



**GRADO EN QUÍMICA**

**GUÍA PARA EL ALUMNADO DE 2º CURSO**

**CURSO ACADÉMICO 2021-2022**

## Tabla de contenidos

<b>1.- Grado en Química .....</b>	<b>3</b>
Organización de los estudios.....	3
Módulo Fundamental.....	3
Actividad docente.....	4
Procedimiento general de evaluación.....	4
Trabajo de Fin de Grado .....	4
Movilidad .....	5
Prácticas académicas externas .....	5
Tutorías académicas.....	5
Plan de Acción Tutorial (PAT).....	5
Coordinación.....	5
Otra información de interés.....	6
<b>2.- Información específica para el grupo .....</b>	<b>7</b>
Asignación de estudiantes a grupos docentes .....	7
Calendario, horario y exámenes.....	7
Profesorado .....	7
<b>3.- Información sobre las asignaturas de segundo curso .....</b>	<b>7</b>

# 1.- Grado en Química

El principal objetivo de los estudios del Grado de Química es la formación integral en Química. Esto supone que al cabo de estos cuatro años vas a ser capaz de comprender y utilizar numerosos fenómenos físico-químicos para la caracterización, síntesis y análisis de materiales y procesos químicos. Por ello, como graduado en Química estarás capacitado para ejercer actividades profesionales de carácter científico y técnico en cualquier ámbito de la química, lo que, entre otros aspectos, incluye la realización de proyectos industriales.

Una característica fundamental del grado en Química es su marcado carácter experimental. Así, un 30% de las materias impartidas son de carácter práctico, es decir, implican trabajo en el laboratorio.

A esto debe añadirse el trabajo de fin de grado (18 créditos), que tiene un perfil netamente experimental y aplicado. Además, cabe la posibilidad de realizar prácticas en empresas como actividad optativa que permite amortizar hasta un máximo de 12 créditos.

## Organización de los estudios

Como puedes ver en la Tabla 1, el grado en Química está configurado en tres módulos: básico (primer curso), fundamental (segundo y tercer cursos) y avanzado (cuarto curso). Este último incluye, además, el trabajo de fin de grado.

**Tabla 1. Distribución del grado en Química en módulos y materias**

Modulo	Materia	Créditos
Básico (1-2 semestres)	Química	24
	Matemática	12
	Física	12
	Ciencias de la naturaleza	12
Fundamental (3-7 semestres)	Química Analítica	24
	Química Física	24
	Química Inorgánica	24
	Química Orgánica	24
	Complementos de Química (Ingeniería química, Bioquímica y Ciencia de los Materiales)	24
Avanzado (6-8 semestres)	Materias optativas	42
	Trabajo Fin de Grado	18

Curso 1		Curso 2		Curso 3		Curso 4	
Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 5	Sem. 6	Sem. 7	Sem. 8
QG I	QGII	QA I	QA I	QA II	QA II	CM	Opt. 5
MI	M II & E	QF I	QF I	QF II	QF II	PQ I	Opt. 6
G	B	QI I	QI I	QI II	QI II	Opt. 3	Opt. 7
OBL	MEQ	QO I	QO I	QO II	QO II	Opt. 4	TFG
F	F	Exp. QI	Exp. QI	Exp. QA	Exp. QA	TFG	TFG
		Exp. QF	Exp. QF	IQ	IQ		
		BQ	BQ	Opt. 1	Opt. 2		

**Figura 1. Planificación general del Grado de Química en la FCT/ZTF**

## Módulo Fundamental

Tras cursar en el Módulo Básico las asignaturas que constituyen la base del conocimiento científico, en el segundo curso del Grado comienza el Módulo Fundamental. Este módulo es el núcleo del grado e incluye las materias propias de la Química, así como conocimientos complementarios con gran relación con ella. La estructura de este módulo es también más compleja, ya que los 120 créditos que incluye se desarrollan desde el segundo hasta el cuarto curso. El desglose de las materias del Módulo Fundamental se realiza en cinco bloques de 24 créditos cada uno, correspondientes a cada una de las áreas de conocimiento de la Química: Química Analítica, Química Física, Química Inorgánica, Química Orgánica y Complementos en Química. En la Tabla 2 se muestran las asignaturas de este módulo que cursarás en el segundo curso, todas ellas anuales. Puedes ver también los idiomas en los que se oferta cada asignatura.



**Tabla 2. Asignaturas de 2º Curso de Grado (Módulo Fundamental)**

Materia	Asignatura	Idioma	Créditos
Química Analítica	Química Analítica I	E, C	9
Química Física	Química Física I	E, C	9
	Experimentación en Química Física	E, C, I	6
Química Inorgánica	Química Inorgánica I	E, C	9
	Experimentación en Química Inorgánica	E, C, I	6
Química Orgánica	Química Orgánica I	E, C	9
	Experimentación en Química Orgánica	E, C, I	6
Complementos en Química	Bioquímica	E, C	6

## Actividad docente

Para llevar a cabo los objetivos descritos, la actividad docente presencial se ha distribuido en clases magistrales (M), prácticas de aula (GA), prácticas de ordenador (GO), prácticas de laboratorio (GL) y seminarios (S). En la Tabla 3 puedes encontrar la tipología de cada una de las asignaturas del Módulo Fundamental correspondientes al segundo curso, así como su distribución docente.

Como promedio, cada hora presencial supone 1.5 horas de trabajo personal en actividades de estudio o la realización de trabajos dirigidos.

**Tabla 3. Distribución docente (en horas presenciales)**

Asignatura	Magistral	Prácticas de aula	Prácticas de ordenador	Seminario	Prácticas de laboratorio
Química Analítica I	30	15	15	6	24
Química Física I	45	40		5	
Experimentación en Química Física		10		5	45
Química Inorgánica I	45	40		5	
Experimentación en Química Inorgánica		6		4	50
Química Orgánica I	45	35		10	
Experimentación en Química Orgánica		6		4	50
Bioquímica	37	6		2	15
<b>TOTAL</b>	<b>202</b>	<b>158</b>	<b>15</b>	<b>41</b>	<b>184</b>

## Procedimiento general de evaluación

El objetivo fundamental de la evaluación es comprobar que has adquirido de manera satisfactoria las competencias descritas para cada una de las materias. Cada materia puede diseñar las estrategias de evaluación que mejor se ajusten a sus objetivos y que puedes consultar en las guías docentes que se incluyen a continuación. En términos generales, en todas ellas se combina la evaluación continua y las pruebas específicas.

En las asignaturas teóricas, la evaluación incluye pruebas teóricas o teórico-prácticas (escritas u orales) que están sometidas a controles de asistencia.

En asignaturas de carácter experimental, en las que la asistencia será obligatoria, la evaluación tiene en cuenta tanto las actividades realizadas en el laboratorio como las pruebas teórico-prácticas. En el primer caso se tienen en cuenta aspectos tales como la preparación previa de las tareas de laboratorio, el trabajo realizado en el laboratorio de acuerdo a las normas de seguridad, higiene y calidad, la calidad de los resultados obtenidos, los informes y cuadernos de laboratorio, etc. Las pruebas teórico-prácticas, por su parte, consisten en, por un lado, la ejecución de una tarea experimental y, por otro, la respuesta a diversas cuestiones relacionadas con el temario de la asignatura. En asignaturas teórico-prácticas, la evaluación se realizará teniendo en cuenta tanto la parte teórica- práctica como la experimental de acuerdo al peso relativo de cada una de ellas. En ambos casos se tendrán en cuenta los criterios de evaluación previamente indicados.

## Trabajo de Fin de Grado

El Trabajo Fin de Grado (TFG) supone la realización por parte de cada estudiante y de forma individual de un proyecto, memoria o estudio original bajo la supervisión de uno o más directores o directoras, en el que se integren y desarrollen los contenidos formativos recibidos, capacidades, competencias y habilidades adquiridas durante el periodo de docencia del Grado.

**Más información sobre el TFG:** <https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado>

## Movilidad

Es posible cursar un semestre o un curso académico en otra universidad en el marco de uno de los programas de intercambio en los que participa la Facultad. Los requisitos a cumplir y otra información de interés pueden consultarse en <https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/programas-intercambio-alumnado>.

## Prácticas académicas externas

La realización de prácticas en entidades externas facilita la incorporación de los estudiantes al mundo laboral, proporcionando, además de conocimientos y competencias de contenido práctico, experiencia profesional. En el Grado en Química es posible realizar prácticas académicas externas extracurriculares y, por lo tanto, son de carácter voluntario. Para poder realizarlas, se deberán haber superado 120 ECTS. Más información en: <https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/insercion-laboral>

## Tutorías académicas

La tutoría académica es un proceso que consiste básicamente en brindar asesoría y orientación académica a las y los estudiantes a través de un profesor o una profesora. Esta asesoría está encaminada a apoyar al alumnado en las materias que están cursando. A comienzo de cada cuatrimestre cada docente dará a conocer su horario de tutorías.

## Plan de Acción Tutorial (PAT)

El Plan de Acción Tutorial (PAT) tiene como objetivos favorecer la integración de las y los estudiantes en la vida universitaria y proporcionar orientación al alumnado durante toda su trayectoria académica.

Este servicio funcionará, básicamente, como un Servicio de Orientación del Grado en Química (SOGG). Mediante este servicio se pretende:

- apoyar y orientar a las y los estudiantes en su proceso de formación integral, en su aspecto tanto académico como personal y profesional
- favorecer la integración de las y los estudiantes en la actividad académica de la Facultad
- informar a las y los estudiantes sobre los servicios y actividades que tienen a su disposición en el ámbito universitario
- identificar las dificultades que pueden aparecer durante el desarrollo de los estudios y facilitar el desarrollo de habilidades y estrategias de aprendizaje
- asesorar en la toma de decisiones, especialmente en la elección del itinerario curricular
- transmitir información que pueda resultar de interés para el desarrollo académico y profesional de las y los estudiantes

El alumnado podrá vehicular sus consultas a través de los Coordinadores del Grado o de Curso dirigiéndose a:

- PREFERENTEMENTE la Coordinadora del Grado
- el Coordinador de 1<sup>er</sup> Curso
- el Coordinador de 2<sup>o</sup> Curso
- la Coordinadora de 3<sup>er</sup> Curso
- la Coordinadora de 4<sup>o</sup> Curso

Los Coordinadores y las Coordinadoras de Curso comunicarán a la Coordinadora del Grado las solicitudes recibidas para consensuar la forma más rápida y eficaz de atenderlas y proporcionar al alumnado la ayuda solicitada. Esta podrá variar entre:

- a) la atención directa del Coordinador o la Coordinadora de Grado o de Curso
- b) la asignación de otro profesor o profesora para dar adecuada respuesta a la solicitud de orientación recibida
- c) cualquier otra que pueda ser adecuada para la resolución de la incidencia

Además, si algún alumno o alumna así lo desea, previo consenso entre ambas partes y comunicación a la Coordinadora del Grado, podrá solicitar un tutor o tutora permanente para lo que le reste de permanencia en el grado.

Desde la Coordinación del Grado se llevará un registro de las incidencias atendidas con el fin de mejorar el SOGQ en la medida de lo posible.

## Coordinación

La coordinación del Grado recae en la Comisión de Estudios de Grado (CEG). Esta realiza funciones de apoyo al desarrollo curricular, seguimiento, revisión y mejora del Grado. A la hora de redactar esta guía, la CEG del Grado en Química está formada por:

Tipo	Coordinador/a	Datos de contacto
<b>Grado PAT</b>	<b>Eider Goikolea Núñez</b> Dpto. Química Orgánica e Inorgánica	<a href="mailto:eider.goikolea@ehu.eus">eider.goikolea@ehu.eus</a> 946015955 CD1.P1.6
<b>1<sup>er</sup> curso</b>	<b>Imanol Tellitu Cortazar</b> Dpto. Química Orgánica e Inorgánica	<a href="mailto:imanol.tellitu@ehu.eus">imanol.tellitu@ehu.eus</a> 946015438 CD2.P2.24
<b>2<sup>o</sup> curso</b>	<b>Garikoitz Beobide Pacheco</b> Dpto. Química Orgánica e Inorgánica	<a href="mailto:garikoitz.beobide@ehu.eus">garikoitz.beobide@ehu.eus</a> 946012702 CD2.P1.18
<b>3<sup>er</sup> curso</b>	<b>María Teresa Arbeloa López</b> Dpto. Química Física	<a href="mailto:teresa.arbeloa@ehu.eus">teresa.arbeloa@ehu.eus</a> 946015970 CD1.P2.6
<b>4<sup>o</sup> curso TFG</b>	<b>Maitane Olivares Zabalandicoechea</b> Dpto. Química Analítica	<a href="mailto:maitane.olivares@ehu.eus">maitane.olivares@ehu.eus</a> 946015504 CD1.P0.14

Se puede consultar información actualizada de la CEG del Grado en Química en el siguiente enlace:  
<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/comisiones-grado#ComisionesdeEstudios9>

Además, para cada asignatura del Grado se ha nombrado un/a coordinador/a de asignatura que se encarga de coordinar el equipo docente que la imparte. La relación de coordinadores/as de asignaturas del Grado en Química puede consultarse en el siguiente enlace:

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/coordinacion-asignaturas-qui>

## Otra información de interés

En algunas asignaturas del Grado, el equipo docente utiliza un aula virtual de apoyo a la docencia presencial. Estas aulas están en eGela (<https://egela.ehu.eus>). Para acceder a eGela hay que introducir el usuario LDAP, que se asigna a cada estudiante al realizar la matrícula como alumnado de nuevo ingreso. También se utiliza el usuario LDAP para acceder a GAUR, herramienta informática para la realización de trámites administrativos y la consulta de datos relativos a la vida académica del alumnado.

Cada estudiante matriculado en el Grado en Química dispone de una cuenta de correo electrónico corporativa, cuya dirección y contraseña le fueron entregadas al realizar la matrícula como alumnado de nuevo ingreso. A esta cuenta de correo es donde se remiten todos los mensajes del profesorado, de eGela, del equipo decanal u otros estamentos universitarios. Es posible redirigir los mensajes que llegan a esta cuenta al correo personal. Más información en: [https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/bbc\\_alumnado](https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/bbc_alumnado) También dispone de un servicio de albergue de disco (<https://www.ehu.eus/es/group/ikt-tic/bildu>).

Ante cualquier duda o problema en la utilización del correo corporativo o en general de los servicios informáticos de la UPV/EHU, se recomienda contactar con CAU vía web <http://lagun.ehu.eus>, utilizando el usuario LDAP. Para más información sobre el CAU visitar: <http://www.ehu.eus/cau>.

El Servicio de Asesoramiento del Estudiante de la Facultad de Ciencia y Tecnología (SAECYT) asesora al estudiante y realiza los trámites necesarios para poder realizar prácticas en empresa o participar en un programa de intercambio. Se encuentra ubicado en la Secretaría de la Facultad. Más información sobre el SAECYT en <http://www.ehu.es/es/web/ztf-fct/atencion-estudiantes>

### Más Información sobre el Grado en Química:

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/grado-quimica>

### Página web de la Facultad:

<https://www.ehu.eus/zientzia-teknologia-fakultatea>

---

## 2.- Información específica para el grupo

---

### Asignación de estudiantes a grupos docentes

---

Durante las primeras semanas de clase se informará de la asignación de cada estudiante a los grupos docentes en las diferentes modalidades docentes para las que haya más de un grupo programado.

### Calendario, horario y exámenes

---

El calendario lectivo del Centro puede consultarse en la página web: <https://www.ehu.eus/es/web/ztf-fct/calendario>

El horario, con la correspondiente información sobre las aulas donde se impartirá cada actividad, así como el calendario oficial de exámenes, se publica y actualiza en la web de la Facultad. Pueden consultarse en: <https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/egutegia-ordutegiak>. Además, en el enlace anterior también pueden consultarse los tribunales de 5ª y 6ª convocatoria nombrados para las asignaturas del Grado.

### Profesorado

---

La información sobre el profesorado (datos de contacto, horas de tutoría) que imparte las asignaturas de este grupo puede consultarse en la web institucional del grado:

<https://www.ehu.eus/es/web/guest/grado-quimica-bizkaia/profesorado>

Para acceder a la información de un profesor/a en el enlace anterior, basta con pinchar en el nombre del profesor/a.

---

## 3.- Información sobre las asignaturas de segundo curso

---

Las asignaturas vienen ordenadas por orden alfabético. Debido a la situación de pandemia por la COVID-19, la metodología y el sistema de evaluación actualmente programados en las asignaturas puede sufrir variaciones.

**GUÍA DOCENTE**

2021/22

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GQUIMI30 - Grado en Química**Curso** 2º curso**ASIGNATURA**

25194 - Bioquímica

**Créditos ECTS :** 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Esta asignatura proporciona al alumnado una visión general de la bioquímica enfocada al estudio del metabolismo energético y la información genética. Esta asignatura entronca con contenidos de bioquímica estructural, como el concepto de aminoácido y proteína que el alumno adquirió en la asignatura de primer curso Biología. Se describen las principales rutas metabólicas tanto degradativas como biosintéticas aplicadas al caso de los carbohidratos, integrando conceptos bioenergéticos-termodinámicos básicos. La asignatura incluye también un apartado experimental en el que el estudiante tomará contacto y desarrollará las técnicas básicas de la metodología bioquímica.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

Competencias del Módulo Fundamental que se trabajan en esta asignatura:

1. Poder explicar de forma oral y escrita, de manera comprensible, fenómenos y procesos relacionados con la Bioquímica y materias afines.
3. Habilidad de búsqueda y selección de información en el ámbito de la Bioquímica y otros campos científicos haciendo uso de la bibliografía y las tecnologías de la información y comunicación.

El objetivo de la asignatura es el de adquirir un conocimiento básico de las reacciones químicas que tienen lugar en los seres vivos, sus características y mecanismos, así como los mecanismos de regulación. Se pretende así mismo, iniciar al alumnado en el desarrollo de habilidades para llevar a cabo experimentos bioquímicos sencillos, así como promover la capacidad para describir, analizar e interpretar críticamente los resultados obtenidos.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Biocatálisis Enzimas: clasificación de los enzimas, cinética y mecanismos. Factores que condicionan la acción de los enzimas: cofactores, coenzimas. Inhibición y regulación enzimática. Cuantificación de la actividad enzimática.

Bioenergética Conceptos termodinámicos. Enlaces de alta energía. Energía libre de Gibbs. ATP y acoplamiento energético. Reacciones redox. Transporte a través de membranas.

Metabolismo Introducción a las reacciones acopladas, reacciones metabólicas ordenadas en rutas. El ejemplo de la glucólisis.

Bloques metabólicos Estructura y función de los genes (procariotas y eucariotas). Transcripción, Traducción.

Procesamiento de proteínas y su Localización y Transporte. Conceptos básicos de ingeniería genética.

Introducción a la Proteómica y la Metabolómica Concepto de proteoma. Métodos de estudio de la proteómica y aplicaciones. Concepto de metaboloma. Aplicaciones.

Incidencia de la bioquímica en los campos de la industria, el medio ambiente, la salud y la alimentación Sistemas bioquímicos en diferentes campos industriales

Además de los contenidos teóricos se resolverán en el aula (GA) una serie de problemas numéricos relacionados con los contenidos teóricos.

En el laboratorio (GL) se llevarán a cabo tres prácticas experimentales:

1ª práctica: Determinación de los parámetros cinéticos del enzima beta-galactosidasa

2ª práctica: Práctica sobre metabolismo

3ª práctica: Electroforesis de ácidos nucleicos en geles de agarosa

**METODOLOGÍA**

La evaluación\* continua de la asignatura comprende las clases magistrales (M) donde se explicarán los contenidos del temario. Se llevarán a cabo cuestiones y planteamientos complementarios de búsqueda, discusión y ampliación de conocimientos de la materia por parte del alumnado que serán evaluados por el profesor dentro de las clases magistrales.

En las prácticas de aula (GA) se resolverán ejercicios y problemas relacionados con los conceptos explicados en las clases magistrales tanto cualitativa como cuantitativamente.

En el laboratorio se realizarán las tres prácticas (GL) antes mencionadas



## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	37	2	6	15					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	55,5	3	9	22,5					

**Leyenda:** M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba tipo test 70%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 15%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 15%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Convocatoria ordinaria\*:

La evaluación continua de la asignatura se desglosa en los tres apartados siguientes:

a) Examen teórico(70%).

b) Evaluación de las prácticas de laboratorio (15%).

Esta prueba se realizará al final del segundo parcial

c) Prácticas de aula (GAS) (15%).

La evaluación final constará de un Examen Final de la Asignatura

Todos aquellos alumnos que sigan la evaluación continua tienen derecho a renunciar a ésta durante un periodo de 18 semanas desde el inicio del curso. La evaluación que entonces se llevará a cabo será la evaluación final.

Además al seguir la evaluación continua el alumno tiene derecho a renunciar al examen final. Para ello, en un periodo de un mes antes de fin de curso debe de proceder a la renuncia del examen final, de no hacerlo así le correrá convocatoria.

La nota final de la asignatura corresponde a la suma de las calificaciones parciales de los apartados evaluados. Se requiere una nota mínima (40%) en el examen de prácticas para aprobar la asignatura.

En cualquier caso la realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria.

"En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla."

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Convocatoria extraordinaria\*:

En esta convocatoria la nota final se obtiene de la suma de las calificaciones obtenidas en los dos apartados evaluados:

a) examen teórico(85%).

b) examen de las prácticas de laboratorio (15%).

Si alguno de los dos apartados considerados se ha aprobado en la convocatoria ordinaria, la nota se guardará para la extraordinaria.

La no presentación del alumno a la prueba escrita se entenderá como renuncia.

Criterios para la calificación de los apartados mencionados:

Adecuación de las respuestas, integración de la información, planteamiento y desarrollo del ejercicio problema, utilización correcta de unidades de medida, claridad y precisión en el lenguaje utilizado.

Realización adecuada del protocolo de práctica, análisis, interpretación y presentación de resultados.

Planteamiento y desarrollo correcto de los ejercicios, elaboración y presentación de tareas encomendadas.

"En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla."

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Se empleará la página Moodle (eGela) de la asignatura (<http://moodle.ehu.es/moodle>) donde aparecen la guía del estudiante, las distintas actividades prácticas a realizar.

Previo a la realización de las prácticas de laboratorio, que son de carácter obligatorio, la alumna o el alumno debe de haber leído el protocolo de la práctica correspondiente que está en la mencionada página moodle (eGela)

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

- Bioquímica Cuantitativa, Vol I y II (1996) Macarulla JM & Marino A. Reverté, Barcelona.
- Lehninger Principles of Biochemistry, (2008) 5th Edition D.L. Nelson & M. M. Cox. Freeman and Company, New York.
- Lehninger Principles of Biochemistry, (2012) 6th Edition Nelson D.L. & Cox. M. M. Freeman and Company, New York.
- Bioquímica (6ª ed) (2007) Stryer, Berg & Tymoczko Editorial Reverte, Barcelona.

### Bibliografía de profundización

Molecular Biology of the Cell (5th ed) (2008) Alberts A, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K & Walter P. Garland Science

Bioquímica (6ª ed) (2007) Stryer, Berg & Tymoczko Editorial Reverte, Barcelona.

Fundamentals of Biochemistry (2006) 2nd ed. Voet D, Voet, JG & Pratt CW. John Wiley & Sons, New York.

Bioquímica. Mathews, CK & van Holde, KE (2002) 3ª edición McGraw Hill Interamericana, Madrid.

### Revistas

<http://www.nature.com/nature/index.html>

<http://www.science.com/science/index.html>

### Direcciones de internet de interés

Lehninger: <http://bcs.whfreeman.com/lehninger/>

Stryer: <http://bcs.whfreeman.com/biochem6/>

Mathews: <http://www.aw-bc.com/mathews/>

Voet and Voet: <http://www.wiley.com/college/fob/quiz/index.html>

Molecular Cell Biology: <http://bcs.whfreeman.com/lodish5e/>

<http://www.zientzia.net>

<http://www.ehu.es/biomoleculas>

<http://www1.euskadi.net/euskalterm/indice>

## OBSERVACIONES

**GUÍA DOCENTE**

2021/22

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GQUIMI30 - Grado en Química

**Curso**

2º curso

**ASIGNATURA**

26122 - Experimentación en Química Física

**Créditos ECTS :** 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

En base a las capacidades y habilidades adquiridas en la Materia "Química" del módulo básico y las adquiridas en la asignatura Química Física I, en esta asignatura el estudiante utilizará métodos experimentales para la determinación de propiedades macroscópicas de la materia en aspectos relacionados con la Termodinámica Química, la Cinética Química y los fenómenos electroquímicos. Asimismo, se aplicaran los conocimientos relacionados con propiedades de superficie, macromoléculas y coloides

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA****COMPETENCIAS:**

- 1.- Comprensión y manejo de los principios de la química física y su influencia en los procesos químicos.
- 2.- Capacidad para planificar y realizar en el laboratorio procesos sencillos de síntesis y caracterización de compuestos químicos, con seguridad y utilizando las técnicas adecuadas, así como para evaluar e interpretar los datos derivados de observaciones experimentales en los diversos ámbitos de la química.
- 3.- Poder explicar de forma oral y escrita, de manera comprensible, fenómenos y procesos relacionados con la Química y materias afines.
- 4.- Habilidad de búsqueda y selección de información en el ámbito de la Química y otros campos científicos haciendo uso de la bibliografía y las tecnologías de la información y comunicación.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****I. TERMODINÁMICA QUÍMICA Y TERMOQUÍMICA**

Práctica 1: Entalpía de combustión mediante una bomba calorimétrica

**II.- MEZCLAS BINARIAS. PROPIEDADES MOLARES PARCIALES.**

Práctica 2: Determinación de volúmenes molares parciales de mezclas binarias

**III.- EQUILIBRIO DE FASES**

Práctica 3: Fase de diagrama líquido-vapor de sistemas binarios

Práctica 4: Fase de diagrama sólido-líquido de sistemas binarios.

**IV.- EQUILIBRIO QUÍMICO**

Práctica 5: Determinación de la constante de equilibrio a distintas temperaturas

**V.- ELECTROQUÍMICA**

Práctica 6: Determinación de magnitudes termodinámicas.

**VI.- FENÓMENOS DE SUPERFICIE Y COLOIDES**

Práctica 7: Determinación de la concentración micelar crítica del dodecilsulfato

Práctica 8: Isotermas de adsorción

**VII.- TRANSPORTE**

Práctica 9: Velocidad de migración del ión permanganato

**VIII.- MACROMOLÉCULAS**

Práctica 10.- Síntesis y caracterización de polímeros.

Práctica 11.- Cinética de polimerización del polimetilmetacrilato

**METODOLOGÍA**

Es obligatoria la asistencia por parte del alumno a todas las actividades presenciales. Se facilitará al comienzo del curso un libro con las normas y los guiones de todas las prácticas.

En las Prácticas de Aula (GA) se analizarán cuestiones relacionadas con las prácticas a realizar posteriormente en el laboratorio. Es importante que el alumno conozca exhaustivamente la práctica antes de realizarla en el laboratorio.

Las Prácticas de Laboratorio (GL) son sesiones de laboratorio en las que se realizan los experimentos, exigiéndose un riguroso cumplimiento de las normas de seguridad. Al comienzo de las sesiones el alumno contestará una serie de preguntas sobre la práctica a realizar. Además, en esas sesiones, cada alumno elaborará su cuaderno de laboratorio. En las sesiones de Seminario (S) se analizarán e interpretarán los resultados obtenidos en el laboratorio.

Por último, el alumno elaborará un informe acerca de la práctica realizada que entregará al iniciar la siguiente práctica.

En el 40% de las prácticas se trabajará la metodología aprendizaje basado en la investigación (RBL) aplicada a uno de los objetivos de desarrollo y sostenible ODS de acuerdo con las directrices de los proyectos ikd3.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial		5	10	45					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a		7,5	15	67,5					

**Leyenda:** M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 60%
- Trabajos individuales 20%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 20%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Criterios de evaluación:

En la evaluación continua se tendrán en cuenta las siguientes actividades a realizar a lo largo del curso:

-Trabajo de laboratorio y seminarios (20%): respuesta a preguntas de forma individual en el laboratorio antes de hacer la práctica, cuaderno de laboratorio, habilidad en el manejo de las técnicas experimentales, y discusión de resultados de las prácticas en parejas en el seminario.

-Informe de las prácticas (20%): al terminar cada práctica el alumno confeccionará un informe de la misma de forma individual

La evaluación continua así como la realización de todas las prácticas es obligatoria y se exigirá un mínimo de 4 para hacer media con el examen final y así poder optar a aprobar la asignatura

El día fijado por el decanato se hará el examen final (60%) que constará de dos partes; un examen escrito de preguntas a desarrollar (30%) y un examen práctico (30%) donde se hará una práctica de laboratorio. Para hacer la media con la evaluación continua se requerirá de un mínimo de 4 en cada parte de dicho examen. De tal forma que para aprobar la asignatura se requerirá cumplir los mínimos fijados en cada apartado así como obtener un total de 5 en la nota final. Bastará con no presentarse a dicha prueba final para que la calificación final de la asignatura sea no presentado o no presentada

Para renunciar a la evaluación continua el alumno dispone de 18 semanas, a contar desde el inicio del curso, para comunicárselo a los profesores

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla.

Recursos: Las herramientas a utilizar serán las disponibles en eGela siguiendo los mismos criterios que en la evaluación presencial.

Nota: Cuando un alumno tenga problemas de conexión en el momento de la realización de alguno de los cuestionarios, deberá comunicarlo al profesor por correo electrónico o en la sesión de BBC durante la prueba para poder ofrecerle un medio de comunicación alternativo. Si el profesorado lo considera oportuno podrá realizar una ratificación oral de lo realizado en el supuesto de una prueba on-line. En todos los casos, la evaluación se realizará siguiendo el Protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU. En particular, se seguirán las pautas de actuación ante un posible fraude, copia o plagio (artículo 4).

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La convocatoria extraordinaria constará de un examen final (100%) en base a la normativa vigente (BOPV nº50, 13 de marzo del 2017). Esta prueba final también constará de dos partes; una escrita y otra práctica en el laboratorio y se exigirá un mínimo de 4 en cada apartado, tal y como se ha fijado en la convocatoria ordinaria. No obstante, se guardarán los resultados de la evaluación continua siempre y cuando estos sean positivos y se tendrán en cuenta en la nota final (40% como en la convocatoria ordinaria).

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con

anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla.

Recursos: Las herramientas a utilizar serán las disponibles en eGela siguiendo los mismos criterios que en la evaluación presencial.

Nota: Cuando un alumno tenga problemas de conexión en el momento de la realización de alguno de los cuestionarios, deberá comunicarlo al profesor por correo electrónico o en la sesión de BBC durante la prueba para poder ofrecerle un medio de comunicación alternativo. Si el profesorado lo considera oportuno podrá realizar una ratificación oral de lo realizado en el supuesto de una prueba on-line. En todos los casos, la evaluación se realizará siguiendo el Protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU. En particular, se seguirán las pautas de actuación ante un posible fraude, copia o plagio (artículo 4).

#### **MATERIALES DE USO OBLIGATORIO**

Bata blanca de laboratorio, gafas de seguridad, espátula, calculadora y cuaderno de laboratorio

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Bibliografía básica**

A.M.Halpern, G.C. McBane. Experimental Physical Chemistry. A laboratory textbook, 3rd edition. W.H. Freeman, 2006.  
C. W. Garland, J. W. Nibler, D. P. Shoemaker. Experiments in Physical Chemistry, 7th Edition. MacGraw-Hill, 2002.  
R. J. Sime. Physical Chemistry: Methods, Techniques, and Experiments. Saunders College Publishing, USA, 1990.  
J.J. Ruiz Sanchez, J.M. Rodríguez Mellado, E. Muñoz Gutierrez, J.M. Sevilla Suarez de Urbina. Curso Experimental en Química Física. Ed. Síntesis, 2003.

##### **Bibliografía de profundización**

D.R.Lide ed., Handbook of Chemistry and Physics, 89th Edition, CRC Press, 2008  
I. R. Levine. Fisicoquímica, vols. 1 y 2. 5º ed. Ed. Mac Graw Hill, 2004.  
P.Atkins, J.de Paula. Química Física. Ed. Panamericana, 2008.  
R.J.Silbey, R.A.Alberty. Kimika Fisikoa. Euskal Herriko Unibertsitatea, 2006.

##### **Revistas**

Journal of Chemical Education  
Journal of Physical Chemistry  
Journal of Chemical Physics

##### **Direcciones de internet de interés**

<http://webbook.nist.gov/chemistry>  
<http://bcs.whfreeman.com/pchem8e>  
<http://www.shu.ac.uk/schools/sci/chem/tutorials/>

#### **OBSERVACIONES**



**GUÍA DOCENTE**

2021/22

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GQUIMI30 - Grado en Química

**Curso**

2º curso

**ASIGNATURA**

26125 - Experimentación en Química Inorgánica

**Créditos ECTS :** 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Esta asignatura engloba un conjunto de prácticas con las que se pretende que el alumno obtenga una amplia visión de los métodos de síntesis en química inorgánica, de la reactividad de los elementos y compuestos, y obtenga conclusiones relativas a la identificación y caracterización de compuestos. Para ello, se plantea un temario compuesto por diez experiencias prácticas que se abordarán y completarán a través de prácticas de aula, prácticas de laboratorio y seminarios.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

Competencias del grado, su naturaleza (específica/transversal) y su relación las competencias MEC.

CG1. Poseer y comprender conocimientos en Química, que incluyan aspectos teóricos y prácticos en este campo. (Específica; MEC1)

CG2. Manejar de forma adecuada los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para reconocer y analizar nuevos problemas y plantear estrategias para solucionarlos. (Específica; MEC1 MEC2)

CG3. Manipular con seguridad materiales químicos y reconocer y valorar los riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio. (Específica; MEC2 MEC3)

CG4. Planificar, desarrollar, gestionar y controlar procesos y proyectos químicos, empleando técnicas y equipos habituales en los laboratorios académicos e industriales. (Transversal; MEC2 MEC3)

CG5. Analizar e interpretar resultados experimentales e información científica para adoptar decisiones, teniendo en cuenta los aspectos técnicos y éticos del problema planteado. (Transversal; MEC3 MEC5)

CG6. Demostrar la capacidad para el trabajo en equipo y para resolver problemas en contextos multidisciplinares. (Transversal; MEC2 MEC4)

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Introducción Seguridad en el laboratorio. Sustancias tóxicas y peligrosas de uso común. El cuaderno de laboratorio. Experimentos a nivel de microescala. Procedimientos básicos.

Reactividad de los elementos de los bloques s y p Carácter ácido-base. Propiedades redox. Solubilidad. Estabilidad y reacciones características de los elementos y compuestos simples más comunes.

Reacciones características de los elementos de transición Reacciones en disolución acuosa. Estudio las especies predominantes en función del pH. Formación de oxoaniones. Solubilidad. Formación y estabilidad de complejos.

Obtención de elementos y compuestos inorgánicos sencillos Obtención de metales a partir de sus óxidos. Obtención de compuestos de interés industrial. Preparación de compuestos de coordinación sencillos

Identificación y caracterización sencilla de sales inorgánicas Ensayos a la llama, solubilidad en diferentes medios, pH, reacciones con ácidos, etc.

**METODOLOGÍA**

Las prácticas de aula y las prácticas de laboratorio transcurren en paralelo y de forma coordinada de tal modo que a cada práctica de laboratorio le precede, con una semana de antelación, una práctica de aula. Cada sesión de práctica de laboratorio dura unas 4-5 h, mientras que los seminarios y las sesiones de aula tienen la duración ordinaria de 50 minutos. Las sesiones de prácticas de aula y de laboratorio tendrán lugar con una cadencia de en torno a dos semanas. Los 5 seminarios se espacian a lo largo de todo el año (2 el primer cuatrimestre y 3 el segundo), de tal modo que a cada dos sesiones de prácticas de aula y laboratorio les corresponde un seminario. El primer cuatrimestre se imparte el 45 % de la asignatura y el segundo el 55% restante (puede variar ligeramente dependiendo de la ocupación y organización de los laboratorios).

En caso de que, debido a la situación sanitaria, deba implementarse la docencia no presencial, esta se llevará a cabo mediante la plataforma eGela y el aula virtual Blackboard Collaborate. Las notificaciones, convocatorias y tutorías se harán mediante el uso de estas herramientas. Los contenidos y tareas formativas estarán disponibles en la plataforma eGela.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial		4	6	50					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a		6	9	75					

**Leyenda:** M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula  
GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador GCL: P. Clínicas  
TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 40%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 60%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

### 1. REALIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS:

- Se evaluará el desarrollo de las práctica de laboratorio, la elaboración del cuaderno de laboratorio y la resolución de cuestiones (teóricas). La realización de las pácticas y la presentación de los engtragables será de carácter obligatorio.
- Peso de este apartado: 60%. Nota mínima: 4.

### 2. PRUEBA FINAL:

- Se evaluará el planteamiento adecuado y la exactitud en la respuesta.
- Peso de este apartado: 40%. Nota mínima: 4.

En el caso de evaluación continua, el alumnado podrá renunciar a la convocatoria en un plazo que, como mínimo, será hasta un mes antes de la fecha de finalización del período docente de la asignatura correspondiente. El alumno que desee renunciar a la convocatoria ordinaria deberá presentar un escrito haciendo referencia a la renuncia, debidamente firmado y fechado.

El alumno podrá renunciar a la evaluación continua dentro de las primeras 18 semanas lectivas. En dicho caso, deberá entregar al profesor un escrito haciendo referencia a la renuncia, debidamente firmado y fechado.

En caso de optar por un sistema de evaluación final, se realizará un examen final constituido por una prueba práctica y otra teórica. En este caso, no asistir al examen final supondrá la renuncia a la evaluación en convocatoria ordinaria.

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de una evaluación presencial, se activará una evaluación no presencial de la que será informado el alumnado puntualmente.

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

### 1. EXAMEN PRÁCTICO

- Se evaluarán la correcta realización, comprensión y explicación de una prueba experimental.
- Como material de apoyo se podrá utilizar únicamente el cuaderno de laboratorio escrito por el alumno o alumna durante las sesiones prácticas y firmado por el profesor.
- Peso de este apartado: 50%. Nota mínima: 5.

### 2. EXAMEN TEÓRICO

- Se evaluará el planteamiento adecuado y la exactitud en la respuesta.
- Peso de este apartado: 50%. Nota mínima: 5.

No asistir al examen final supondrá la renuncia a la evaluación en convocatoria extraordinaria.

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de una evaluación presencial, se activará una evaluación no presencial de la que será informado el alumnado puntualmente.

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla.

#### **MATERIALES DE USO OBLIGATORIO**

Bata de laboratorio y cuaderno.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Bibliografía básica**

- J. Alcañiz, Manual de síntesis de compuestos inorgánicos en laboratorio. Publicaciones de la Universidad de Alicante (2007).
- Z. Szafran, R. M. Pike, M. M. Singh. Microscale Inorganic Chemistry: A Comprehensive Laboratory Experience. Wiley & Sons, New York (1991).

##### **Bibliografía de profundización**

- D.M. Adams, Sólidos inorgánicos. Editorial Alhambra, Madrid (1986).
- D. Astruc, Química Organometálica. Reverté, Barcelona (2003).
- P. Atkins, T. Overton, J. Rourke, M. Weller y F. Armstrong. Shriver & Atkins: Química Inorgánica. 4ª ed., Mc Graw-Hill, México (2008).
- F.A. Cotton, G. Wilkinson, C.A. Murillo y M. Bochmann, Advanced Inorganic Chemistry. 6ª ed., Wiley & Sons, New York (1999). Traducción de la 4ª ed. en Castellano, Limusa-Wiley, México (1986).
- G.S. Girolami, T.B. Rauchfuss, R.J. Angelici, Synthesis and Technique in Inorganic Chemistry. 3ª Ed., University Science Books (1999).
- N.N. Greenwood y A. Earnshaw, The Chemistry of the Elements. 2ª ed., Butterworth Heinemann, Oxford (1997).

##### **Revistas**

Journal of Chemical Education

##### **Direcciones de internet de interés**

[www.webelements.com](http://www.webelements.com)

#### **OBSERVACIONES**

**GUÍA DOCENTE**

2021/22

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GQUIMI30 - Grado en Química

**Curso**

2º curso

**ASIGNATURA**

26115 - Experimentación en Química Orgánica

**Créditos ECTS :** 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

En esta asignatura se trata de aplicar los conocimientos básicos de reactividad de compuestos orgánicos a la preparación de compuestos sencillos utilizando las técnicas experimentales básicas, y aplicando los criterios de separación y pureza de compuestos orgánicos. Por ello, se recomienda cursar simultáneamente la asignatura de Química Orgánica I.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

COMPETENCIAS DEL MÓDULO FUNDAMENTAL que se trabajan en esta asignatura:

1. (MO2CM03) Capacidad para planificar y realizar en el laboratorio procesos sencillos de síntesis y caracterización de compuestos químicos, con seguridad y utilizando las técnicas adecuadas, así como para evaluar los datos derivados de las observaciones experimentales en los diversos ámbitos de la Química.
2. (MO2CM010) Habilidad de búsqueda y selección de información en el ámbito de la Química y otros campos científicos haciendo uso de la bibliografía y las tecnologías de la información y comunicación
3. (MO2CM09) Poder explicar de forma oral y escrita, de manera comprensible, fenómenos y procesos relacionados con la Química y materias afines

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

1. Reacciones de reducción. Quimioselectividad
2. Reacciones de Eliminación: Deshidratación de alcoholes
3. Reacciones de SEAr: Nitración del anillo bencénico
4. Reacciones de Adición-eliminación en el grupo carbonilo: Esterificación de Fischer
5. Reacciones de Sustitución SN2: Síntesis de yoduros a partir de bromuros de alquilo
6. Reacciones de Adición Electrófila a alquenos (AE): Bromación de alquenos
7. Condensación aldólica
8. Protección de grupos funcionales: Protección del grupo carbonilo como un acetal
9. Reacciones de adición de organometálicos al grupo carbonilo: Reactivos de Grignard

**METODOLOGÍA**

Las Prácticas de Laboratorio (GL) son sesiones de laboratorio en las que se realizan los experimentos y se obtienen los resultados exigiendo un riguroso cumplimiento de las normas de seguridad. Se facilita al alumnado un guión de laboratorio y es importante la preparación previa de la práctica: que el alumnado comprenda el objetivo de la práctica, sea consciente de la peligrosidad que lleva consigo la manipulación de ciertos reactivos, normas de seguridad, etc. Así mismo, se incide en la correcta elaboración del cuaderno de laboratorio, y en la correcta redacción de procedimientos experimentales en los informes a entregar al profesor.

Las sesiones de Seminario (S) y de Práctica de aula (GA) se utilizarán fundamentalmente para trabajar cuestiones relacionadas con el trabajo a desarrollar en el laboratorio, analizar los resultados obtenidos o trabajar procedimientos experimentales hipotéticos.

**TIPOS DE DOCENCIA**

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial		5	10	45					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a		7,5	15	67,5					

**Leyenda:**

M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

**HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN**

- Prueba escrita a desarrollar 20%

- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 35%
- Trabajos individuales 25%
- examen práctico de laboratorio 20%

#### **CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA**

En la convocatoria ordinaria, la calificación final será el resultado de las siguientes pruebas:

1. Trabajo de laboratorio: se calificará el modo de operar del alumno en el laboratorio, manejo de técnicas experimentales, resultados obtenidos, el cuaderno de laboratorio, la respuesta a cuestiones, su actitud, orden, limpieza etc. Porcentaje en la calificación final: 35%. Es imprescindible completar el programa de prácticas íntegro. Nota mínima: 5
2. Trabajos individuales: Informes que serán entregados a medida que se van realizando las prácticas, corregidos por el profesor de acuerdo a los criterios establecidos por el mismo y devueltos al alumno. Se calificará presentación, comprensión y descripción de la práctica realizada, redacción de procedimientos experimentales, resultados y respuestas a las cuestiones. Es imprescindible la entrega de la totalidad de los informes y cuestionarios. Los informes entregados fuera del plazo no serán calificados. Porcentaje en la calificación final: 25%. Nota mínima: 5
3. Examen práctico: consistirá en una experiencia práctica relacionada con las llevadas a cabo en el laboratorio. Preferentemente se realizará de manera individual. Se deberá presentar el cuaderno de laboratorio, escrito por el alumno o la alumna durante las sesiones, y firmado por el profesor, que podrá utilizarse como material de consulta. Porcentaje en la calificación final: 20%. Nota mínima: 5
4. Examen teórico-práctico: consistirá en una prueba escrita sobre los conceptos manejados en las prácticas o sobre hipotéticas situaciones experimentales, tratadas en los seminarios y prácticas de aula. Porcentaje en la calificación final: 20%. Nota mínima: 5

El alumnado que desee renunciar a la evaluación de la asignatura (no presentado), deberá indicarlo por escrito antes del comienzo del segundo cuatrimestre.

De acuerdo a la Normativa reguladora de la Evaluación del Alumnado en las titulaciones oficiales de Grado, el alumnado que desee renunciar a la evaluación continua deberá solicitarlo por escrito al profesorado responsable de la asignatura, para lo que dispondrán de plazo de hasta el final de la semana 18. En cualquier caso, en la evaluación final es imprescindible completar el programa de prácticas íntegro.

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla.

#### **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA**

En la convocatoria extraordinaria, la evaluación será el resultado de las siguientes pruebas:

1. Trabajos individuales: Informes (corregidos) sobre las prácticas realizadas durante el curso. Se calificará presentación, comprensión y descripción de la práctica realizada, redacción de procedimientos experimentales, resultados y respuestas a las cuestiones. Es imprescindible la entrega de la totalidad de los informes. Porcentaje en la calificación final: 25%. Nota mínima: 5
2. Examen práctico: consistirá en una experiencia práctica igual o relacionada con las llevadas a cabo en el laboratorio. Se realizará de manera individual. Se deberá presentar el cuaderno de laboratorio, escrito por el alumno o la alumna durante las sesiones, y firmado por el profesor, que podrá utilizarse como material de consulta. Porcentaje en la calificación final: 55 %. Nota mínima: 5
3. Examen teórico-práctico: consistirá en una prueba escrita sobre los conceptos manejados en las prácticas o sobre hipotéticas situaciones experimentales, tratadas en los seminarios y prácticas de aula. Porcentaje en la calificación final: 20%. Nota mínima: 5

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla.

#### **MATERIALES DE USO OBLIGATORIO**

Gafas de seguridad, bata, espátula, guantes, cuaderno de laboratorio, normas de seguridad



## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

1. M. J. Rodríguez, F. Gómez, CURSO EXPERIMENTAL EN QUÍMICA ORGÁNICA, Síntesis, 2008.
2. M. A. Martínez, A. Csáky, TÉCNICAS EXPERIMENTALES EN SÍNTESIS ORGÁNICA, Síntesis, 2005.
3. J. W. Zubrick, THE ORGANIC CHEM LAB SURVIVAL MANUAL. A STUDENT'S GUIDE TO TECHNIQUES, 8th Edition, John Wiley and Sons, 2010.
4. R. H. Hill, D. C. Finster LABORATORY SAFETY FOR CHEMISTRY STUDENTS, John Wiley and Sons, 2010
5. P. B. Cranwell, L. M. Harwood, C. J. Moody, EXPERIMENTAL ORGANIC CHEMISTRY, 3rd edition, John Wiley & Sons: Chichester, 2017.
6. J. Isac-García, J. A. Dobado, F. G. Calvo-Flores, H. Martínez García, EXPERIMENTAL ORGANIC CHEMISTRY. LABORATORY MANUAL, Academic Press: Londres, 2016.

### Bibliografía de profundización

1. D. L. Pavia; G. M. Lampman; G. S. Kriz; R. G. Engell, INTRODUCTION TO ORGANIC LABORATORY TECHNIQUES. A MICROSCALE APPROACH, 3ª Ed., Saunders College Publishing, Fort Worth, 1999.
2. D. W. Mayo; R. M. Pike,; P. K. Trumper, MICROSCALE ORGANIC LABORATORY, 3ª Ed., John Wiley and Sons, New York, 1994.
3. Comprehensive Organic Chemistry Experiments for the Laboratory Classroom, C. A. M. Alfonso, N. R. Candeias, D. Pererira Simao, A. F. Trincade, J. A. S. Coleho, B. Tan, R. Franzén, Editores; Royal Society of Chemistry, Londres, 2017.

### Revistas

Organic Syntheses: <http://www.orgsyn.org/>  
The Journal of Organic Chemistry: <http://pubs.acs.org/journal/joceah>  
Organic Letters: <http://pubs.acs.org/journal/orlef7>  
European Journal of Organic Chemistry: <http://www3.interscience.wiley.com/journal/27380/home>  
Organic and Biomolecular Chemistry: <http://www.rsc.org/Publishing/Journals/Ob/Index.asp>  
Journal of Chemical Education: <http://jchemed.chem.wisc.edu/>

### Direcciones de internet de interés

Quiored: Recursos educativos en Química Orgánica: <http://www.ugr.es/~quiored/>  
Organic Chemistry Portal: <http://www.organic-chemistry.org/>  
Organic Resources Worldwide: <http://www.organicworldwide.net/>  
Bases de datos de compuestos orgánicos: <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/> , <http://www.chemspider.com/>  
Handbook of Chemistry & Physics Online!: <http://www.hbcnbase.com/>

## OBSERVACIONES

Se recomienda cursar simultáneamente Química Orgánica I.

**GUÍA DOCENTE**

2021/22

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GQUIMI30 - Grado en Química**Curso** 2º curso**ASIGNATURA**

26127 - Química Analítica I

**Créditos ECTS :** 9**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Al ser la primera asignatura del área de conocimiento de química analítica, el objetivo de la asignatura es el de introducir el proceso analítico desde un punto de vista global, desde el diseño del muestreo hasta la realización de los análisis y la interpretación de los resultados. A pesar de la visión global del proceso analítico se pretende incidir en la toma y en el tratamiento de las muestras y en los métodos químicos de separación (no cromatográficos), así como en la aplicación de los métodos químicos de análisis (volumetrías y gravimetrías). Para ello se han incluido una serie de prácticas de laboratorio que permitirán realizar operaciones sencillas que facilitarán la comprensión de algunos conceptos fundamentales de esta materia.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA****COMPETENCIAS A DESARROLLAR DEL MODULO FUNDAMENTAL:**

- \* (M02CM04) Conocer el proceso analítico, los diferentes pasos que lo integran y los estándares y el tratamiento estadístico de los datos experimentales, que constituyen los puntos básicos para obtener unos resultados de calidad.
- \* (M02CM09) Poder representar de forma oral y escrita, de manera comprensible, fenómenos y procesos relacionados con la química y materias afines.

**Competencias específicas de la asignatura:**

- \* Conocer los fundamentos de la reactividad química para establecer las estrategias más adecuadas en el tratamiento de las muestras.
- \* Conocer y aplicar los fundamentos de los métodos de separación no cromatográficos para adecuarlos dentro del proceso analítico.
- \* Conocer y saber aplicar los métodos cuantitativos, volumétricos y gravimétricos, de análisis de sustancias químicas.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

El proceso analítico. Descripción del análisis químico y de las operaciones básicas del proceso analítico. Características generales de los métodos de análisis

Toma de muestra. Fundamentos estadísticos del muestreo. Procedimientos para la toma de muestra en función del estado físico. Almacenamiento y protección de las muestras.

Métodos analíticos de separación. Fundamentos de la separación analítica. Eliminación de interferencias y simplificación de la matriz. Métodos de preconcentración.

Extracción líquido-líquido. Descripción y clasificación de los disolventes orgánicos. Equilibrio de reparto: constante de partición ( $K_d$ ), coeficiente de reparto ( $D$ ) y rendimiento de la extracción (%R). Cálculo de la eficacia de la separación en función de los equilibrios iónicos y moleculares en las dos fases. Aplicación analítica de la extracción de quelatos metálicos.

Intercambio iónico. Descripción y clasificación de los intercambiadores iónicos. Equilibrio de intercambio: capacidad de intercambio ( $C_e$ ) y constante de intercambio ( $K$ ). Aplicaciones analíticas del intercambio iónico

Tratamiento de muestra. Condiciones generales del tratamiento de la muestra y requisitos del tratamiento. Recuperación de los analitos. Pretratamientos físicos. Procedimientos para el tratamiento de muestras para el análisis elemental y para determinación de compuestos orgánicos.

**Prácticas de laboratorio:**

Aplicación de los métodos químicos de análisis

Aplicación de la extracción líquido-líquido y del cambio iónico

Tratamiento de muestra

**METODOLOGÍA**

Clases magistrales (M), clases prácticas (GA), clases de ordenador (GO), prácticas de laboratorio (GL) y seminarios (S) son obligatorios

**TIPOS DE DOCENCIA**

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	6	15	24	15				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	9	22,5	36	22,5				

**Legenda:** M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 75%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 25%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La prueba escrita consistirá en un examen final:

75% corresponde a la calificación obtenida en el examen escrito

25% corresponde a la calificación obtenida en los trabajos de laboratorio

Las prácticas son obligatorias.

Para poder aprobar la asignatura es necesario obtener una calificación mínima de 5 en cada sección.

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Se realizará un examen final que puede ser escrito u oral. Además, la evaluación constará de una prueba práctica de laboratorio para los alumnos que no hayan aprobado las prácticas en la convocatoria ordinaria y hayan aprobado el examen teórico de la convocatoria extraordinaria.

75% corresponde a la calificación obtenida en el examen escrito u oral

25% corresponde a la calificación obtenida en la prueba de laboratorio

Para poder aprobar la asignatura es necesario obtener una calificación mínima de 5 en cada sección.

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Bata, gafas y cuaderno de laboratorio

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, Fundamentos de Química analítica, McGraw-Hill, Madrid, 2005.

J.C. Miller y J.N. Miller, "Estadística y quimiometría para Química Analítica", Prentice Hall, Madrid, (2002)

J.F. Robinson, K.A. Robinson, Química analítica contemporánea, Prentice Hall, México, 2000

D.C. Harris, Análisis químico cuantitativo, Reverté, Barcelona, 2007

### Bibliografía de profundización

M. Valcárcel, Principios de Química Analítica, Springer-Verlag Ibérica, Barcelona (1999)

R. Cela, R.A. Lorenzo, M.C. Casais, Técnicas de separación en química analítica, Síntesis, Madrid, 2002

B.W. Woodget eta D. Cooper, Samples and standards, Analytical chemistry by open learning, John Wiley & Sons., New York, USA, 1987

R. Anderson, Sample pretreatment and separation, Analytical chemistry by open learning, John Wiley & Sons, New York, AEB, 1987

C. Cámara (ed), P. Fernández, A. Martín, C. Pérez-Conde, M. Vidal, Toma y Tratamiento de Muestra, Síntesis, Madrid, 2002.

### Revistas

Journal of Chemical Education

Education in Chemistry

### Direcciones de internet de interés

The Analytical Chemistry Springboard:

<http://www.anachem.umu.se/jumpstation.htm>

International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC): <http://iupac.chemsoc.org>

Laboratory of the Government Chemist (LGC) :

<http://www.lgc.co.uk>

The Virtual classroom:

<http://ull.chemistry.uakron.edu/classroom>

## OBSERVACIONES

**GUÍA DOCENTE**

2021/22

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GQUIMI30 - Grado en Química

**Curso**

2º curso

**ASIGNATURA**

26117 - Química Física I

**Créditos ECTS :** 9**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La asignatura profundizará y ampliará los conocimientos adquiridos en la asignatura Química General II, relativos al estudio del comportamiento macroscópico de la materia en aspectos relacionados con la Termodinámica Química, la Cinética química o los fenómenos electroquímicos. Asimismo, el estudiante adquirirá el conocimiento teórico y aplicado de los fenómenos de transporte, fenómenos de superficie y de los sistemas macromoleculares y coloidales.

El programa propuesto ofrece al alumno la posibilidad de comprender la importancia de la Química Física dentro de la Química General, así como de sus implicaciones industriales y tecnológicas.

La parte experimental de esta asignatura se complementará con la asignatura Experimentación en Química Física.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

Competencias del Modulo Fundamental que se trabajan en esta asignatura:

Competencias Específicas:

1. (M02CM01) Comprensión y manejo de los principios de la química física y su influencia en los procesos químicos
2. (M02CM05) Comprensión de las relaciones entre estructura, propiedades y procesamiento de los diversos tipos de materiales y su selección en función de las aplicaciones previstas.

Competencias Transversales:

3. (M02CM09) Poder explicar de forma oral y escrita, de manera comprensible, fenómenos y procesos relacionados con la Química y materias afines
4. (M02CM10) Habilidad de búsqueda y selección de información en el ámbito de la Química y otros campos científicos haciendo uso de la bibliografía y las tecnologías de la información y comunicación
5. (M02CM11) Ser capaz de relacionar la Química con otras disciplinas, así como comprender su impacto en la sociedad actual y la importancia del sector químico

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Tema 1. Ampliación de termodinámica química

Relaciones de Maxwell. Entalpías, Entropías y Energía de Gibbs de reacción: uso de tablas Termodinámicas. Potenciales químicos. Condiciones de equilibrio material

Tema 2. Disoluciones reales

Fugacidad en mezclas de gases reales. Magnitudes molares parciales. Coeficientes de actividad. Ley de Henry. Disoluciones de electrolitos. Ley límite de Debye-Hückel.

Tema 3. Equilibrio de fases de sistemas multicomponentes

Diagramas de fase de sistemas multicomponentes: líquido-líquido. Diagramas líquido/vapor: azeótropos. Diagramas sólido-líquido: eutécticos.

Tema 4. Equilibrio químico de sistemas reales.

Equilibrio químico en gases ideales y reales. Equilibrios heterogéneos. Equilibrios en disolución.

Tema 5. Equilibrios electroquímicos.

Sistemas electroquímicos. Potencial electroquímico. Pilas electroquímicas. Potencial estándar de electrodo. Tipos de células electroquímicas. Determinación de magnitudes termodinámicas. Pilas y células de combustible

Tema 6. Fenómenos superficiales.

Tensión superficial. Capilaridad. Películas superficiales. Adsorción: quimisorción y fisisorción. Isotermas de adsorción.

Tema 7. Fenómenos de transporte.

Modelo cinético de gases y propiedades de transporte. Viscosidad. Conductividad térmica. Conductividad eléctrica de disoluciones iónicas.

Tema 8. Cinética química.

Cinética formal. Mecanismos de reacción. Reacciones reversibles, ramificadas y consecutivas. Reacciones en cadena lineal y ramificada. Reacciones explosivas. Teoría de colisiones. Reacciones en disolución. Catálisis homogénea. Catálisis heterogénea. Catálisis enzimática. Cinética electrolítica: la doble capa eléctrica, polarización de electrodos, voltametría y corrosión.

Tema 9. Introducción a las macromoléculas y coloides.

Polímeros y polimerización. Masas molares promedio y métodos de determinación. Conformación y configuración de macromoléculas. Propiedades de coloides: clasificación y preparación. Estructura y estabilidad. Formación de micelas. La doble capa eléctrica.

## METODOLOGÍA

La explicación teórica de los temas que componen la asignatura se harán mediante clases magistrales (M) apoyadas por egela, donde se dispondrá de todo el material necesario para el seguimiento de las clases. Los conceptos teóricos desarrollados se aplicarán a casos prácticos mediante la realización de problemas y casos prácticos en las prácticas de aula (GA). En los seminarios (S) se trabajará la metodología aprendizaje basado en la investigación (RBL) aplicada a uno de los objetivos de desarrollo y sostenible ODS de acuerdo con las directrices de los proyectos ikd3.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	45	5	40						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	67,5	7,5	60						

**Leyenda:** M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 75%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 15%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 10%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La evaluación continua (prácticas de aula y seminarios) supone un 25% de la nota final y el alumno deberá presentarse a todas las pruebas evaluadas.

La evaluación continua consistirá en la realización de actividades (por ejemplo resolución de problemas o realización de tests o cuestionarios) por parte del alumno en las prácticas de aula, así como en la discusión de cuestiones en grupos pequeños en los seminarios.

Para completar la nota se realizará un examen final escrito al final de cada cuatrimestre (75%), en las fechas fijadas por el decanato, donde se requiere una nota mínima de 4 para hacer media con la evaluación continua. Bastará con no presentarse a dicha prueba final para que la calificación final de la asignatura sea no presentado o no presentada.

Para aprobar la asignatura es necesario aprobar ambos parciales.

En el examen correspondiente a la convocatoria oficial se seguirán los mismos criterios de evaluación anteriormente expuestos y se guardarán los parciales aprobados.

El alumno dispone de 18 semanas desde el inicio del curso para comunicarle a los profesores su renuncia a la evaluación continua. En dicho caso la evaluación se hará mediante una prueba escrita (100%) en la fecha de la convocatoria ordinaria.

Salvo que se indique lo contrario, durante el desarrollo de una prueba de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado.

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla.

Recursos: Las herramientas a utilizar serán las disponibles en eGela siguiendo los mismos criterios que en la evaluación presencial. Nota: Cuando un alumno tenga problemas de conexión en el momento de la realización de alguno de los cuestionarios, deberá comunicarlo al profesor por correo electrónico o en la sesión de BBC durante la prueba para poder ofrecerle un medio de comunicación alternativo. Si el profesorado lo considera oportuno podrá realizar una ratificación oral de lo realizado en el supuesto de una prueba on-line. En todos los casos, la evaluación se realizará siguiendo el Protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU. En particular, se seguirán las pautas de actuación ante un posible fraude, copia o plagio (artículo 4).



## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En la convocatoria extraordinaria no se guardan los parciales aprobados a lo largo del curso y se usará el sistema de evaluación final (100%) tal y como se recoge en la normativa correspondiente (BOPV nº 50, 13 de marzo del 2017). Por tanto la nota se fijará según el resultado de una prueba escrita. Ahora bien, si los resultados de la evaluación continua son positivos, se guardarán dichas notas y se tendrán en cuenta en la nota final de la asignatura (25%, al igual que en la convocatoria ordinaria).

Salvo que se indique lo contrario, durante el desarrollo de una prueba de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado.

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla.

Recursos: Las herramientas a utilizar serán las disponibles en eGela siguiendo los mismos criterios que en la evaluación presencial. Nota: Cuando un alumno tenga problemas de conexión en el momento de la realización de alguno de los cuestionarios, deberá comunicarlo al profesor por correo electrónico o en la sesión de BBC durante la prueba para poder ofrecerle un medio de comunicación alternativo. Si el profesorado lo considera oportuno podrá realizar una ratificación oral de lo realizado en el supuesto de una prueba on-line. En todos los casos, la evaluación se realizará siguiendo el Protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU. En particular, se seguirán las pautas de actuación ante un posible fraude, copia o plagio (artículo 4).

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

### BIBLIOGRAFÍA

#### Bibliografía básica

- R.J.Silbey, R.A.Alberty, Kimika Fisikoa, Euskal Herriko Unibertsitatea, 2006.
- I. R. Levine, Fisicoquímica, vols. 1 y 2. 5º ed. Ed. Mac Graw Hill, 2004.
- P.Atkins, J.de Paula, Química Física, Ed. Panamericana, 2008.

#### Bibliografía de profundización

- J. Bertrán, J. Núñez (coords.), Química Física, vols. 1 y 2, Ariel Ciencia, 2002.
- J. A. Rodríguez Renuncio, J. J. Ruiz Sánchez, J. S. Urieta Navarro, Termodinámica Química, Ed. Síntesis, 1999.
- S. R. Logan, Fundamentos de Cinética Química, Ed. Addison Wesley-Iberoamericana, 2000.

#### Revistas

- Journal of Physical Chemistry
- Journal of Chemical Physics
- Journal of Chemical Education

#### Direcciones de internet de interés

- <http://bcs.whfreeman.com/pchem8e>
- <http://www.shu.ac.uk/schools/sci/chem/tutorials/>
- <http://scidiv.bcc.ctc.edu/s/s.html>
- [http://riodb01.ibase.aist.go.jp/sdbs/cgi-bin/cre\\_index.cgi](http://riodb01.ibase.aist.go.jp/sdbs/cgi-bin/cre_index.cgi)
- <http://webbook.nist.gov/chemistry>

## OBSERVACIONES

**GUÍA DOCENTE**

2021/22

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GQUIMI30 - Grado en Química

**Curso**

2º curso

**ASIGNATURA**

26124 - Química Inorgánica I

**Créditos ECTS :** 9**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

En esta asignatura se describen los fundamentos más específicos de la materia Química Inorgánica con el conocimiento del enlace, la estructura, las propiedades, los métodos de obtención y la reactividad más importantes de los elementos químicos y de sus compuestos más representativos, incluyendo aspectos básicos de compuestos de coordinación.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

Se pretende que el estudiante sea capaz de predecir el tipo de enlace, la estructura, las propiedades y la posible reactividad de compuestos inorgánicos no descritos, en base a las relaciones entre grupos y variaciones establecidas.

Competencias transversales:

Presentar de forma oral y escrita, de manera comprensible, fenómenos y procesos relacionados con la química y materias afines.

Habilidad de búsqueda y selección de información en el ámbito de la Química y otros campos científicos haciendo uso de la bibliografía y de las tecnologías de información y comunicación.

Ser capaz de relacionar la Química con otras disciplinas, así como comprender su impacto en la sociedad actual y la importancia del sector química industrial.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Tema 1. Introducción.

Concepto y relaciones con otras áreas. Evolución y perspectivas de la Química Inorgánica. Formulación. Fuentes de información. Principios de Química Inorgánica.

Tema 2. El núcleo atómico.

Introducción. El núcleo atómico. Energía de enlace nuclear. Radioactividad. Formación de los elementos.

Tema 3. Reactividad Química.

Aspectos termodinámicos y cinéticos. Clasificación de reacciones.

Tema 4. Reacciones ácido-base.

Definiciones del concepto ácido-base. Fuerza de ácidos y bases. Ácidos y bases duros y blandos: principio HSAB. Aplicaciones. Cationes metálicos y oxoaniones en disolución acuosa.

Tema 5. Reacciones redox.

Serie electroquímica. Diagramas redox. Estabilidad de los estados de oxidación.

Tema 6. Reacciones en medios no acuosos.

Clasificación y características de los disolventes no-acuosos. Sales fundidas. Reactividad en estado sólido. Fluidos supercríticos.

Tema 7. Química descriptiva. Introducción.

Elementos: metales, no-metales y semimetales. Estructuras de los elementos y de los sólidos inorgánicos. Procesos de extracción de los elementos.

Tema 8. Hidrógeno.

Estado natural y abundancia. Isótopos. Orto- y para-hidrógeno. Métodos de obtención, propiedades y aplicaciones. Hidruros: obtención, clasificación, propiedades y reactividad.

Tema 9. Metales alcalinos y alcalinotérreos.

Características generales de los elementos. Estado natural, métodos de obtención, propiedades y aplicaciones. Química en amoníaco líquido. Hidruros. Haluros. Óxidos e hidróxidos. Compuestos con ligandos macrocíclicos. Compuestos organometálicos. Química bioinorgánica.

Tema 10. Grupo 13.

Características generales de los elementos. Estado natural, métodos de obtención, propiedades y aplicaciones. Boranos,

carboranos y metaloboranos. Hidruros. Haluros. Oxidos e hidróxidos.

#### Tema 11. Grupo 14.

Características generales de los elementos. Estado natural, métodos de obtención, propiedades y aplicaciones. Formas alotrópicas. Fullerenos y nanotubos de C. Carburos. Silizuros. Hidruros. Oxidos e hidróxidos. Sílice y silicatos. Compuestos organosilícicos y siliconas. Efecto invernadero. Toxicidad.

#### Tema 12. Grupo 15.

Características generales de los elementos. Estado natural, métodos de obtención, propiedades y aplicaciones. Nitruros. Amoníaco y otros hidruros. Haluros. Oxidos. Oxoácidos y oxisales. Importancia industrial ácido nítrico. Fertilizantes. Eutrofización.

#### Tema 13. Grupo 16.

Características generales de los elementos. Estado natural, métodos de obtención, propiedades y aplicaciones. Formas alotrópicas. Agua. Oxidos. Peróxidos, superóxidos, ozonidos. Capa de ozono. calcogenuros. Hidruros, haluros y oxihaluros. Importancia industrial ácido sulfúrico.

#### Tema 14. Grupo 17.

Características generales de los elementos. Estado natural, métodos de obtención, propiedades y aplicaciones. Haluros: clasificación y características generales. Oxidos. Oxoácidos y oxisales. Compuestos interhalogenados.

#### Tema 15. Grupo 18.

Características generales de los elementos. Estado natural, métodos de obtención, propiedades y aplicaciones. Compuestos de xenon. Compuestos de otros gases nobles.

#### Tema 16. Elementos del periodo 3d.

Características generales de los elementos de transición. Estados de oxidación y estabilidad relativa. Compuestos de coordinación. Nomenclatura. Abundancia y distribución. Estado natural, métodos de obtención, propiedades y aplicaciones. Compuestos de coordinación y compuestos organometálicos. Química bioinorgánica.

#### Tema 17. Elementos del periodo 4d y 5d.

Abundancia y distribución. Estado natural, métodos de obtención, propiedades y aplicaciones. Compuestos binarios. Compuestos de coordinación y compuestos organometálicos. Toxicidad.

#### Tema 18. Lantánidos y actínidos.

Elementos: Estado natural, métodos de obtención, propiedades, reactividad y aplicaciones. Compuestos más importantes.

### METODOLOGÍA

La asignatura se compone de 45 h presenciales de clases magistrales y 45 h presenciales de prácticas de aula y seminarios, en las que se realizarán ejercicios, problemas y defensa de trabajos.

### TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	45	5	40						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	67,5	7,5	60						

**Leyenda:** M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

### HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 70%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 30%

### CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La contribución de las diferentes partes a la nota final se realizará de la siguiente manera:

1. Evaluación Continua

La contribución de las diferentes partes a la nota final es:

30% - Realización y defensa de ejercicios, trabajos, cuestiones y problemas.

70% - Examen escrito

Nota mínima en cada uno de los apartados= 5.0

En este sistema de evaluación (30/70), la realización de los ejercicios propuestos por el profesor o profesora a lo largo del curso será obligatoria.

Si el alumno no desea ser evaluado mediante este sistema tiene derecho a una prueba final (100%) en la convocatoria de junio. Para ello, deberá presentar la renuncia por escrito al profesor o profesora antes de la semana 18.

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla.

La no asistencia al examen final de la asignatura se considerará como renuncia a la convocatoria.

#### **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA**

100% examen

#### **MATERIALES DE USO OBLIGATORIO**

Tabla Periódica

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Bibliografía básica**

- Atkins P., Overton T., Rourke J., Armstrong F., Hagerman M., Shriver & Atkins; Inorganic Chemistry, 5th ed., W. H. Freeman, New York, 2010.
- Carriedo G., Química Inorgánica, vol. 1, Ed. Síntesis, Madrid, 2015.
- House J. E., House K. A., Descriptive Inorganic Chemistry, 2nd ed., Amsterdam, 2010.
- Housecroft C. E., Sharpe A. G., Inorganic Chemistry, 4th ed., Pearson Ed. Ltd., London, 2012.
- G. Rayner-Canham, Química Inorgánica Descriptiva. 2ª ed. Pearson Education, Mexico (2000).

##### **Bibliografía de profundización**

- Wulfsberg, G., Inorganic Chemistry, University Science Books, Sausalito, 2000.
- Greenwood N. N., Earnshaw A., Chemistry of the Elements, 2nd ed., Butterworth Heinemann, Oxford 1997.
- Cotton, F. A., Wilkinson, G., Murillo, C. A., Bochmann, M., Advanced Inorganic Chemistry, 6th, ed. John Wiley and Sons, New York, 1999.
- Holleman A. F., Wiberg E., Inorganic Chemistry, Academic Press, Berlin, 2001.
- King R. B. (Ed.) Encyclopedia of Inorganic Chemistry, 2nd ed., Wiley, Chichester, 2005.

##### **Revistas**

Journal of Chemical Education  
Inorganic Chemistry

##### **Direcciones de internet de interés**

[www.webelements.com](http://www.webelements.com)

#### **OBSERVACIONES**

**GUÍA DOCENTE**

2021/22

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GQUIMI30 - Grado en Química

**Curso**

2º curso

**ASIGNATURA**

26113 - Química Orgánica I

**Créditos ECTS :** 9**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

En esta asignatura se aborda el estudio de las propiedades estructurales, físicas y químicas de los principales hidrocarburos y grupos funcionales de la química orgánica, así como sus métodos de preparación, abordando también los mecanismos de los principales tipos de reacciones.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

Competencias del Módulo Fundamental que se trabajan en esta asignatura:

1. (MO2CM02) Conocer la estructura, las propiedades, los métodos de preparación y las reacciones químicas más importantes de los elementos químicos y de sus compuestos, tanto orgánicos como inorgánicos.
2. (MO2CM09) Poder explicar de forma oral y escrita, de manera comprensible, fenómenos y procesos relacionados con la Química y materias afines.
3. (MO2CM10) Habilidad de búsqueda y selección de información en el ámbito de la Química y otros campos científicos haciendo uso de la bibliografía y las tecnologías de la información y comunicación.
4. (MO2CM11) Ser capaz de relacionar la Química con otras disciplinas, así como comprender su impacto en la sociedad industrial y tecnológica y la importancia del sector químico industrial.

Competencias de la asignatura:

1. Conocer las propiedades, nomenclatura, estereoquímica y reactividad de los hidrocarburos alifáticos, los hidrocarburos aromáticos y de los principales grupos funcionales que contienen heteroátomos.
2. Conocer y diferenciar la selectividad y especificidad de las reacciones orgánicas, empleando correctamente la terminología.
3. Conocer las etapas y los intermedios de los principales mecanismos de las reacciones orgánicas.
4. Relacionar la reactividad con las características electrónicas y estéricas de la molécula.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****Tema 1. Introducción**

Revisión de conceptos. Estructura y nomenclatura de las principales familias de compuestos orgánicos. Estereoquímica. Reglas CIP.

**Tema 2. Alcanos y cicloalcanos**

Propiedades de los alcanos y cicloalcanos. Análisis conformacional de alcanos. Análisis conformacional de cicloalcanos. Reactividad de alcanos: halogenación radicalaria. Regioselectividad.

**Tema 3. Reactividad de compuestos con enlace sencillo C-heteroátomo. Haluros de alquilo. Reacciones de Sustitución nucleófila y eliminación.**

Estructura y propiedades físicas. Reactividad: Reacciones de sustitución nucleófila alifática. Mecanismos SN1 y SN2. Reacciones de eliminación. Mecanismos E1 y E2. Preparación de reactivos organometálicos. Concepto de umpolung

**Tema 4. Alcoholes**

Clasificación, estructura y propiedades físicas. Enlace de hidrógeno intra e intermolecular. Acidez y basicidad de los alcoholes. Reacciones a través del enlace O-H. Reactividad a través del enlace C-O. Reacciones de oxidación.

**Tema 5. Éteres y oxiranos**

Clasificación, estructura y propiedades físicas. Importancia de los éteres corona. Reactividad de epóxidos: reacciones de apertura del anillo en medio ácido y básico; regioselectividad y estereoquímica.

**Tema 6. Aminas**

Clasificación, estructura y propiedades físicas. Las aminas como bases de Brönsted: formación de sales. Las aminas como nucleófilos. Reacciones de sustitución nucleófila: formación de sales de amonio cuaternarias. Reacciones de eliminación.

**Tema 7. Compuestos con enlace múltiple carbono-carbono I. Alquenos.**

Clasificación y propiedades físicas. Estructura electrónica de los alquenos. Isomería geométrica. Estabilidad de alquenos. Reactividad de alquenos. Selectividad y especificidad. Adiciones concertadas. Adiciones electrófilas a través de carbocationes. Adiciones electrófilas a través de intermedios cíclicos. Adiciones radicalarias. Oxidaciones. Dienos conjugados: Adición electrófila 1,2 vs adición 1,4; adiciones radicalarias; cicloadición de Diels-Alder.



#### Tema 8. Compuestos con enlace múltiple carbono-carbono II. Alquinos

Estructura y propiedades físicas. Acidez de alquinos terminales. Hidrogenación catalítica e hidrobtoración. Reacciones de adición electrófila a alquinos. Oxidaciones.

#### Tema 9. Arenos I. Sustitución electrófila aromática

Clasificación. Estructura del benceno: estabilidad y energía de resonancia. Regla de Hückel: aromaticidad y antiaromaticidad. Sustitución electrófila aromática. Efectos de los sustituyentes en la di- y poli-sustitución aromática. Sustitución electrófila en arenos fusionados y heteroareños.

#### Tema 10. Arenos II: Halobencenos, fenoles y bencenaminas

Halobencenos. Sustitución nucleófila aromática. Fenoles. Reacciones de los iones fenolato y fenoles. Procesos de oxidación-reducción. Aminas aromáticas. Formación de sales de diazonio. Reacción de Sandmeyer. Reacciones de copulación.

#### Tema 11. Reacciones de compuestos con enlace doble carbono-oxígeno I: aldehídos y cetonas

Estructura y carácter dipolar del grupo carbonilo. Tipos de compuestos carbonílicos. Propiedades físicas de los compuestos carbonílicos. Reacciones de AN simple. Reacciones de AN + SN. Reacciones de AN + E. Reacciones de oxidación-reducción.

#### Tema 12. Reacciones de compuestos con enlace doble carbono-oxígeno II: ácidos y derivados.

Mecanismo de AN + E. Reacciones de hidrólisis, aminólisis, esterificación y transesterificación de los derivados de ácidos carboxílicos. Reacciones con hidruros y compuestos organometálicos. Reacciones de AN sobre nitrilos.

#### Tema 13. Reacciones de compuestos con enlace doble carbono-oxígeno III: Reacciones en el carbono en alfa.

Tautomería cetoenólica. Acidez y basicidad de los compuestos carbonílicos. Formación de enoles y enolatos. Reactividad de enoles y enolatos. Compuestos carbonílicos alfa-beta insaturados.

### METODOLOGÍA

Las sesiones de Práctica de aula (GA) se utilizarán para trabajar ejercicios, cuestiones y problemas relacionados con la teoría impartida en las sesiones de clase magistral.

### TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	45		45						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	67,5		67,5						

**Leyenda:** M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

### HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 100%

### CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La evaluación continua de la convocatoria ordinaria será el resultado de las siguientes pruebas:

1. Examen de formulación y estereoquímica. Caracter obligatorio. Calificación mínima siete puntos sobre diez. A realizar entre las semanas 3-5 del curso. Los alumnos que no aprueben el examen deberán realizarlo de nuevo en el examen final.
2. Dos exámenes parciales. La materia incluida en cada examen parcial se liberará obteniendo más de un cinco en cada uno de ellos. El alumnado que tenga suspendido un examen parcial podrá presentarse al examen final con dicho examen parcial. La nota final de la asignatura será la media aritmética de los dos exámenes parciales, salvo que hubiera hecho renuncia expresa.

Los exámenes consistirán en una prueba teórico-práctica escrita sobre los conceptos tratados en la asignatura. Se valorará el planteamiento adecuado de las cuestiones realizadas, así como la coherencia y exactitud de las respuestas dadas.

La evaluación final ordinaria será el resultado de las siguientes pruebas:

1. Examen de nivel de formulación y estereoquímica. Carácter obligatorio salvo que se haya superado a principio del curso académico. Calificación mínima siete puntos sobre diez.
2. Examen final. Consistirá en una prueba teórico-práctica escrita sobre los conceptos tratados en la asignatura. Se valorará el planteamiento adecuado de las cuestiones realizadas, así como la coherencia y exactitud de las respuestas dadas. Será necesario conseguir un mínimo de cinco puntos sobre diez en este apartado.

Renuncia a la evaluación continua: el alumnado deberá presentar por escrito al profesorado responsable de la asignatura la renuncia en el plazo de 18 semanas a contar desde el comienzo del curso. (Normativa reguladora de la Evaluación del alumnado en las titulaciones oficiales de Grado BOPV de 13 de marzo de 2017). En caso contrario la nota final será la media aritmética de los exámenes parciales.

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla

#### **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA**

La evaluación extraordinaria será el resultado de las siguientes pruebas:

1. Examen de formulación y estereoquímica. Carácter obligatorio salvo que se haya superado a principio del curso académico. Calificación mínima siete puntos sobre diez.
2. Examen final. Consistirá en una prueba teórico-práctica escrita sobre los conceptos tratados en la asignatura. Se valorará el planteamiento adecuado de las cuestiones realizadas, así como la coherencia y exactitud de las respuestas dadas. Será necesario conseguir un mínimo de cinco puntos sobre diez en este apartado.

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla

#### **MATERIALES DE USO OBLIGATORIO**

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Bibliografía básica**

- 1.K. P. C. Vollhardt, N.E. Schore, QUÍMICA ORGÁNICA, 5ª ed., Omega, S.A., Barcelona, 2008.
- 2.K. P. C. Vollhardt, N.E. Schore KIMIKA ORGANIKOA, 1ª ed., UPV/EHU, Leioa, 2008.
- 3.K. P. C. Vollhardt, N.E. Schore ORGANIC CHEMISTRY, 8ªed., W.H. FREEMAN, 2018.
- 4.F. A. Carey, R.M. Giuliano QUÍMICA ORGÁNICA, 9ª ed., Ed. McGraw-Hill, México, 2014.
- 5.L. G. Wade, Jr., QUÍMICA ORGÁNICA, 9ª ed., Ed. Pearson Prentice Hall, Madrid, 2017.
- 6.J.A. Dobado, F. García, J. Isac. QUÍMICA ORGÁNICA: ejercicios comentados. 1º ed., Ed. Garceta, Madrid, 2012.
7. R. J. Oullete, J. D. Rawn. ORGANIC CHEMISTRY. STRUICTURE, MECHANISM AND SYNTHESIS. Elsevier, 2014 (accesible pdf via Sciece Direct (<https://doi.org/10.1016/C2013-0-14256-0>))
- 8.M. V. D'Auria, O. Tagliatella Scafati, A. Zampella. GUÍA RAZONADA PARAR RESOLVER PROBLEMAS DE QUÍMICA ORGÁNICA. Loghia Publishing, Nápoles, 2018.
9. E. Reyes, G. Beobide, U. Uria, O. Castillo, L. Carrillo, S. Perez-Yañez, J. Cepeda, L. Prieto, J. Vicario. NORMAS IUPAC DE FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA QUÍMICA. UPV/EHU, 2021.

##### **Bibliografía de profundización**

- 1.J. E. McMurry, QUÍMICA ORGÁNICA, 7ª ed., Ediciones Paraninfo, México, 2009.
- 2.F. García, J. A. Dobado, PROBLEMAS RESUELTOS DE QUÍMICA ORGÁNICA, Paraninfo, 2007.
- 3.P. Y. Bruice, QUÍMICA ORGÁNICA, 5ª ed., Ed. Pearson Prentice Hall, México, 2008.
4. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, ORGANIC CHEMISTRY, 2ª ed. Oxford University press, Oxford 2012.
5. H. Hart, L. E. Craine, D. J. Hart, C. M. Hadad, QUÍMICA ORGÁNICA, 12ª ed., McGraw-Hill, Madrid, 2007.

##### **Revistas**

##### **Direcciones de internet de interés**

Quiored: Recursos educativos en Química Orgánica: <http://www.ugr.es/~quiorred/>  
Organic Chemistry Portal: <http://www.organic-chemistry.org/>  
Vollhardt: <http://www.cchem.berkeley.edu/kpvgrp/Teaching.htm>

#### **OBSERVACIONES**