elementos de evaluación del cuatrimestre.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

Callister, W.D., Rethwisch, D.G., **Materials Science and Engineering**, Wiley,

Callister, W.D., Rethwisch, D.G., **Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales**, Reverté (trad. 9ªed),

Kirkland, A.I., Hutchison, J.L., **Nanocharacterisation**, RSC, Cambridge,

Levine, I.N., **Fisicoquímica**, McGraw-Hill / Interamericana de España, S. A.,

Singh, S. C., Hoboken J., **Nanomaterials**, John Wiley & Sons,

Smart, L.E. Moore, E.A., **Solid State Chemistry. An introduction**, Taylor & Francis, 4ªed,

Vollath, D., **Nanomaterials : an introduction to synthesis, properties and application**, Wiley-VCH,

West, A.R., **West, A.R.. Solid state chemistry and its applications**, John Wiley & Sons.,

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Química inorgánica III/V11G200V01703

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Química física III/V11G200V01603

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Química inorgánica III</b>				
Asignatura	Química inorgánica III			
Código	V11G200V01703			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	4	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Química inorgánica			
Coordinador/a	García Fontán, María Soledad			
Profesorado	Bolaño García, Sandra Carballo Rial, Rosa García Fontán, María Soledad García Martínez, Emilia			
Correo-e	sgarcia@uvigo.es			
Web				
Descripción general	<p>La primera 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.</p> <p>La segunda parte de la materia se dedica al estudio de los compuestos *organometálicos. Se discutirán los aspectos básicos referidos a la obtención, descripción del enlace, caracterización *espectroscópica, *reactividad y aplicaciones.</p> <p>En el laboratorio se realizarán experiencias de síntesis y caracterización de compuestos de coordinación, *organometálicos y de sólidos inorgánicos.</p>			

### Competencias

Código	
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

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
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
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 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 las bases de la analogía isolobular. Aplicar las reglas de Wade para clústeres metálicos.		C10 C12 C14 C20 C23	D1 D3 D4 D5 D9 D14

Describir algunos ciclos catalíticos importantes.

C2 D1  
C10 D3  
C14 D4  
C20 D5  
C23 D9  
D14

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

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

## Contenidos

Tema	
Tema 1. Química organometálica de los elementos de los grupos principales	Introducción. Síntesis, propiedades y aplicaciones de los compuestos organometálicos de Li, Mg, B y Al.
Tema 2. Química organometálica de los metales de transición (I)	Introducción. Tipos de ligandos. Enlace. Caracterización.
Tema 3. Química organometálica de los metales de transición (II)	Tipos de reacciones organometálicas: sustitución, adición oxidante, eliminación reductora, inserción, reacciones de ligandos coordinados, etc.
Tema 4. Química organometálica de los metales de transición (III)	Reactividad de compuestos organometálicos: carbonilos, complejos de olefina, carbenos, complejos de ciclopentadienilo.
Tema 5. Catálisis organometálica.	Introducción. Metátesis de olefinas. Hidrogenación de alquenos. Carbonilación de metanol. Hidroformilación de alquenos.
Tema 6. Clústeres de átomos metálicos	Introducción. Tipos. Estructura. Propiedades.
Tema 7. introducción y fundamentos.	Importancia tecnológica de los sólidos inorgánicos. Clasificación de sólidos. Polimorfismo, politipismo y pseudomorfismo. Formulación de sólidos inorgánicos incorporando información estructural.
Tema 8. Racionalización estructural	Empaquetamiento de esferas. Representaciones poliédricas Reglas de Pauling. Regla de conectividad
Tema 9. Estructura dos sólidos	Principales tipos estructurales y su implicación en la generación de propiedades útiles de los sólidos
Tema 10. 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 11. Métodos de preparación de sólidos	Método cerámico. Ruta do precursor Química blanda. Síntesis con altas presiones. Formación de sólidos a partir de gases y a partir de líquidos. Cristalogénesis.
Prácticas de Química de los compuestos de coordinación (5 sesiones)	Preparación y caracterización de algunos compuestos de coordinación.
Prácticas de química organometálica (4 sesiones)	Preparación y caracterización de algunos compuestos organometálicos.
Prácticas de sólidos inorgánicos (4 sesiones)	Preparación y estudio de las propiedades de algunos sólidos inorgánicos.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Seminarios	13	42	55
Prácticas de laboratorio	45.5	20.5	66
Sesión magistral	26	50	76
Pruebas de respuesta corta	4	24	28

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

	Descripción
Seminarios	Se dedicarán a la resolución de dudas o cuestiones que surjan en el desarrollo de cada tema, a la exposición por parte de los alumnos de alguno de los temas relacionados con la materia, y/o a la resolución de cuestiones, ejercicios y problemas propuestos por el profesor.

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 el 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

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

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Seminarios	Además de resolver ejercicios prácticos que permitan a los alumnos asentar los conocimientos sobre los temas desarrollados en las clases de teoría, y de resolver todas las dudas expuestas, las clases de seminario, se utilizarán para llevar a cabo a evaluación continua de los alumnos. Este proceso de evaluación continua se realizará a través de la resolución de ejercicios relacionados con los contenidos de la materia así como la resolución de cuestiones cortas propuestas por el profesor.	30	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 el que se refiere tanto al cumplimiento del objetivo experimental previsto cómo a la interpretación de lo observado y a la correcta cumplimentación del cuaderno de laboratorio. Se podrá realizar un examen.	25	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 cada una.	45	A5 C2 D1 C10 D14 C12 C14 C20

### Otros comentarios sobre la Evaluación

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 lo tanto, la asignación de una calificación en el acta de la materia. Será necesario obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10 en la calificación de cada una de las pruebas cortas previstas para poder tener en cuenta, en la calificación final, los restantes elementos de evaluación. En la evaluación de julio 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 lo curso. No será necesario realizar la parte de la prueba que, en la correspondiente prueba corta, obtuviera una calificación igual o superior a 4 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.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

C. E. Housecroft y A. G. Sharpe., **Inorganic Chemistry**, 4, Pearson, 2012

#### Bibliografía Complementaria

A. R. West, **Solid State Chemistry and its applications**, 2, Wiley, 2014

L. Smart, E. Moore, **Solid State Chemistry. An introduction**, 4, CRC, 2012

G. O. Spessard, G. L. Miessler, **Organometallic chemistry**, 2, Oxford University Press, 2010

R. H. Cabtree, **The organometallic chemistry of the transition metals**, 6, Wiley, 2014

---

## **Recomendaciones**

---

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Química inorgánica I/V11G200V01404

Química orgánica I/V11G200V01304

Química inorgánica II/V11G200V01604

Química orgánica II/V11G200V01504

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química orgánica III**

Asignatura	Química orgánica III			
Código	V11G200V01704			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimstre
	9	OB	4	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Química orgánica			
Coordinador/a	Rodríguez de Lera, Angel			
Profesorado	Álvarez Rodríguez, Rosana Fall Diop, Yagamare Rodríguez de Lera, Angel Teijeira Bautista, Marta Tojo Suárez, Emilia			
Correo-e	qolera@uvigo.es			
Web				
Descripción general	En esta asignatura se integrarán todos los conocimientos previos de materias de Química Orgánica, en particular en lo que se refiere a la síntesis orgánica y sus consecuencias en la creación de nuevos elementos 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 (quimio, regio y estereoselectividad).			

**Competencias**

Código	
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

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
1. Reconocer elementos estructurales en las moléculas orgánicas.	A2	C2 C11 C12 C13 C23 C24	D1 D3 D7 D9 D13 D14 D18
2. Proponer secuencias retrosintéticas de moléculas objetivo.	A1 A2 A5	C2 C11 C12 C13 C24	D1 D3 D4 D5 D7 D9 D13 D18
3. Analizar propuestas retrosintéticas alternativas.	A1 A2 A5	C2 C10 C11 C12 C13 C20 C24	D1 D3 D4 D5 D7 D9 D13 D18
4. Diseñar secuencias sintéticas de moléculas objetivo.	A1 A2 A5	C2 C10 C11 C12 C13 C20	D1 D3 D4 D5 D7 D9 D13 D18
5. Valorar el empleo de reacciones de simplificación estructural.	A1 A2 A5	C2 C10 C11 C12 C13 C20 C24	D1 D3 D4 D7 D9 D13 D14 D18
6. Reconocer relaciones entre grupos funcionales de moléculas objetivo.	A1 A2 A5	C2 C10 C11 C12 C13 C20 C24	D1 D3 D4 D7 D9 D13 D18
7. Manejar adecuadamente las interconversiones entre grupos funcionales	A1 A2 A5	C2 C10 C11 C12 C13 C20 C24	D1 D3 D4 D5 D7 D9 D13 D14 D18

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

## Contenidos

### Tema

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 sintón. 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	<p>2.1. Desconexiones C-X de un grupo y de dos grupos (1,n).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Sintones y equivalentes sintéticos.</li> <li>ii. Polaridades alternantes.</li> <li>iii. Inversión de la polaridad.</li> <li>iv. Interconversiones de grupos funcionales.</li> <li>v. Adición y supresión de grupos funcionales.</li> </ul> <p>2.2. Desconexiones C-C de un grupo y de dos grupos (1,n).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Desconexiones C-C de un grupo.</li> <li>ii. Desconexiones C-C (1,n) de compuestos difuncionalizados.</li> </ul> <p>2.3. Tácticas de transformación de esqueleto. Reordenamientos y fragmentaciones.</p>
3. INTERCONVERSIONES DE GRUPOS FUNCIONALES	<p>3.1. Procesos de interconversión de grupos funcionales por sustitución, adición y eliminación.</p> <p>3.2. Reacciones de oxidación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Metales de transición (Cr y Mn).</li> <li>ii. Métodos basados en la generación de DMSO activado.</li> <li>iii. Reactivos de yodo hipervalentes.</li> <li>iv. Epoxidación y dihidroxilación de olefinas.</li> </ul> <p>3.3. Reacciones de reducción.</p>
4. QUIMIOSELECTIVIDAD. GRUPOS PROTECTORES EN SÍNTESIS ORGÁNICA	<p>4.1. Estrategias para la selección de los grupos protectores: ortogonales o de sensibilidad modulada.</p> <p>4.2. Descripción de los grupos protectores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Sensibles al medio ácido o básico.</li> <li>ii. Sensibles a fluoruro.</li> <li>iii. Sensibles a agentes reductores y oxidantes.</li> <li>iv. Otros grupos protectores.</li> </ul>
5. ESTRATEGIAS ESTEREOQUÍMICAS. ESTEREOSELECTIVIDAD	<p>5.1. Descripción de la Estereoquímica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Simetría y quiralidad. Unidades estereogénicas.</li> <li>ii. Topicidad.</li> <li>iii. Configuración relativa. Descriptores.</li> </ul> <p>5.2. Estereoquímica en reacciones químicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Selectividad de producto.</li> <li>ii. Diastereoselectividad simple e inducida.</li> </ul> <p>5.3. Desconexiones basadas en fragmentos quirales.</p>
6. DESCONEXIONES DE COMPUESTOS INSATURADOS	<p>6.1. Síntesis estereoselectiva de olefinas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Carbaniones estabilizados por fósforo: reacción de Wittig y HWE.</li> <li>ii. Carbaniones estabilizados por silicio: reacción de Peterson.</li> <li>iii. Carbaniones estabilizados por azufre: reacción de Julia.</li> <li>iv. Transposición de Claisen.</li> <li>v. Metátesis de olefinas.</li> </ul> <p>6.2. Reacciones catalizadas por paladio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Reacción de Heck.</li> <li>ii. Acoplamiento de Stille, Negishi y Suzuki.</li> </ul>
7. FORMACIÓN Y REACTIVIDAD DE COMPUESTOS CÍCLICOS. ESTRATEGIAS TOPOLÓGICAS	<p>7.1. Formación de compuestos carbocíclicos y heterocíclicos saturados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Reacciones de ciclación. Efecto Thorpe-Ingold.</li> <li>ii. Reglas de Baldwin.</li> <li>iii. Procesos de formación de compuestos carbocíclicos.</li> </ul> <p>7.2. Formación de compuestos heterocíclicos aromáticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Reacciones de cicloadición (3+2).</li> <li>ii. Condensación de compuestos dicarbonílicos.</li> </ul> <p>7.3. Propiedades y reactividad de compuestos heterocíclicos aromáticos.</p> <p>7.4. Estrategias topológicas en el Análisis Retrosintético.</p>
PRACTICA 1. Preparación del pentaacetato de a-D-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

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
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

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
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.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	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	El profesorado dedicará el tiempo necesario para atender las necesidades y consultas de los estudiantes relacionadas con el desarrollo de la docencia de laboratorio, tanto en las sesiones de prácticas como con anterioridad y posterioridad a su impartición.
Pruebas	Descripción
Pruebas de respuesta corta	El profesorado dedicará el tiempo necesario para atender las necesidades y consultas de los estudiantes relacionadas con la resolución de problemas y/o ejercicios con anterioridad a la realización de las pruebas de respuesta corta, informando con antelación de su disponibilidad. Además, promoverá la resolución de pruebas cortas de cursos anteriores en clases de seminario con anterioridad a la realización de la prueba.
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	El profesorado dedicará el tiempo necesario para atender las necesidades y consultas de los estudiantes relacionadas con la resolución de problemas y/o ejercicios con anterioridad a la realización de las pruebas de respuesta larga, informando con antelación de su disponibilidad. Además, promoverá la resolución de pruebas largas de cursos anteriores en clases de seminario con anterioridad a la realización de la prueba.

<b>Evaluación</b>		Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
	Descripción				
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	<p>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).</p> <p>2.- La libreta del laboratorio (27 % de la nota final).</p> <p>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).</p> <p>Para aprobar las prácticas es indispensable haber superado cada una de las tres partes evaluadas.</p> <p>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.</p> <p>Resultados del aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconocer elementos estructurales en las moléculas orgánicas.</li> <li>2. Diseñar secuencias sintéticas alternativas.</li> <li>3. Manejar reacciones de interconversión de grupos funcionales.</li> <li>4. Proponer síntesis de moléculas carbocíclicas y heterocíclicas.</li> <li>5. Reconocer reacciones selectivas.</li> <li>6. Reconocer la importancia de la síntesis orgánica al avance de la sociedad.</li> </ol>	30	A1 A2 A4	C25 C26 C27 C28
Pruebas de respuesta corta	<p>Se llevará a cabo una prueba de respuesta corta (10%).</p> <p>Resultados del aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconocer elementos estructurales de las moléculas orgánicas.</li> <li>2. Proponer secuencias retrosintéticas.</li> <li>3. Analizar propuestas retrosintéticas alternativas.</li> <li>4. Valorar el empleo de reacciones de simplificación estructural.</li> <li>5. Reconocer relaciones entre grupos funcionales.</li> <li>6. Manejar reacciones de interconversión de grupos funcionales.</li> </ol>	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	<p>Una prueba global para la evaluación de las competencias adquiridas en la materia.</p> <p>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.</p> <p>Resultados del aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconocer elementos estructurales de las moléculas orgánicas.</li> <li>2. Proponer secuencias retrosintéticas.</li> <li>3. Analizar propuestas retrosintéticas alternativas.</li> <li>4. Valorar el empleo de reacciones de simplificación estructural.</li> <li>5. Reconocer relaciones entre grupos funcionales.</li> <li>6. Manejar reacciones de interconversión de grupos funcionales.</li> <li>7. Diseñar secuencias sintéticas.</li> <li>8. Proponer síntesis de moléculas carbocíclicas y heterocíclicas.</li> <li>9. Conocer la reactividad de compuestos heterocíclicos.</li> <li>10. Conocer reacciones selectivas.</li> <li>11. Proponer desconexiones en compuestos insaturados.</li> <li>12. Conocer el empleo de grupos protectores en síntesis orgánica.</li> </ol>	40	A1 A2 A4 A5	C2 C10 C11 C12 C13 C19 C20 C23 C24 C25 C26 C27 C28 D1 D3 D4 D5 D7 D8 D13 D14 D15 D18

### Otros comentarios sobre la Evaluación

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**

#### **Bibliografía Básica**

#### **Bibliografía Complementaria**

Warren, S.; Wyatt, P., **Organic Synthesis: The Disconnection Approach**, 2nd, Wiley, 2008

Wyatt, P.; Warren, S., **Organic Synthesis: Strategy and Control**, 1st, Wiley, 2008

Zweifel, G. S.; Nantz, M. H., **Modern Organic Synthesis: An Introduction**, 1st, W H Freeman, 2007

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

Starkey, L. S., **Introduction to strategies for organic synthesis**, 1st, Wiley, 2012

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que continúan el temario**

Química de fármacos/V11G200V01903

---

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Química, física y biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química, física y geología: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

Química orgánica I/V11G200V01304

Determinación estructural/V11G200V01501

Química orgánica II/V11G200V01504

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Química ambiental</b>				
Asignatura	Química ambiental			
Código	V11G200V01902			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Inglés			
Departamento	Química analítica y alimentaria Química Física			
Coordinador/a	González Romero, Elisa			
Profesorado	González Romero, Elisa Pérez Juste, Jorge			
Correo-e	eromero@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Conocimiento global de los procesos químicos implicados en el medioambiente, análisis de contaminantes, control de calidad, tratamiento y gestión de la contaminación. Evaluación del impacto ambiental			

<b>Competencias</b>	
Código	
C2	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: tipos de reacción química y sus principales características asociadas
C4	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: fundamentos y herramientas utilizadas en la resolución de problemas analíticos y en la caracterización de sustancias químicas
C17	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: metrología de los procesos químicos, incluyendo la gestión de la calidad
C18	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios de electroquímica
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
D10	Trabajar en un contexto tanto nacional como internacional
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
D16	Desarrollar un compromiso ético
D17	Desarrollar preocupación por los aspectos medioambientales y de gestión de la calidad

<b>Resultados de aprendizaje</b>	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje

Describir los principales procesos químicos que ocurren en cada capa de la atmósfera. Describir los mecanismos de producción y destrucción de ozono. Explicar el efecto invernadero	C2 C17	D1 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D12 D13 D14 D15 D16 D17
Describir la composición y propiedades de las aguas naturales	C2 C17	D1 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D12 D13 D14 D15 D16 D17
Explicar el intercambio de materia entre los distintos compartimentos medioambientales. Tiempos de residencia	C2 C17	D1 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D12 D13 D14 D15 D16 D17
Explicar las principales causas de la corrosión y cómo minimizarla	C2 C18	D3 D4 D5 D6 D7 D9 D10 D14 D16 D17
Identificar los principales contaminantes presentes en el medio natural y los contaminantes prioritarios según las diferentes normativas medioambientales	C2 C4 C17	D3 D4 D5 D6 D7 D9 D10 D13 D14 D16 D17

Reconocer y predecir los diferentes tipos de reacciones químicas que experimentan los contaminantes en los medios naturales	C2 C4 C17	D3 D4 D5 D6 D7 D10 D14 D16 D17
Estimar los efectos nocivos para el medio ambiente de los diversos tipos de contaminantes	C2 C4 C17	D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D13 D14 D16 D17
Describir el muestreo, pretratamiento y preparación de muestra para el análisis de contaminantes ambientales	C4 C17	D3 D4 D5 D6 D7 D8 D10 D13 D14 D16 D17
Seleccionar las técnicas analíticas apropiadas y los métodos concretos para su determinación en la atmósfera, aguas, suelos, sedimentos y biota	C4 C17	D3 D4 D5 D6 D7 D8 D10 D13 D14 D15 D16 D17
Describir las principales tecnologías disponibles para el tratamiento de la contaminación y evaluar su aplicabilidad en casos diversos	C4	D1 D4 D5 D6 D7 D8 D10 D12 D13 D14 D15 D16 D17

Conocer las metodologías fundamentales para la evaluación del impacto ambiental y la normativa relacionada

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

<b>Contenidos</b>	
Tema	
1.- La materia y sus ciclos	Generalidades
2.- Procesos químicos en la atmósfera	Procesos fotoquímicos. Química de la capa de ozono. Efecto invernadero.
3.- Procesos químicos en la hidrosfera	Salinidad y alcalinidad. Transferencia de materia entre compartimentos medioambientales. Interfase atmósfera-agua. Intercambio de gases. Interfase sedimento-agua
4.- Procesos electroquímicos en el medioambiente	Corrosión
5.- Contaminantes medioambientales	Clasificación. Transformaciones naturales de los contaminantes.
6.- Análisis de contaminantes	Metodología Analítica: muestreo y tratamiento de muestra, técnicas y métodos en la determinación de contaminantes. Aplicaciones en atmósfera, aguas, suelos, sedimentos y biota
7.- Control de calidad en los laboratorios de análisis medioambiental	Generalidades
8.- Tratamiento y gestión de la contaminación	Generalidades
9.- Evaluación del impacto ambiental	Sistemas de gestión medioambiental

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Seminarios	10	25	35
Presentaciones/exposiciones	4	14	18
Eventos docentes y/o divulgativos	3	4.5	7.5
Talleres	0	12	12
Sesión magistral	22	33	55
Pruebas de respuesta corta	2	9	11
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	9.5	11.5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Seminarios	El objetivo que se persigue en los seminarios es asentar los conocimientos y ampliar las competencias adquiridas en las clases magistrales, dando ejemplos prácticos y representativos de los conceptos fundamentales que se recogen en cada tema.
Presentaciones/exposiciones	Cada alumno elegirá, al inicio del curso, un tema de los que se sugieren, u otro si es de interés para él, pero siempre relacionado con el programa de la materia Química Ambiental, y realizará un esquema y síntesis del trabajo para ser expuesto en un tiempo máximo de 10 min, en el que se incluirá un ejemplo práctico extraído de uno o varios artículos científicos. Los objetivos a cubrir son: introducción y/o práctica en la búsqueda bibliográfica, elaboración y presentación del trabajo científico, comparación de resultados entre diferentes técnicas, evaluación del impacto ambiental, etc... Previo a la exposición, el alumno/a entregará, en un dossier con su nombre y título de la exposición, una copia de todos los artículos consultados y de la presentación de la misma. La asistencia a las exposiciones es obligatoria y alguna de las cuestiones formuladas durante su desarrollo puede caer en los exámenes

Eventos docentes y/o divulgativos	Se incluyen otras actividades menos convencionales dentro del programa de la asignatura, como la asistencia a conferencias, webinars de la ACS, [workshops] o congresos que se celebren en la propia Universidad, lo que permitirá al alumno ampliar sus horizontes y empezar a entrar en contacto con otras realidades más allá de la facultad, obteniendo información de primera mano a través de representantes de empresas, de profesores de otras universidades -e, incluso, de otros países - que les orientarán sobre otras oportunidades y promoverán la movilidad de estos estudiantes una vez egresados. De esta forma, se pretende transmitir al alumno las múltiples posibilidades que se le pueden presentar en el futuro, mostrándole un abanico de posibilidades laborales. Estos eventos están sujetos a las programaciones extraacadémicas de los diferentes centros en la propia Universidad, pero en ningún momento se solaparán con actividades programadas con anterioridad y, en su caso, se buscarían otras alternativas.
Talleres	Formarían parte de los seminarios en los que los alumnos deberán resolver por sí mismos, bajo la supervisión del profesor pero con una mayor autonomía, supuestos prácticos reales de procesos químicos, detección de posibles contaminantes en los que derivan, el impacto medioambiental que producen y diseñar estrategias para su control
Sesión magistral	Las clases magistrales (55 min) pretenden dar una visión global y real de los procesos químicos que se producen en el medio ambiente, la interacción entre los diferentes medios compartimentados, los contaminantes presentes y los que se generan, la metodología más apropiada para su análisis y su control medioambiental. Cada uno de los temas irá documentado con artículos científicos, cuyos contenidos servirán para asentar y ampliar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, y de ejemplos representativos de los conceptos fundamentales que recogen cada tema. La metodología enseñanza-aprendizaje estará centrada en el alumno, por lo que las clases estarán dirigidas a motivar/incentivar una participación elevada por parte de éstos en el aula. La plataforma Tem@ será el recurso que permita al alumno la comunicación con el profesor y sus compañeros, a través de una aplicación virtual, al mismo tiempo de ser la fuente de información de acceso inmediato para ellos. En ella podrán encontrar la información básica y documentación sobre la materia que se imparte, la agenda de actividades, los ejercicios a realizar y las calificaciones.

### Atención personalizada

#### Metodologías Descripción

Seminarios	Tanto en los seminarios como en los talleres se hará un seguimiento del trabajo personal que esté realizando el alumno en ese momento, relacionado con la materia. Se realizaran experimentos de aula y se aprovecharan para la resolución de problemas, así como para la exposición y otros trabajos complementarios que se propongan, en función de la evolución del alumno en el proceso de aprendizaje
Talleres	Tanto en los seminarios como en los talleres se hará un seguimiento del trabajo personal que esté realizando el alumno en ese momento, relacionado con la materia. Se realizaran experimentos de aula y se aprovecharan para la resolución de problemas, así como para la exposición y otros trabajos complementarios que se propongan, en función de la evolución del alumno en el proceso de aprendizaje

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Presentaciones/exposiciones	Las presentaciones y otras actividades asociadas (ACS Webinars y conferencias) hasta llegar a la defensa del trabajo.	20	C17 D1 D3 D4 D5 D8 D9 D10 D14 D16 D17
Pruebas de respuesta corta	Se realizarán dos pruebas cortas de una o dos horas de duración, C1 y C2, a lo largo del cuatrimestre en el que se imparte la materia y cuyas fechas estarán fijadas en el cronograma al inicio del curso. No son eliminatorias.	30	C2 C4 C18 D6 D7 D12 D13 D14 D15 D16

Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	La prueba larga tendrá una duración de hasta tres horas y en ella entrarán todos los temas impartidos de la materia y las actividades asociadas a ellos.	50	C2 C4 C18	D1 D3 D6 D7 D12 D13 D14 D15 D16
---	--	----	-----------------	---

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Todas las calificaciones parciales permitirán confeccionar la calificación final, valorándose la actitud de participación y el interés mostrado por el alumno a lo largo del curso. Debido a que cada uno de los temas irá documentado con artículos científicos, alguna pregunta extraída de ellos podrá formar parte de las pruebas cortas y/o larga y en la segunda convocatoria.

Se considera no presentado (NP) no asistir al 25% de las horas presenciales y/o no realizar ninguna de las pruebas (cortas o largas) ni participar en las actividades programadas. En el momento en que alguna de las partes evaluables tenga calificación, en actas aparecerá dicha calificación obtenida, aunque no haya realizado ninguna otra prueba o actividad programada.

En la segunda convocatoria, los alumnos tendrán la oportunidad de recuperar el 50% de la asignatura. Esta prueba contempla los mismos contenidos que se requieren para la prueba larga y se mantendrán las calificaciones de los otros apartados evaluados a lo largo del curso.

Para conseguir aprobar la asignatura, los alumnos tendrán que superar el 50% de todas y cada una de las pruebas y actividades programadas de la materia.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

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,

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Trabajo de Fin de Grado/V11G200V01991

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Química industrial/V11G200V01904

Trabajo de Fin de Grado/V11G200V01991

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Química analítica I/V11G200V01302

Química física I/V11G200V01303

Química física II/V11G200V01403

Química analítica II/V11G200V01503

Química analítica III/V11G200V01601

Química física III/V11G200V01603

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Química de fármacos</b>				
Asignatura	Química de fármacos			
Código	V11G200V01903			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería química Química orgánica			
Coordinador/a	Terán Moldes, María del Carmen			
Profesorado	Domínguez Fernández, Irene Rincón Fontán, Mirian Terán Moldes, María del Carmen			
Correo-e	mcteran@uvigo.es			
Web				
Descripción general	La materia está destinada a aportar a los estudiantes conocimientos básicos de Química Farmacéutica, una ciencia interdisciplinar a caballo entre distintas disciplinas de contenido químico y de contenido biológico, cuyo objetivo es el estudio de los compuestos bioactivos y en particular su descubrimiento, desarrollo, identificación y mecanismo de acción a nivel molecular.			

<b>Competencias</b>	
Código	
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.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
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.
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
C22	Procesar datos y realizar cálculo computacional relativo a información y datos químicos
C23	Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada
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
D10	Trabajar en un contexto tanto nacional como internacional
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
D16	Desarrollar un compromiso ético
D17	Desarrollar preocupación por los aspectos medioambientales y de gestión de la calidad

<b>Resultados de aprendizaje</b>	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Diferenciar y comprender los conceptos de droga, fármaco, medicamento y diana farmacológica	A4 C20 D1 C23 D4 D5 D14

Diferenciar los tipos de receptores, así como un fármaco agonista de un antagonista.	A4	C20	D1
	A5	C23	D3
			D4
			D5
			D7
Relacionar las propiedades físico-químicas de los fármacos con sus propiedades farmacocinéticas.	A1	C19	D1
	A3	C20	D3
	A5	C22	D5
		C23	D7
			D8
Diferenciar las técnicas de farmacomodulación.			D14
	A3	C19	D1
	A5	C20	D4
		C23	D5
			D7
Diferenciar un agente quimioterápico de un agente farmacodinámico			D8
	A3	C19	D1
	A4	C20	D3
	A5	C23	D4
			D7
Familiarizarse con las más recientes herramientas en el diseño de fármacos: química combinatoria y diseño asistido por ordenador (métodos QSAR y Docking)			D9
	A3	C19	D1
	A5	C20	D3
		C22	D4
		C23	D5
Describir los métodos de análisis estructural involucrados en el diseño de fármacos y diferenciar el tipo de información que proporcionan			D8
	A3	C19	D1
	A5	C20	D3
		C22	D5
		C23	D7
Identificar las diferentes formas de vehiculización de fármacos y su fundamento			D9
	A1	C19	D1
	A3	C20	D3
	A4	C23	D4
	A5		D9
Identificar las variables de formulación y de composición en la preparación de suspensiones y emulsiones, y describir sus propiedades características y los fenómenos que provocan su inestabilidad			D14
	A3	C19	D1
	A5	C20	D3
		C23	D9
			D13
Reconocer las etapas principales de los procesos fermentativos y enzimáticos aplicados a la producción de fármacos, incluyendo tanto las fases de producción como de purificación			D14
	A3	C19	D1
	A5	C20	D3
		C22	D4
		C23	D7
Aplicar los principios básicos de seguridad y control de la contaminación en operaciones y procesos orientados a la producción de fármacos			D8
	A3	C19	D1
	A5	C20	D3
		C23	D5
			D8
		D10	
		D13	
		D16	
		D17	

Explicar el muestreo, pretratamiento y preparación de muestra, así como las técnicas instrumentales apropiadas para el análisis de materias primas, formulaciones farmacéuticas y compuestos bioactivos en medios biológicos	A3	C19	D1
	A5	C20	D3
		C22	D8
		C23	D13
			D14

## Contenidos

Tema	
Tema 1. Introducción: aspectos generales de Química Farmacéutica	Definiciones, objetivos y alcance de la Química Farmacéutica. Nomenclatura de fármacos y sistemas de clasificación. Agentes quimioterápicos y agentes farmacodinámicos
Tema 2. Dianas farmacológicas	Tipos de dianas farmacológicas. Interacciones fármaco-diana. Ácidos nucleicos, enzimas y proteínas como dianas de fármacos.
Tema 3. Receptores como dianas de fármacos	Tipos de receptores. Fármacos agonistas, antagonistas y agonistas inversos. Medida y expresión del efecto farmacológico. Taquifilaxia y tolerancia
Tema 4. Farmacocinética y aspectos relacionados	Absorción y transporte a través de membranas biológicas, reglas de Lipinski, biodisponibilidad. Metabolismo, profármacos. Excreción. Vías de administración y formas farmacéuticas.
Tema 5. Descubrimiento, diseño y desarrollo de fármacos	Estrategias de búsqueda de cabezas de serie, serendipia, cribado sistemático, diseño racional. Farmacomodulación. Patentes. Ensayos preclínicos y clínicos. Desarrollo químico.
Tema 6. Estrategias de diseño de fármacos	Modelado molecular, métodos indirectos (QSAR, diseño de fármacóforo), métodos directos (docking).
Tema 7. Preparación, análisis y purificación de fármacos	Producción en la industria farmacéutica. Procesos fermentativos. Procesado de fármacos.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	26	52	78
Seminarios	13	39	52
Salidas de estudio/prácticas de campo	3	3	6
Pruebas de respuesta corta	1	3	4
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	8	10

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	En estas clases el profesor/a presentará de forma estructurada los contenidos generales del programa, haciendo énfasis en los aspectos más importantes o de más difícil comprensión. Además, el profesor/a pondrá a disposición del alumnado, con antelación y a través de la plataforma Tem@, el material que se utilizará en dichas sesiones. Se recomienda al alumnado que trabaje previamente este material y que consulte la bibliografía recomendada para completar la información. Con el fin de realizar un seguimiento del proceso de estudio y comprensión de la materia, se realizarán controles periódicos durante algunas sesiones magistrales, que estarán determinadas de antemano
Seminarios	Se dedicarán a discutir los aspectos más complicados de los temas tratados, a utilizar programas de modelado molecular que permitirán trabajar con diversas biomoléculas cocrystalizadas con distintos ligandos, y también a la presentación de trabajos, investigaciones, resúmenes etc., realizados por los alumnos/as y relacionados con el contenido de la materia
Salidas de estudio/prácticas de campo	Se visitará una empresa del sector farmacéutico en la que se podrá apreciar el proceso de producción en todas sus fases. Tras la visita los alumnos deberán responder, en horario de clase, a un cuestionario relacionado con la misma.

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Seminarios	Tiempo dedicado por el profesorado a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio de la materia y con las actividades desarrolladas. El profesorado informará en la presentación de la materia sobre el horario disponible.

## Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Sesión magistral	Se evaluarán los contenidos desarrollados en el temario (temas 1-6 ) mediante cuestiones que se plantearán verbalmente o por escrito en el aula. Las preguntas que se formulen por escrito serán referentes a los contenidos tratados en las dos o tres semanas previas.	7	A1 A3	C19 C23	D14 D15 D16
Seminarios	Se valorará la asistencia y la participación en las clases, la resolución de ejercicios y cuestiones, la presentación y exposición de informes, de resúmenes y de trabajos	23	A1 A3 A4 A5	C19 C20 C22 C23	D1 D3 D4 D5 D7 D8 D9 D10 D12 D13 D14 D16
Salidas de estudio/prácticas de campo	Se valorará la asistencia y participación activa en la visita, y el resultado obtenido en la realización de un cuestionario sobre la misma.	10	A3	C20	D14 D15 D17
Pruebas de respuesta corta	Se realizarán 1 prueba corta de 1 h de duración en la semana 9 y en ella entrará el contenido del temario explicado hasta ese momento.	15	A1 A3 A5	C19 C20	D7 D12 D13 D14
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Finalizado el temario, y en la fecha de cierre de la evaluación, se realizará una prueba global para evaluar las competencias adquiridas.	45	A1 A3 A5	C19 C20	D7 D12 D13 D14

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La participación del alumnado en alguno de los actos de evaluación de la materia implicará la condición de presentado y por consiguiente la asignación de una calificación. Se consideran actos de evaluación la asistencia a seminarios (4 o mas), así como la realización alguna de las 2 pruebas escritas. Para poder aprobar la materia el alumno debe tener una nota mínima en algunos de los distintos apartados en los que se desglosa la evaluación. Esta nota mínima debe ser de 3,5 en la prueba de respuesta corta, y de 4 en la prueba de respuesta larga, en la valoración de los seminarios y en la valoración de la salida de estudios.

Evaluación de la convocatoria de julio

1. Puntuación obtenida por los alumnos/as durante el curso: máximo 4 puntos

Se conservará la puntuación obtenida en las cuestiones planteadas en las sesiones magistrales (máximo 0,7 puntos), en las actividades relacionadas con la visita (máximo 1 punto), y en participación en los seminarios (máximo 2,3 puntos).

2. Trabajo realizado por los alumnos: máximo 2 puntos

Terminado el proceso de evaluación de junio, el profesorado propondrá a los alumnos/as que no hayan superado la materia la realización de un trabajo individual que les permita adquirir las competencias de las que serán evaluados en julio. Este trabajo tendrá que ser entregado y defendido por los alumnos antes del examen oficial de esta convocatoria.

Prueba escrita

Los alumnos/as realizarán una prueba escrita similar a la de junio en la que podrán obtener un máximo de 4 puntos

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

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, **Biología para principiantes**, 2004,

### Recomendaciones

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Biología: Biología/V11G200V01101

Herramientas informáticas y de comunicación en química/V11G200V01401

Química física I/V11G200V01303

Química física II/V11G200V01403

Química orgánica I/V11G200V01304

Determinación estructural/V11G200V01501

Ingeniería química/V11G200V01502

Química analítica II/V11G200V01503

Química biológica/V11G200V01602

Química orgánica II/V11G200V01504

Química orgánica III/V11G200V01704

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Química industrial</b>				
Asignatura	Química industrial			
Código	V11G200V01904			
Titulación	Grado en Química			
Descriptor	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería química Química analítica y alimentaria			
Coordinador/a	Canosa Saa, Jose Manuel			
Profesorado	Canosa Saa, Jose Manuel Leao Martins, Jose Manuel			
Correo-e	jcanosa@uvigo.es			
Web				
Descripción general	La industria química representa uno de los sectores más pujantes en las economías de muchos países, sirviendo de base para otras industrias como la siderúrgica, petrolera, alimenticia y electrónica. Análogamente, los avances recientes en materiales de alto rendimiento, dispositivos electrónicos, médicos, conjuntamente con las nuevas tecnologías para remediar daños ambientales e incrementar la productividad agrícola, surgen a partir de innovaciones y mejoras continuas desarrolladas en cada una de las etapas de los procesos químicos. Por lo tanto, en esta materia se pretende proporcionar al alumno una visión global de la Química Industrial, abarcando desde la elaboración y comprensión de diagramas de flujo de procesos químicos de gran relevancia económico-social hasta los principios de calidad que los rigen.			

### Competencias

Código	
C16	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios y procedimientos en Ingeniería Química
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
C22	Procesar datos y realizar cálculo computacional relativo a información y datos químicos
C23	Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada
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
D10	Trabajar en un contexto tanto nacional como internacional
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

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

Apreciar la importancia y complejidad de los procesos químicos industriales.	C16 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D12 D13 D14 D15
Describir los procesos químicos industriales más habituales en diversos sectores productivos.	C16 C20 C23	D1 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D12 D13 D14 D15
Reconocer los sistemas genéricos de gestión de la calidad en laboratorios e identificar la documentación básica requerida.	C16 C19 C20 C23	D1 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D12 D13 D14 D15
Establecer la metodología analítica adecuada para garantizar la calidad de las materias primas y los productos elaborados en un proceso industrial, así como para el análisis químico de la contaminación	C16 C19 C20 C22 C23	D1 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D12 D13 D14 D15
Integrar los sistemas automatizados y miniaturizados de análisis para el control de los procesos industriales.	C16 C19 C22 C23	D1 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D12 D13 D14 D15

Comparar las diversas fuentes de energía utilizadas en la industria y realizar estudios sencillos de integración energética.	C16	D1	
	C19	D3	
	C20	D4	
	C22	D5	
	C23	D6	
		D7	
		D8	
		D9	
		D10	
		D12	
		D13	
		D14	
		D15	
	Comprender y aplicar las normas básicas de seguridad en un proceso químico, con especial referencia a la legislación vigente.	C16	D1
		C19	D3
C20		D4	
		D5	
		D6	
		D7	
		D8	
		D9	
		D10	
		D12	
		D13	
		D14	
		D15	
Realizar estimaciones preliminares de costes de procesos químicos.		C20	D1
		C22	D3
	C23	D4	
		D5	
		D6	
		D7	
		D8	
		D9	
		D10	
		D12	
		D13	
		D14	
		D15	
	Identificar las materias primas principales utilizadas en la industria química y sus características.	C16	D4
		C19	D5
C20		D7	
		D8	
		D9	
Describir las etapas principales de un proceso químico industrial y elaborar diagramas de flujo sencillos.	C16	D4	
	C20	D8	
		D9	
		D10	
		D12	

## Contenidos

Tema	
Tema 1.- Introducción a los procesos de la Industria Química.	Aspectos generales de los procesos químicos. Características y estructura sectorial de la industria química. Situación de la industria química española en el contexto europeo y mundial. Introducción a los diagramas de flujo.
Tema 2.- Economía de procesos industriales.	Elaboración de presupuesto. Análisis de costes y beneficios. Criterios de viabilidad económica: Valor Actual Neto, Tasa Interna de Rendimiento, Tiempo de retorno.
Tema 3.- Petroquímica.	Reservas, tipos y constitución del petróleo. La industria del refino. Tipos de refinerías: estructura básica. Diagrama de flujo general de una refinería petroquímica. Fraccionamiento del crudo. Craqueo térmico: coquización. Craqueo catalítico: catalizadores, reactores, etc. Reformado catalítico. Hidrotratamiento. Desulfuración.
Tema 4.- Biocombustibles.	Problemática energética y normativa vigente. Materias primas. Procesos de producción de biocombustibles. Alternativas a los procesos convencionales.
Tema 5.- Procesos Industriales de la Química Inorgánica.	Procesos fundamentales de la Industria química - inorgánicos. Acondicionamiento de materias primas. Recuperación de productos. Procesos de producción.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	26	57	83
Resolución de problemas y/o ejercicios	5	13	18
Trabajos tutelados	5	10	15
Presentaciones/exposiciones	3	6	9
Salidas de estudio/prácticas de campo	3	6	9
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	14	16

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los aspectos generales del programa de forma estructurada, haciendo especial hincapié en los fundamentos y aspectos más importantes o de difícil comprensión para el alumno. El profesor facilitará, a través de la plataforma tem@, el material necesario para un correcto seguimiento de la materia. El alumno deberá trabajar previamente el material entregado por el profesor y consultar la bibliografía recomendada para completar la información.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Después de cada tema se discutirán los aspectos más relevantes mediante resolución de cuestiones y problemas
Trabajos tutelados	A lo largo del curso, los alumnos desarrollarán, en clase y en casa, un trabajo sobre un proceso de obtención de un producto a partir de una materia prima, en base a las tecnologías impartidas en las clases magistrales. El resultado final del trabajo tendrá que ser presentado por escrito, según el formato especificado por los docentes de la asignatura.
Presentaciones/exposiciones	Los alumnos realizarán una presentación en público sobre el proyecto realizado en los trabajos tutelados, y serán evaluados por un tribunal compuesto por profesores de los departamentos de ingeniería química y química analítica y alimentaria, además de profesionales del sector privado del ámbito de la ingeniería química
Salidas de estudio/prácticas de campo	A lo largo del curso se realizarán diversas visitas relacionadas con los procesos químicos vistos durante las sesiones magistrales, en los casos prácticos y en los trabajos tutelados.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Se promoverá la participación del alumno con cuestiones que fomenten el debate sobre los conceptos tratados durante las sesiones magistrales.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se plantearán casos prácticos relacionados con los procesos químicos explicados en las clases teóricas que cada alumno, individualmente o en grupos, deberá resolver contando en todo momento con la guía del profesor.
Trabajos tutelados	Durante el cuatrimestre se programarán reuniones semanales en las que se registrarán los avances y los problemas surgidos en el desarrollo del trabajo tutelado.
Presentaciones/exposiciones	En las horas programadas de tutorías se dispone de una atención especial a la presentación de los trabajos tutelados, con especial hincapié en la organización de los distintos ítems, el tiempo del que disponen, contenido, postura corporal, etc.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Las distintas cuestiones que surjan durante las visitas a empresas representativas de los procesos desarrollados durante las clases magistrales serán resueltas durante el período de tutorías de la asignatura.

<b>Evaluación</b>				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Resolución de problemas y/o ejercicios	Durante el transcurso del período lectivo los alumnos se enfrentarán a casos prácticos que deberán resolver.	10	C16	D3
			C19	D5
			C22	D6
				D7
				D9
				D14

Trabajos tutelados	Durante el transcurso del cuatrimestre, los alumnos desarrollarán un trabajo sobre un proceso en concreto de química industrial, desarrollando además el correspondiente manual de calidad. El trabajo será expuesto públicamente ante un tribunal, que lo evaluarán de acuerdo a unos criterios de calidad establecidos en la rúbrica de la que dispondrán los alumnos en la plataforma.	20	C16 C20 C22 C23	D1 D4 D5 D6 D7 D8 D10 D12 D13 D14 D15
Presentaciones/exposiciones	La exposición del proyecto realizado durante los trabajos tutelados será evaluada por un tribunal compuesto por profesores del departamento de ingeniería química y química analítica y/o profesionales del sector privado del ámbito de la ingeniería química y la química analítica	10	C16 C23	D1 D5 D8 D12 D13 D14
Salidas de estudio/prácticas de campo	Los alumnos realizarán unas salidas de estudio sobre transformación de materias primas para obtener productos de valor añadido. Al finalizar la sesión deberán realizar un cuestionario sobre los procesos y diagramas de flujo correspondientes	5	C20 C22	D7 D8 D14 D15
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Una prueba global para la evaluación de las competencias adquiridas en la materia, que se realizará tras la impartición de la misma. Para la superación de la materia el alumno deberá superar un mínimo de un 50% en la totalidad de las pruebas escritas, presentaciones, trabajos y salidas de estudio.	55	C16 C19 C20 C22 C23	D3 D7 D12 D13 D14

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La participación del estudiante en alguno de los actos de evaluación de la materia implicará la condición de [ ]presentado/a[ ] y, por lo tanto, la asignación de una calificación. Para aprobar la materia será necesario superar con un total de 5 puntos sobre 10 en todas y cada una de las pruebas escritas realizadas.

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado en lo que concierne a copia, plagio, utilización de dispositivos electrónicos no autorizados o compromiso con el trabajo colaborativo. En caso contrario, se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso, la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

Por último, no se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. En el caso de detectar su presencia en el aula de examen será considerado un motivo de no superación de la materia en el actual curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

Evaluación de la convocatoria de julio.

Se conservará la nota obtenida en resolución de problemas, trabajos tutelados, presentaciones y salidas de estudio, siguiéndose el porcentaje establecido para la convocatoria de Junio (como máximo será un 45% de la nota final). Por ello, el alumno se tendrá que presentar a una prueba de respuesta larga cuyo valor será como máximo de un 55% de la nota final

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

G.T. Austin, **Manual de Procesos Químicos en la Industria**, McGraw Hill,

J.H.Gary, **Refino de petróleo: tecnología y economía**, Reverté,

M.A. Ramos Carpio, **Refino de petróleo, gas natural y petroquímica**, Fomento Innovación Industrial,

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

M.M Camps, **Los Biocombustibles**, Mundi-Prensa,

#### Bibliografía Complementaria

M. Díaz, **Ingeniería de bioprocesos**, Paraninfo,

J. Happel, **Economía de los procesos químicos**, Reverté,

G. Ramis Ramos et al., **Quimiometría**, Síntesis,

W. Wegscheider, **Quality in Chemical Measurements, Training Concepts and Teaching Materials**, Springer,

D. Hoyle, **ISO 9000 Quality Systems Handbook**, Elsevier,

J.M. de Juana, **Energías renovables para el desarrollo**, Thompson,

### Recomendaciones

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Ingeniería química/V11G200V01502

Proyecto/V11G200V01701

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Trabajo de Fin de Grado**

Asignatura	Trabajo de Fin de Grado			
Código	V11G200V01991			
Titulación	Grado en Química			
Descriptor	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	18	OB	4	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego Inglés			
Departamento	Química Física			
Coordinador/a	Pérez Juste, Ignacio			
Profesorado	Pérez Juste, Ignacio			
Correo-e	uviqipj@uvigo.es			
Web	<a href="http://quimica.uvigo.es/trabajo-fin-de-grao.html">http://quimica.uvigo.es/trabajo-fin-de-grao.html</a>			
Descripción general	<p>De acuerdo con la memoria del Grado en Química de la Universidad de Vigo, el Trabajo Fin de Grado es una materia obligatoria de 18 créditos ECTS incluida en el segundo cuatrimestre del cuarto curso de la titulación y constituye un requisito indispensable para la obtención del título. El objetivo de la materia Trabajo Fin de Grado es ofrecer a los estudiantes a oportunidad de aplicar de forma integrada los conocimientos, las habilidades y las competencias adquiridas durante los estudios del título de Grado.</p> <p>El TFG es un trabajo original que cada estudiante realizará de forma autónoma e individual bajo la supervisión de uno o dos tutores. El contenido del TFG corresponderá a trabajos experimentales y/o teóricos y/o de revisión bibliográfica sobre temas relacionados con los contenidos del Grado en Química. La fase final del trabajo consistirá en la elaboración y presentación de una memoria escrita y la exposición y defensa pública delante de un tribunal de los resultados obtenidos.</p>			

**Competencias**

Código	
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.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
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.
C1	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: aspectos principales de la terminología química, nomenclatura, conversiones y unidades.
C2	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: tipos de reacción química y sus principales características asociadas
C3	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios de la mecánica cuántica y su aplicación en la descripción de la estructura y las propiedades de átomos y moléculas
C4	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: fundamentos y herramientas utilizadas en la resolución de problemas analíticos y en la caracterización de sustancias químicas
C5	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos
C6	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios de termodinámica y sus aplicaciones en Química
C7	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: cinética del cambio, incluyendo la catálisis y los mecanismos de reacción
C8	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principales técnicas de investigación estructural, incluyendo la espectroscopia
C9	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: propiedades características de los elementos y sus compuestos, incluyendo las relaciones entre grupos y sus variaciones en la tabla periódica
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
- 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
- C15 Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: química de las moléculas biológicas y sus procesos
- C16 Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios y procedimientos en Ingeniería Química
- C17 Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: metrología de los procesos químicos, incluyendo la gestión de la calidad
- C18 Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios de electroquímica
- 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
- C21 Reconocer e implementar buenas prácticas científicas de medida y experimentación
- C22 Procesar datos y realizar cálculo computacional relativo a información y datos químicos
- 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
- C29 Demostrar habilidades para los cálculos numéricos y la interpretación de los datos experimentales, con especial énfasis en la precisión y la exactitud
- D1 Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad
- D2 Comunicarse a nivel básico en inglés en el ámbito de la Química
- 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
- D10 Trabajar en un contexto tanto nacional como internacional
- D11 Adaptarse a nuevas situaciones
- 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
- D16 Desarrollar un compromiso ético
- D17 Desarrollar preocupación por los aspectos medioambientales y de gestión de la calidad
- D18 Generar nuevas ideas y demostrar iniciativa

## Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia

Resultados de Formación y Aprendizaje

Todos los del título

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	

### Contenidos

Tema

Dado su carácter especial, la materia no tiene contenidos propios.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Proyectos	160	256	416
Trabajos y proyectos	0.5	33.5	34

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Proyectos	Trabajo individual que cada estudiante realizará de forma autónoma bajo la supervisión de uno o dos tutores. La asignación del tema de trabajo se hará de acuerdo con la Normativa del TFG de la Facultad de Química.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Proyectos	

### Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
-------------	--------------	---------------------------------------

Proyectos	Evaluación por parte del tutor de las competencias desarrolladas por el alumno durante la realización del trabajo asignado, de acuerdo con los criterios establecidos y publicados previamente por la Comisión del TFG.	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	
Trabajos y proyectos	Evaluación por parte de un tribunal de las competencias del alumno a través de la exposición pública del trabajo realizado y su posterior defensa, de acuerdo con criterios establecidos y publicados previamente por la Comisión del TFG.	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	

### Otros comentarios sobre la Evaluación

El Trabajo Fin de Grado se rige por la Normativa del TFG aprobada en la Junta de Facultad y publicada en la página web del centro.

La Comisión del Trabajo Fin de Grado hará públicos, con suficiente antelación, los criterios de evaluación que utilizarán tanto el tutor para emitir su informe como el tribunal para evaluar la memoria del trabajo y su defensa.

La Comisión del Trabajo Fin de Grado hará públicos, con suficiente antelación, todos los plazos para la presentación de las memorias, las defensas, la presentación de los informes por los tutores, etc.

Toda la información generada por la Comisión del Trabajo Fin de Grado estará a disposición de los alumnos en la plataforma

Tem@ y/o en la página web del centro.

En caso de que un alumno no supere el Trabajo Fin de Grado, el tribunal de evaluación emitirá un informe razonado con los criterios que motivaron la calificación y con las recomendaciones oportunas para mejorar el trabajo y su posterior evaluación. Una vez atendidas las recomendaciones del informe, el alumno podrá volver a presentar el Trabajo Fin de Grado en el siguiente periodo de evaluación.

---

---

**Fuentes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria**

---

**Recomendaciones**

---

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Química ambiental/V11G200V01902

Química de fármacos/V11G200V01903

Química industrial/V11G200V01904

---