



**Grado en Química**  
**Facultad de Ciencia y Tecnología**

**Guía del Curso del Estudiante**

**4º de grado**

# 1. Grado en Química

El grado de Química tiene como objetivo primordial la formación integral en Química. Esto supone que al cabo de estos cuatro años el alumno debe ser capaz de comprender y utilizar numerosos fenómenos físicoquímicos para la caracterización, síntesis y el análisis de materiales y procesos químicos.

Por ello, el graduado en Química estará capacitado para ejercer actividades profesionales de carácter científico y técnico en cualquier ámbito de la química, que entre otros incluye la realización de proyectos industriales.

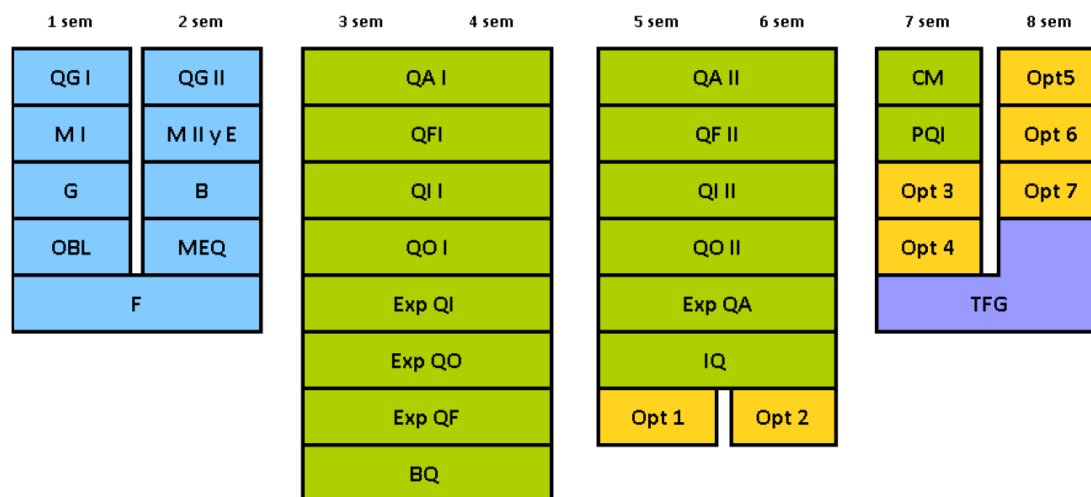
## Organización de los estudios

Como puede verse en la Tabla 1 y en la Figura 1, el grado en Química está configurado en tres módulos: el básico (primer curso), el fundamental (segundo y tercer cursos) y el avanzado (cuarto curso), que incluye al trabajo de fin de grado.

De forma global, un 30% de las materias son prácticas (trabajo en el laboratorio) más el trabajo de fin de grado (18 créditos), que tiene un perfil experimental y aplicado. Además, cabe la posibilidad de realizar prácticas en empresas como actividad optativa que permite amortizar hasta un máximo de 12 créditos

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

Módulo	Materia	Créditos
Básico (semestres 1-2)	Química	24
	Matemática	12
	Física	12
	Ciencias de la naturaleza	12
Fundamental (semestres 3-7)	Química Analítica	24
	Química Física	24
	Química Inorgánica	24
	Química Orgánica	24
	Complementos de Química (Ingeniería Química, Bioquímica y Ciencia de los Materiales)	24
	Materias optativas	42
Avanzado (semestres 5-8)	Trabajo de fin de grado	18



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

## Módulo Avanzado

En el curso 4º de Grado hay dos asignaturas obligatorias pertenecientes al Módulo Fundamental (M02), núcleo del grado y que conforma los cursos 2º y 3º del mismo. Dichas asignaturas pertenecen a la materia “Complementos Fundamentales en Química”. El Módulo Avanzado (M03) está construido a base de asignaturas optativas y del Trabajo de Fin de Grado\*. Todas las asignaturas optativas a impartir son de 6 créditos, y pertenecen a las materias o áreas de conocimiento Química Analítica, Química Física, Química Inorgánica, Química Orgánica y Complementos de Química. En este 4º curso se ofertan asignaturas en inglés para ir desarrollando la competencia transversal relacionada con el conocimiento del idioma extranjero. En la Tabla 2 se muestran las asignaturas obligatorias y optativas (todas ellas cuatrimestrales) que se ofertan en el cuarto curso. Puedes ver también los idiomas en los que se oferta cada asignatura.

**Tabla 2.** Asignaturas de 4º Curso de Grado

Asignaturas	Duración	Idioma	Créd.	Tipo	Módulo
Ciencia de Materiales	1 <sup>er</sup> Cuatr.	C, E	6	Oblig.	M02
Comunicación en Euskera: Ciencia y Tecnología	2º Cuatr.	E	6	Opt.	
Contaminantes Químicos y Radioactividad	2º Cuatr.	C	6	Opt.	M03
Determinación de Estructuras Orgánicas	1 <sup>er</sup> Cuatr.	C, E	6	Opt.	M03
Interfases y Coloides	1 <sup>er</sup> Cuatr.	C	6	Opt.	M03
Norma y Uso de la Lengua Vasca	1 <sup>er</sup> Cuatr.	E	6	Opt.	
Proyectos en Química Industrial	1 <sup>er</sup> Cuatr.	C, E	6	Oblig.	M02
Química Analítica Forense y Medioambiental	1 <sup>er</sup> Cuatr.	C, E	6	Opt.	M03
Química Analítica Industrial	2º Cuatr.	I	6	Opt.	M03
Química de Polímeros	2º Cuatr.	C, E	6	Opt.	M03
Química Organometálica	1 <sup>er</sup> Cuatr.	C, E	6	Opt.	M03
Síntesis Orgánica	2º Cuatr.	C	6	Opt.	M03

\*Trabajo Fin de Grado: 18 créditos, con prerrequisitos.

## Actividad docente

Para llevar a cabo los objetivos descritos hemos distribuido la actividad docente presencial en clases magistrales (M), prácticas de aula (GA), prácticas de ordenador (GO), prácticas de laboratorio (GL), seminarios (S) y prácticas de campo (CGA). Las tipologías docentes y la distribución docente de las asignaturas del tercer curso se resumen en la Tabla 3.

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)

<b>Asignaturas</b>	<b>M</b>	<b>S</b>	<b>GA</b>	<b>GL</b>	<b>GO</b>
Ciencia de Materiales	40	-	7	10	3
Comunicación en Euskera: Ciencia y Tecnología	20	-	20	-	20
Contaminantes Químicos y Radioactividad	30	7,5	15	7,5	-
Determinación de Estructuras Orgánicas	20	6	18	10	6
Interfases y Coloides	33	6	15	6	-
Norma y Uso de la Lengua Vasca	20	-	20	-	20
Proyectos en Química Industrial	45	-	15	-	-
Química Analítica Forense y Medioambiental	30	6	4	20	-
Química Analítica Industrial	30	3	-	12	15
Química de Polímeros	30	6	16	8	-
Química Organometálica	30	6	24	-	-
Síntesis Orgánica	30	6	24	-	-
<b>Total</b>	<b>358</b>	<b>35,5</b>	<b>178</b>	<b>46</b>	<b>64</b>

### Procedimiento general de evaluación

El objetivo fundamental de la evaluación es comprobar que has adquirido 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 (escrita u oral), y que estarán sometidas a controles de asistencia.

En asignaturas de carácter experimental, en las que la asistencia será obligatoria, la evaluación tiene en cuenta las actividades realizadas en el laboratorio y las pruebas teórico-prácticas. En el apartado experimental se incluyen aspectos tales como la preparación de las tareas de laboratorio, el trabajo realizado de acuerdo a las normas de seguridad, higiene y calidad en el laboratorio, la calidad de los resultados obtenidos, los informes y el cuaderno de laboratorio, etc. Las pruebas teórico-prácticas consistirán en la ejecución de una tarea experimental y en la respuesta a diversas cuestiones relacionadas con el temario de la asignatura.

En asignaturas teórico-prácticas, la evaluación se obtendrá sumando la parte teórica-práctica y la parte experimental de acuerdo al peso relativo de cada una de ellas. Para una y otra evaluación se tendrán en cuenta los criterios previamente indicados.

### Otras consideraciones

A continuación se muestran los profesores encargados de la docencia de cada asignatura (Tabla 4), y una descripción más detallada de dichas asignaturas, incluyendo no sólo los contenidos de cada materia, sino la programación y metodologías empleadas, así como los criterios de evaluación.

Los aspectos generales relativos a la UPV/EHU, a la Facultad de Ciencia y Tecnología o al grado en Química, así como los específicos del Módulo Fundamental los puedes encontrar en los siguientes enlaces:

<http://www.ehu.es>

<http://www.zientzia-teknologia.ehu.es>

Para coordinar todas las actividades docentes se dispone de un coordinador de la titulación y de un coordinador por cada curso. Actualmente la coordinadora de la Titulación es María Teresa Herrero (Dpto. Química Orgánica II) y el coordinador de 4º curso es Raul SanMartin (Dpto. Química Orgánica II). Cada alumno tiene asignado un tutor o tutora, que puede utilizar como una referencia y un apoyo para cualquier tipo de duda académica que surja durante los estudios. En este curso, volverá a ponerse en contacto contigo, pero acude a él cuantas veces lo creas necesario.

**Tabla 4.** Profesores encargados de la docencia en el 4º de Grado

#### **Profesores Grupo 01**

Asignatura	Profesor/a	Departamento
Ciencia de Materiales	Luis María Lezama	Química Inorgánica
Contaminantes Químicos y Radioactividad	José María Rojo	Química Inorgánica
Determinación de Estructuras Orgánicas	Mónica Rodríguez	Química Orgánica II
Interfases y Coloides	Carolina Redondo, Luis Carlos Cesteros	Química Física
Proyectos en Química Industrial	Fernando Varona	Ingeniería Química
Química Analítica Forense y Medioambiental	María Puy Elizalde, Rosa María Alonso	Química Analítica
Química de Polímeros	Luis Carlos Cesteros, Luis Manuel León	Química Física
Química Organometálica	Juan Manuel Gutiérrez Zorrilla	Química Inorgánica
Síntesis Orgánica	José Miguel Aurrecoechea	Química Orgánica II

#### **Profesores Grupo 31**

Asignatura	Profesor/a	Departamento
Materialen Zientzia	María Teresa Insausti	Química Inorgánica
Euskararen Arauak eta Erabilerak	Juan Carlos Odriozola	Lengua Vasca y Comunicación
Egitura Organikoak Zehaztea	María Teresa Herrero, Raul San Martin	Química Orgánica II
Industria Kimikako Proiektuak	Haritz Altzibar	Ingeniería Química
Ingurumen eta Auzitegirako Kimika Analitikoa	Maitane Olivares, Olatz Zuloaga	Química Analítica
Polimeroen Kimika	Leire Ruiz	Química Física
Kimika Organometalikoa	Aintzane Goñi	Química Inorgánica
Komunikazioa Euskaraz: Zientzia eta Teknologia	Juan Carlos Odriozola	Lengua Vasca y Comunicación

#### **Profesores Grupo 61 (Inglés)**

Asignatura	Profesor/a	Departamento
Industrial Analytical Chemistry	Luis Ángel Fernández	Química Analítica

## **2. Guías Docentes**

A continuación se adjuntan las guías docentes de las asignaturas mencionadas, concretamente, las obligatorias y optativas que se ofertan tanto en castellano como en inglés.

GUÍA DOCENTE		2013/14	
Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	Ciclo	Indiferente
Plan	GQUIMI30 - Grado en Química	Curso	4º curso
ASIGNATURA			
25983 - Ciencia de Materiales		Créditos ECTS :	6
COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS			
<p>Comprender las relaciones entre estructura, propiedades y procesado de los diversos tipos de materiales y su selección en función de las aplicaciones previstas.</p> <p>Emplear la información y conocimientos para capacitarse en nuevos campos existentes o emergentes relacionados con la Química.</p> <p>Diseñar y planificar experimentos de forma eficiente para la resolución de problemas químicos reales.</p> <p>El objetivo básico de la asignatura es proporcionar al alumno los conocimientos teórico-prácticos que le permitan comprender la relación entre estructura y propiedades de los materiales, teniendo además en cuenta la influencia del procesado. En concreto, se trata de que los alumnos conozcan los diferentes tipos de materiales, comprendan su comportamiento general, sus propiedades características y sus potencialidades, y reconozcan los efectos del entorno y de las condiciones de servicio sobre su comportamiento. Esta comprensión es necesaria para ser capaz de participar en el diseño de componentes, sistemas y procesos fiables y económicos que utilicen el amplio espectro de materiales disponibles en la actualidad.</p>			
TEMARIO			
<p>1. Introducción. Tipos de materiales: clasificaciones. Ciencia e Ingeniería de Materiales. Relación composición-estructura-propiedades-procesado. Diseño y Selección de materiales. Nuevos Materiales.</p> <p>2. Difusión. Mecanismos de difusión. Estados estacionario y no estacionario. Aplicaciones de la difusión en el procesado de materiales.</p> <p>3. Equilibrio de Fases. Diagramas de fases. Sistemas binarios y ternarios. Microestructuras. Diagramas de importancia tecnológica.</p> <p>4. Propiedades mecánicas de los Materiales. Esfuerzo y deformación. Deformación elástica. Deformación plástica. Propiedades de tracción. Dureza. Fractura y fatiga.</p> <p>5. Propiedades Térmicas. Capacidad calorífica. Dilatación térmica. Conductividad térmica. Esfuerzos térmicos.</p> <p>6. Materiales Metálicos.Clasificación. Procesado de materiales metálicos. Tratamientos térmicos. Aleaciones férreas: aceros y fundiciones. Aleaciones no férreas. Aleaciones ligeras.</p> <p>7. Materiales Cerámicos. Estructura. Propiedades. Procesado de materiales cerámicos. Arcillas. Vidrios. Refractarios. Cementos. Abrasivos. Zeolitas. Cerámicas Avanzadas.</p> <p>8. Materiales Poliméricos. Clasificación. Estructura y configuración. Tipos de polimerización. Solubilidad y estabilidad química. Cristalinidad. Comportamiento térmico y mecánico: termoplásticos, termoestables, elastómeros.</p> <p>9. Materiales Compuestos. Clasificación. Propiedades de la matriz y los refuerzos. Materiales reforzados por partículas y por fibras. Anisotropía. Materiales estructurales.</p> <p>10. Materiales Eléctricos, Ópticos y Magnéticos.Conductores electrónicos e iónicos. Efectos termoeléctricos. Semiconductores. Dieléctricos. Materiales ferro- y piezoeléctricos. Propiedades ópticas de los materiales. Luminiscencia fosforescencia y láseres. Fibra óptica. Materiales magnéticos duros y blandos. Ferritas. Almacenamiento y grabación magnética. Superconductores.</p>			

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	40	12	8						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	60	18	12						

Leyenda:

M: Maigstral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

**Aclaraciones :**

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

El examen escrito 70%

Ejercicios y Problemas 20%

Realización de trabajos y exposición de los mismos 10%

EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Examen escrito tipo test
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos en grupo
- Exposición de trabajos, lecturas...

Aclaraciones :

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

W. D. Callister, Jr. Materials Science and Engineering. An Introduction (7th Edition). Wiley (2007). W.D. Callister, Materialen zientzia eta ingeniaritza, 7ª ed., UPV/EHU (2011).

W. D. Callister, Jr. Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Ed. Reverté, 1995.

D.R. Askeland, P.P. Fulay y W.J. Wright, The Science and Engineering of Materials. 6ª ed. (SI), Cengage-Engineering (2011).

D.R. Askeland y P.P. Phulé, Ciencia e Ingeniería de Materiales. 4ª Ed. Thomson (2004).

W. F. Smith, J. Hashemi. Foundations of Materials Science and Engineering (4th Edition). McGraw-Hill, (2006).

Bibliografía de profundización

W. D. Callister, Jr. Fundamentals of Materials Science and Engineering. Wiley, 2007.

P.L. Magonon. Ciencia de Materiales: Selección y Diseño. Prentice Hall, 2001.

M. F. Ashby. Materials Selection in Mechanical Design. Butterworth-Heinemann, 1999.

M. F. Ashby, D. R. H. Jones. Engineering Materials 1: An Introduction to their Properties and Applications. Pergamon Press, 1980.

M. F. Ashby, D. R. H. Jones. Engineering Materials 2: An Introduction to Microstructures, Processing and Design. Pergamon Press, 1988.

D. R. H. Jones Engineering Materials 3: Materials Failure Analysis. Pergamon Press, 1993.

L. Smart, E. Moore, Solid State Chemistry: an introduction (3th Edition). CRC Taylor & Francis (2005).J.F. Shackelford, Introduction to Materials Science for Engineers. 7ª ed., Pearson Prentice Hall, NJ (2009).

J.F. Shackelford, Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros. 6ª ed., Pearson Prentice Hall, México (2005).

Revistas

Progress in Materials Science

Materials Science and Engineering R-Reports

Materials Chemistry and Physics

Materials Letters

Nature Materials

Chemistry of Materials

Journal of Materials Chemistry

Direcciones de internet de interés

GUÍA DOCENTE		2013/14	
Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	Ciclo	Indiferente
Plan	GQUIMI30 - Grado en Química	Curso	4º curso
ASIGNATURA			
26704 - Contaminantes Químicos y Radioactividad		Créditos ECTS :	6
COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS			
<p>El objetivo general de esta asignatura es que el alumno conozca las actividades en las que las sustancias o productos químicos se pueden comportar como sustancias potencialmente peligrosas.</p> <p>Esto confiere a las actividades que requieren la manipulación de productos químicos o radiactivos unas características de peligrosidad y unos factores de riesgo que requieren un tratamiento específico y diferencial. Además, muchos profesionales y estudiantes que desarrollan sus actividades laborales o de formación en el sector químico, o empleando materiales radiactivos, desconocen los riesgos a los que están expuestos y necesitan formación específica en materia de prevención de riesgos por exposición a estos agentes peligrosos.</p> <p>Para ello, la asignatura describe la metodología de actuación frente a contaminantes químicos o radiactivos, donde la evaluación ambiental y el control del riesgo de exposición se aprenden con el desarrollo de diversos casos prácticos y ejemplos de aplicación. Así mismo, se dan las bases para la manipulación y el almacenamiento seguro de sustancias químicas peligrosas y materiales radiactivos y se proporcionan directrices o recomendaciones para actuar en situaciones de emergencia.</p> <p>Por tanto, la seguridad y la salud de las personas o profesionales que manipulan o están expuestas sustancias químicas o radiactivas implican que, para determinadas operaciones, debemos establecer normas e instrucciones de trabajo que cumplan con las disposiciones reglamentarias sobre prevención de agentes peligrosos en los lugares de trabajo. Este curso pretende proporcionar una base que permita establecer criterios y prácticas de trabajo con compuestos químicos y/o radiactivos en las que la actuación preventiva ayude a conseguir un trabajo más cómodo y saludable y, por extensión, más seguro para la población y el medio ambiente.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Formar profesionales con competencias para:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Concienciar y sensibilizar sobre la necesidad de buenas prácticas y procedimientos de trabajo con sustancias químicas o radiactivas.</li><li>-Conocer e identificar los riesgos a que el personal puede estar expuesto por el tipo de actividad que realiza.</li><li>-Evaluar la exposición ambiental a contaminantes químicos o radiactivos.</li><li>-Determinar los contaminantes que se producen en procesos industriales en los que se manipulan sustancias químicas peligrosas.</li><li>-Evaluar los riesgos específicos del trabajo con sustancias químicas o radiactivas y elegir las medidas preventivas más adecuadas a cada situación de riesgo.</li><li>-Proporcionar directrices para implantar procedimientos de gestión y eliminación de residuos tóxicos y peligrosos.</li><li>-Proponer actuaciones ante posibles situaciones de emergencia por exposición a contaminantes químicos o radiactivos.</li></ul>			
TEMARIO			
INDICE			
I. CONTAMINANTES QUÍMICOS			
I.1. Contaminantes químicos industriales			
1.1 Introducción, clasificación y efectos de los contaminantes químicos.			
1.2 Fundamentos de seguridad y salud laboral.			
1.3 Manipulación y almacenamiento de sustancias y preparados peligrosos.			
1.4 Contaminantes químicos en procesos industriales.			
1.5 Sustancias cancerígenas y/o mutágenas.			
1.6 Normativa específica.			
I.2. Evaluación del riesgo a contaminantes químicos			
2.1 Metodología de actuación frente a contaminantes químicos industriales.			
2.2 Identificación de riesgos.			

- 2.3 Criterios de valoración ambiental y biológica.
- 2.4 Muestreo y equipos de medida.
- 2.5 Análisis de contaminantes químicos.
- 2.6 Evaluación de la exposición ambiental.
- 2.7 Ejemplos de aplicación y ejercicios prácticos

- I.3. Control de la exposición a contaminantes químicos
  - 3.1 Principios y prioridades.
  - 3.2 Técnicas preventivas generales y medidas de control específicas en origen.
  - 3.3 Control ambiental de tóxicos: ventilación general y extracción localizada.
  - 3.4 Instalaciones y equipos de trabajo.
  - 3.5 Equipos de protección individual frente a agentes químicos.
  - 3.6 Gestión y eliminación de residuos tóxicos y peligrosos.
  - 3.7 Casos prácticos.

II. RADIATIVIDAD

- II.1. Fundamentos de la radiactividad
  - 1.1 El núcleo atómico. Propiedades del núcleo.
  - 1.2 Energía nuclear. Energía media de enlace por nucleón.
  - 1.3 Relación N/Z y estabilidad nuclear.
  - 1.4 Tabla de nucleidos.
  - 1.5 Formas de desintegración.
  - 1.6 Ley de la desintegración radiactiva. Actividad. Esquemas de desintegración.
  - 1.7 Radiactividad natural y artificial.
  - 1.8 Interacción de las partículas y radiaciones con la materia
- II.2. Detección y medida de la radiactividad
  - 2.1 Fundamentos de la detección de las radiaciones ionizantes.
  - 2.2 Clasificación de los equipos de medida. Dosímetros personales
  - 2.3 Detectores de ionización gaseosa, centelleo y de semiconductores.
  - 2.4 Dosímetros fotográficos y de termoluminiscencia.
  - 2.5 Detección de neutrones. Espectrometría gamma. Dosimetría de las radiaciones

- II.3. Radioprotección
  - 3.1 Magnitudes y unidades de medida
  - 3.2 Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes.
  - 3.3 Protección frente a las radiaciones ionizantes: distancia, tiempo y blindaje.
  - 3.4 Transporte de sustancias radiactivas
  - 3.5 Residuos radiactivos
  - 3.6 Normativa específica

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	7,5	15	7,5					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	15	20	10					

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

**Aclaraciones :**

PROGRAMA DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS  
(individuales y/o en grupo)

- Trabajo de campo para la determinación de mapas de riesgo en laboratorios químicos (aplicación a la Facultad de Ciencia y Tecnología)
- Evaluación de riesgos en laboratorios de docencia y de investigación del Depatamento de Química Inorgánica
- Simulación de procedimientos de trabajo inadecuados, incidentes y situaciones de riesgo habituales en la manipulación de sustancias químicas o radiactivas (sólidos, líquidos, gases, fugas o derrames...)
- Toma de muestra de contaminantes químicos o radiactivos
- Análisis de contaminantes mediante sistemas de lectura directa o a partir de sistemas de retención o captación
- Formación en la manipulación y almacenamiento de productos químicos peligrosos o radiactivos

- Formación en el manejo de medios de protección frente a contaminantes químicos o radiactivos
- Herramientas y aplicaciones informáticas para la gestión de la prevención de riesgos por exposición a contaminantes químicos o radiactivos.

### EVALUACION

- Examen escrito tipo test
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales
- Trabajos en grupo
- Exposición de trabajos, lecturas...

#### Aclaraciones :

- Seguimiento personal mediante tutorización
- Evaluación continua mediante test de conocimientos a la finalización de una o varias unidades didácticas
- Evaluación de actividades prácticas y/o trabajos sobre riesgos específicos a determinados contaminantes químicos o radiactivos, a propuesta del profesor o inquietud del alumno

Porcentaje de distribución de la nota final:  
Test de conocimientos: 40-50 % (necesario aprobar)  
Ejercicios, casos prácticos y problemas: 40 %  
Trabajos (individuales y/o en grupo): < 20 %

### MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Equipos de protección individual e instrumental de detección y medida

### BIBLIOGRAFIA

#### Bibliografía básica

Riesgo Químico. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 4ª Ed. Madrid, 2007.  
Riesgo químico: Sistemática para la evaluación higiénica. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), Madrid, 2010.  
M. J. Falagan Rojo. Higiene Industrial Aplicada Ampliada. Fundación Luís Fernández Velasco. Oviedo. 2005.  
C. Ray Asfahl. Seguridad Industrial y Salud. Prentice Hall (4ª Ed.). México. 2000.  
Manual de Higiene Industrial. Fundación Mapfre. Ed. Mapfre S.A. 2000.  
Análisis de Contaminantes Químicos en aire. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), Madrid, 1992.  
Guía Técnica de Agentes Químicos. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 2008 ([http://empleo.mtas.es/insht/practice/g\\_AQ.htm](http://empleo.mtas.es/insht/practice/g_AQ.htm)).  
X. Ortega, J. Jorba, Radiaciones ionizantes. Utilización y riesgos. Vo.I y II. UPC: Barcelona, 1996.  
G. Choppin, J.O. Liljenzin, J. Rydberg, Radiochemistry and nuclear chemistry. 3rd Edition. Butterworth-Heinemann 2002.  
Seguridad y Condiciones de Trabajo en el Laboratorio. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 4ª Ed. Madrid, 1998.

#### Bibliografía de profundización

Enciclopedia de la Salud y la Seguridad en el Trabajo. Organización Internacional del Trabajo. Tomos I-IV (3º Ed.) 2001.  
Higiene Industrial. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2ª Ed. actualizada). Madrid. 2002.  
Fichas Internacionales de Seguridad Química FISQ. OIT, OMS, PNUMA y UE.  
F. Bernal y otros técnicos del INSHT. Higiene Industrial. Problemas resueltos. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid. 2007.  
Límites de exposición profesional para agentes químicos en España. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 2008.  
J. M. Cortés Díaz. Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales. Seguridad e Higiene del Trabajo. Editorial Tebar S. L. (3ª Ed.). Madrid. 1998.  
Legislación española y europea específica sobre agentes químicos.  
Normas UNE, EN, ISO de carácter técnico.  
G. Friedlander, J. W. Kennedy, E. S. Macías, J. M. Miller, Nuclear and Radiochemistry. John Wiley: New York, 1981.  
W. Loveland, D. Morrissey, G. Seaborg, Modern nuclear Chemistry. Wiley, 2006.  
G. F. Knoll, Radiation detection and measurement. John Wiley. New York, 1989.

#### Revistas

American Industrial Hygiene Association Journal, AIHA and ACGIH Journal  
Annals of Occupational Hygiene, Elsevier  
Environmental Science & Technology, ACS Publications  
Aerosol Science and Technology, Taylor & Francis Group, Inc.  
Analytical Chemistry, American Chemical Society

Journal of Aerosol Science, Elsevier  
Industrial Health, OSHA Journal  
Safety and Health, National Institute of Occupational Safety and Health, Japan  
Seguridad y Salud en el Trabajo, Revista del INSHT  
Applied Radiation and Isotopes, Pergamon-Elsevier Science Ltd

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

[www.insht.es](http://www.insht.es) (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, INSHT)  
[www.acgih.org](http://www.acgih.org) (American Conference of Industrial Hygienists, ACGIH)  
[www.cdc.gov/NIOSH/](http://www.cdc.gov/NIOSH/) (National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH)  
[www.osalan.net](http://www.osalan.net) (Instituto Vasco de Salud Laboral)  
[osha.europa.eu](http://osha.europa.eu) (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo)  
[www.csn.es](http://www.csn.es) (Consejo de Seguridad Nuclear)  
[www.sepr.es](http://www.sepr.es) (Sociedad Española de Protección Radiológica)  
[www.iaea.org/worldatom/](http://www.iaea.org/worldatom/) (Agencia Internacional de la Energía Atómica)  
[www.icrp.org](http://www.icrp.org) (Comisión Internacional de Protección Radiológica)  
[www.enresa.es](http://www.enresa.es) (Empresa Nacional de residuos Radiactivos, ENRESA)

<http://www.wiley.com/college/callister>  
<http://www.matter.org.uk/>



4. Prácticas de laboratorio: para la nota de este apartado se tendrá en cuenta el trabajo en el laboratorio y el correspondiente informe. El estudiante deberá asistir a todas las sesiones para que se le evalúe este apartado. Comprenderá el 10% de la nota. Nota mínima: 4

**MATERIALES DE USO OBLIGATORIO**

Bata, gafas y cuaderno de laboratorio

**BIBLIOGRAFIA**

**Bibliografía básica**

HESSE, M.; MEYER, V; ZEEH, B. Métodos espectroscópicos en Química Orgánica, 2ª ed. revisada, Síntesis, Madrid, 2005.  
PRETSCH, E.; BÜHLMANN, P.; AFFOLTER, C.; HERRERA, A.; MARTÍNEZ, R. Determinación estructural de compuestos orgánicos. Tablas, Masson, Barcelona, 2005

**Bibliografía de profundización**

WILLIAMS, D. W.; FLEMING, I. Spectroscopic Methods in Organic Chemistry, 6ª ed., McGraw-Hill, Londres, 2007.  
FIELD, L.D.; STERNHELL; S., KALMAN, J. R., "Organic Structures from Spectra", 3ª Edición. Wiley, New York, 2002.  
SILVERSTEIN, R. M.; WEBSTER, F.X.; KIEMLE, D. Spectrometric identification of organic compounds, 7ª ed., Wiley & Sons, Nueva York, 2005  
P. Young, Practical Spectroscopy: The Rapid Interpretation of Spectra Data, 1st Edition, Brooks/Cole, 2000.

**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>  
Tetrahedron: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00404020>  
Organic and Biomolecular Chemistry: <http://www.rsc.org/Publishing/Journals/Ob/Index.asp>  
The Journal of Chemical Education: <http://jchemed.chem.wisc.edu/>

**Direcciones de internet de interés**

<http://www.chem.ucla.edu/~webspectra/index.html>  
<http://www.dq.fct.unl.pt/qoa/jas/ir.html>  
<http://www.cem.msu.edu/~reusch/VirtualText/Spectrpy/spectro.htm>  
<http://www.cis.rit.edu/htbooks/nmr/inside.htm>  
<http://www.ch.ic.ac.uk/local/organic/nmr.html>  
<http://www.intermnet.ua.es/inteRMNet/>  
<http://www.univ-lille1.fr/lcom/RMN2D>  
[http://www.nd.edu/~smithgrp/structure/workbook.html/index1.htm#resum2D\\_us/index\\_us.htm](http://www.nd.edu/~smithgrp/structure/workbook.html/index1.htm#resum2D_us/index_us.htm)  
[http://www.uam.es/departamentos/ciencias/qorg/docencia\\_red/qo/l21/rmn.html](http://www.uam.es/departamentos/ciencias/qorg/docencia_red/qo/l21/rmn.html)  
<http://www.mestrec.com>



- Exposición de trabajos, lecturas...

#### Aclaraciones :

Las evaluaciones mediante exámenes escritos supondrán el 60% de la nota

Los trabajos en grupos y exposiciones de los mismos el 40% de la nota

En ambos casos será necesario alcanzar una nota mínima de tres puntos sobre diez para poder acceder al promediado y superar la asignatura.

#### MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Bata, gafas y cuaderno de laboratorio

#### BIBLIOGRAFIA

##### Bibliografía básica

P. Atkins, J. de Paula, Química Física, 8ª ed., Panamericana, 2008

Ira N. Levine, Fisicoquímica, 5ª ed., McGraw Hill, 2004

Geoffrey Barnes y Ian Gentle, Interfacial Science: An Introduction, 2th ed. Oxford Univ. Press, 2011.

Robert J. Hunter, Introduction to MOdern Colloid Science, Oxford Science Publications, 1993

##### Bibliografía de profundización

K. S. Birdi, Surface and Colloid Chemistry: Principles and Applications, CRC Press, 2010.

R. M. Pashley, M. E. Karaman , Applied Colloid and Surface Chemistry, Wiley, 2004.

Duncan J. Shaw, Introduction to Colloid and Surface Chemistry, 4th ed., Butterworth-Heinemann, 1992

Drew Myers, Surfaces, interfaces and colloids, Principles and Applications, Wiley, 1999

Arthur W. Adamson y Alice P. Gast, Physical chemistry of Surfaces, 6th ed., Wiley-Interscience, 1997

##### Revistas

Journal of Chemical Education

Journal of Colloid and Interface Science

Advanced in Colloid and Interface Science

Langmuir

##### Direcciones de internet de interés

[http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws\\_home/622861/description#description](http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/622861/description#description)



- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos en grupo
- Exposición de trabajos, lecturas...

#### **Aclaraciones :**

EXAMEN ESCRITO A DESARROLLAR:60% (4 nota mínima sobre 10)

ASISTENCIA A CLASE Y REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS: 20%

TRABAJO EN GRUPO:10

EXPOSICIÓN DE TRABAJOS: 10

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

#### **BIBLIOGRAFIA**

##### **Bibliografía básica**

I.- Vian Ortuño A., &#8220;Introducción a la Química Industrial&#8221; Ed. Reverté

II.- Gómez-Senent, E., Chiner, M., Capuz, S., "Dirección y gestión de proyectos". Ed. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia (1994).

Gómez-Senent, E., El proyecto, diseño en ingeniería". Ed. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia (1997).

III.- Santamaría Ramiro, J.M. y Braña Aísa P.A. &#8220;Análisis y reducción de riesgos en la industria química&#8221;, Ed. MAPFRE. Madrid (1994).

IV.-

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

Turton, R., Bailie, R.C., Whiting, W.B., Shaeiwitz, J.A., Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Processes, 2nd ed."Prentice Hall PTR (2003).

Peters, M.S., Timmerhaus, K.D., West, R.D., "Plant Design and Economics for Chemical Engineers" 5ª ed., McGraw-Hill, Nueva York (2002).

##### **Revistas**

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

GUÍA DOCENTE		2013/14																															
Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	Ciclo	Indiferente																														
Plan	GQUIMI30 - Grado en Química	Curso	4º curso																														
ASIGNATURA																																	
26697 - Química Analítica Forense y Medioambiental		Créditos ECTS :	6																														
COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS																																	
<p>Específicas:</p> <p>CM05: Conocer los requisitos legales y las metodologías analíticas más avanzadas para desarrollar métodos de análisis competentes en el análisis químico ambiental y en el forense.</p> <p>Transversales:</p> <p>CM09; Interpretar y discutir los resultados relevantes derivados de la actividad experimental y plasmar las conclusiones en formas de informes científico-técnicos y presentaciones orales.</p>																																	
TEMARIO																																	
<p>1. Introducción al análisis medioambiental y forense</p> <p>BLOQUE I: Análisis medioambiental</p> <p>2. Análisis de agua: componentes mayoritarios</p> <p>3. Análisis de agua: componentes minoritarios/traza</p> <p>4. Análisis de suelo, sedimento y biota.</p> <p>5. Análisis atmosférico: gases</p> <p>BLOQUE II: Análisis forense</p> <p>7. Toxicología forense</p> <p>8. Análisis de evidencias: residuos</p> <p>9. Otras evidencias: Fibras textiles, pinturas, vidrio, análisis de documentos, explosivos.</p>																																	
TIPOS DE DOCENCIA																																	
<table><tr><th>Tipo de Docencia</th><th>M</th><th>S</th><th>GA</th><th>GL</th><th>GO</th><th>GCL</th><th>TA</th><th>TI</th><th>GCA</th></tr><tr><th>Horas de Docencia Presencial</th><td>30</td><td>6</td><td>4</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><th>Horas de Actividad No Presencial del Alumno</th><td>45</td><td>9</td><td>6</td><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p><b>Leyenda:</b> 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</p>				Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA	Horas de Docencia Presencial	30	6	4	20						Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	9	6	30					
Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA																								
Horas de Docencia Presencial	30	6	4	20																													
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	9	6	30																													
Aclaraciones :																																	
EVALUACION																																	
<p>- Examen escrito a desarrollar</p> <p>- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)</p> <p>- Trabajos individuales</p> <p>- Trabajos en grupo</p> <p><b>Aclaraciones :</b></p> <p>Criterios de evaluación:</p> <p>Examen (55%)</p> <p>Prácticas y examen de conocimientos mínimos de prácticas (30%)</p> <p>Ejercicios realizados en seminarios y prácticas de aula (15%).</p> <p>Es necesaria alcanzar una nota mínima de 4 en cada uno de los apartados para aprobar la asignatura.</p>																																	
MATERIALES DE USO OBLIGATORIO																																	
Bata, gafas y cuaderno de laboratorio																																	
BIBLIOGRAFIA																																	
<p><b>Bibliografía básica</b></p> <p>R. Reeve. Introduction to Environmental Analysis. Analytical Techniques in the Sciences. John Wiley &amp; Sons Ltd, 2002</p> <p>L.H. Keith. Environmental sampling and analysis. Lewis Publ. 1991</p>																																	

FW Fifield, PJ Haines, Environmental analytical chemistry, Blackwell Publ. 2000

M. Radojevic, Practical environmental analysis, RSC, 1999

J.I. Khan, T.J. Kennedy, D.R. Christian Jr. Basic Principles of Forensic Chemistry. Humana Press. Springer Verlag, 2012

J. Siegel. Forensic Science: the basics. Taylor & Francis. 2007

S. Bell. Forensic Chemistry. Prentice Hall. 2006

### **Bibliografía de profundización**

Zhang. Fundamentals of environmental sampling and analysis. Wiley Interscience. New Jersey, USA, 2007

X. Domenèneh, J. Peral. Química Ambiental de sistemas terrestres. Editorial Reverte, 2006

W. Stumm, J.J. Morgan. Aquatic Chemistry. Wiley Interscience, 1996

J. Siegel, G. Knupfer, P. Saukko (eds) Encyclopedia of Forensic Sciences, Vol1-3, Elsevier, Amsterdam 2000

J.R. Almirall, J.D. Winefordner, Forensic Chemistry, John Wiley& Sons, 2009

### **Revistas**

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

EPA [www.epa.org](http://www.epa.org)

OSHA/NIOSH [www.cdc.gov/niosh](http://www.cdc.gov/niosh)

ASTM(American Society for Testing and Materials) [www.astm.org](http://www.astm.org)

USGS (U.S. Geological Survey) <http://pubs.usgs.gov/turi>

AOAC (Association of Official Agricultural Chemists) [www.aoac.org](http://www.aoac.org)

GUÍA DOCENTE		2013/14																															
Centre	310 - Faculty of Science and Technology	Ciclo	Indiferente																														
Plan	GQUIMI30 - Bachelor`s Degree in Chemistry	Curso	Fourth year																														
SUBJECT																																	
26698 - Industrial Analytical Chemistry		Créditos ECTS :	6																														
COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS																																	
<p>This course main objective is to develop the Chemistry Degree's Advanced Module specific competence CM06 "Characteristics of industrial processes and analytical needs for the control of processes and products". Other specific competences in this module such as CM04 ("Set up the protocols and quality standards in a chemical laboratory to be able to validate the analytical and measurement methods and to facilitate an adequate management of its resources"), CM15 ("Evaluate, interpret, synthesize and communicate chemical data and information") and CM16 ("Know the structure and organization of legal regulations concerning security and health in activities related to the use chemical products") will also be taken into consideration.</p> <p>Other than these, the transversal competences of the Chemistry Degree's Advanced Module that will have a weight in this course are CM08 ("Design and plan experiments in an effective way to solve real chemical problems"), CM09 ("Interpret and discuss relevant results derived from experiments and express the conclusions as scientific and technical reports and presentations") and CM11 ("Be able to explain, in an understandable oral and written form, phenomena and processes related to chemistry and similar matters in Basque, Spanish or English languages").</p> <p>The syllabus of the course includes concepts such as: Industrial laboratories; Off-line, on-line and in-line analysis; Non-invasive instrumental methods (UV-Vis-Nir, IR, Raman, RMN, XRF, etc.); Automated analysis systems; Process chemometrics; Statistical process control; Image analysis; Case studies and applications in the pharmaceutical, metallurgical, food transformation and waste-water treatment industries.</p>																																	
TEMARIO																																	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Introduction.</li><li>- Characteristics of industrial processes.</li><li>- Analytical needs and requirements for the control of processes and products.</li><li>- Industrial laboratories.</li><li>- Process control.</li><li>- Description of the analysis methods used in industrial processes: off-line, at-line, on-line, in-line.</li><li>- Non-invasive analytical methods. Characteristics of non-invasive methods. Instrumental set-up and analytical characteristics. Application of spectroscopic methods: UV-Vis-Nir, IR, XRF, etc.</li><li>- Advanced chemometrics: multivariate classification and regression. Curve resolution methods. Image analysis. Calibration transfer.</li><li>- Multivariate statistical control.</li><li>- Time series analysis.</li><li>- Case studies: Applications in the pharmaceutical, metallurgical, food transformation and waste-water treatment industries.</li></ul>																																	
TIPOS DE DOCENCIA																																	
<table><tr><th>Tipo de Docencia</th><th>M</th><th>S</th><th>GA</th><th>GL</th><th>GO</th><th>GCL</th><th>TA</th><th>TI</th><th>GCA</th></tr><tr><td>Horas de Docencia Presencial</td><td>30</td><td>3</td><td></td><td>12</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Horas de Actividad No Presencial del Alumno</td><td>45</td><td>4,5</td><td></td><td>18</td><td>22,5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA	Horas de Docencia Presencial	30	3		12	15					Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	4,5		18	22,5				
Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA																								
Horas de Docencia Presencial	30	3		12	15																												
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	4,5		18	22,5																												
<p><b>Leyenda:</b></p> <p>M: Magistral                      S: Seminario                      GA: P. de Aula                      GL: P. Laboratorio                      GO: P. Ordenador</p> <p>GCL: P. Clínicas                      TA: Taller                      TI: Taller Ind.                      GCA: P. de Campo</p>																																	
<p><b>Aclaraciones :</b></p> <p>Legend: M: Class Lectures; S: Seminar; GA: Class Activities; GL: Laboratory Activities; GO: Computer Activities; GCL: Clinic Activities; TA: Workshop; TI: Ind. Workshop; GCA: Field Activities</p> <p>Notes :</p> <p>Lab work (GL) assistance is compulsory</p>																																	
EVALUACION																																	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Examen escrito tipo test</li></ul>																																	

- Examen oral
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales
- Trabajos en grupo
- Exposición de trabajos, lecturas...

**Aclaraciones :**

QUIZZ-LIKE WRITTEN EXAMINATION: 20%  
 ORAL EXAMINATION: 15%  
 LABORATORY WORK (DEVELOPMENT AND NOTEBOOK): 20%  
 INDIVIDUAL AND GROUP ASSIGNMENTS: 25%  
 PRESENTATIONS, READINGS...: 20%

The minimum mark in each part should be 5/10.

**MATERIALES DE USO OBLIGATORIO**

Laboratory notebook, Laboratory coat, personal safety means (glasses, gloves, etc.), spatula and glass ink marker

**BIBLIOGRAFIA**

**Bibliografía básica**

- "Process Analytical Chemistry". F.McLennan and B.R.Kowalski. Blackie Academic Professional. New York, 1996.
- "Process Analytical Chemistry : Control, Optimization, Quality, Economy".Karl-Heinz Koch. Springer-Verlag. N.Y., 1999.

**Bibliografía de profundización**

- K.A. Bakeev (Ed.), Process Analytical Technology, Blackwell Publ. Oxford, UK, 2006

**Revistas**

- Journal of Process Analytical Chemistry (<http://www.infoscience.com/JPAC/>)
- Industrial & Engineering Chemistry (<http://pubs.acs.org/loi/iechad>)
- Applied Spectroscopy Reviews (<http://www.tandf.co.uk/journals/titles/05704928.asp>)
- The Open Process Chemistry Journal (<http://www.bentham.org/open/tocpcj/index.htm>)

**Direcciones de internet de interés**

- <http://www.cpac.washington.edu>
- <http://www.ifpacnet.org>
- <http://www.cpact.com>
- [http://www.analyticjournal.de/aj\\_navigation/ak\\_pat.htm](http://www.analyticjournal.de/aj_navigation/ak_pat.htm)
- <https://theanalyticalscientist.com/>

GUÍA DOCENTE		2013/14																															
Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	Ciclo	Indiferente																														
Plan	GQUIMI30 - Grado en Química	Curso	4º curso																														
ASIGNATURA																																	
26701 - Química de Polímeros		Créditos ECTS :	6																														
COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS																																	
<p>El objetivo de la asignatura es el de introducir al alumno en el campo de la Química de los Polímeros y en el de los polímeros sintéticos. Se trata de que el alumno comprenda la estructura de los polímeros y las especiales propiedades que de ella se derivan. Se analizarán los principales métodos de síntesis que permiten obtenerlos, su cinética y las características moleculares que genera cada método. Seguidamente, se abordará su comportamiento en disolución lo que permitirá describir las técnicas de caracterización de pesos moleculares, de gran importancia desde el punto de vista de la aplicación. El estudio de sus estados de agregación: amorfo, cristalino y elástico, su morfología, propiedades y transiciones térmicas, completará la visión general de las características de estos materiales. Finalmente se describirán los principales métodos de transformación industrial y las aplicaciones prácticas más relevantes de estos materiales. Igualmente, se han incluido una serie de prácticas de laboratorio que permitirán realizar operaciones sencillas de caracterización que facilitarán la comprensión de algunos conceptos fundamentales y características particulares de los polímeros.</p> <p>Competencias específicas</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Conocer eficazmente las características de las diferentes síntesis de polímeros y sus cinéticas, así como los diferentes métodos de caracterización de los pesos moleculares, de manera que pueda seleccionar el método más adecuado de síntesis y caracterización de una muestra concreta.</li><li>- Reconocer claramente entre los distintos estados de segregación en los que pueden encontrarse los polímeros, así como sus características y transiciones térmicas para evaluar las ventajas o desventajas de su empleo frente a otros materiales.</li><li>- Conocer los procesos de transformación industrial básicos de los polímeros y sus aplicaciones para poder evaluar su empleo en casos concretos.</li><li>- Reconocer, sin dudas, la terminología propia del campo de los materiales poliméricos de forma que pueda consultar sin dificultad la documentación específica de estos materiales.</li></ul> <p>Competencias transversales</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Poder explicar de forma oral y escrita de manera comprensible, fenómenos y procesos relacionados con la Química y materias afines, en euskara y/o castellano y en inglés.</li><li>- Emplear la información y conocimientos para capacitarse en nuevos campos existentes o emergentes relacionados con la Química.</li></ul>																																	
TEMARIO																																	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Estructura y características generales de los polímeros</li><li>- Métodos de síntesis: adición, policondensación y copolimerización.</li><li>- Disoluciones de polímeros y técnicas de caracterización</li><li>- Estados de agregación, morfología y transiciones térmicas en polímeros.</li><li>- Tecnología y aplicaciones de los polímeros.</li></ul>																																	
TIPOS DE DOCENCIA																																	
<table><tr><th>Tipo de Docencia</th><th>M</th><th>S</th><th>GA</th><th>GL</th><th>GO</th><th>GCL</th><th>TA</th><th>TI</th><th>GCA</th></tr><tr><td>Horas de Docencia Presencial</td><td>30</td><td>6</td><td>16</td><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Horas de Actividad No Presencial del Alumno</td><td>45</td><td>9</td><td>24</td><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p><b>Legenda:</b> M: Maqistral S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo</p>				Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA	Horas de Docencia Presencial	30	6	16	8						Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	9	24	12					
Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA																								
Horas de Docencia Presencial	30	6	16	8																													
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	9	24	12																													
Aclaraciones :																																	
EVALUACION																																	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Examen escrito a desarrollar</li><li>- Examen escrito tipo test</li></ul>																																	

- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos en grupo
- Exposición de trabajos, lecturas...

**Aclaraciones :**

Prueba teórica o teórico practica 65%  
Actividades académicas dirigidas 35%

**MATERIALES DE USO OBLIGATORIO**

Bata, gafas y cuaderno de laboratorio

**BIBLIOGRAFIA**

**Bibliografía básica**

- J. Areizaga, M. M. Cortázar, J.M. Elorza, J.J. Iruin. &#8220;Polímeros&#8221;. Editorial Síntesis, Madrid. 2002
- L. Garrido, L. M. Ibarra, C. Marco, Editores. &#8220;Ciencia y Tecnología de Materiales Poliméricos, Vol. 1&#8221;. Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros, CSIC. Madrid. 2004
- A. Horta. "Macromoléculas". UNED. Madrid 1982
- H.G. Elias. "An Introduction to Polymer Science". VCH. New York 1997
- I. Katime, C. Cesteros. "Química Física Macromolecular II. Disoluciones y Estado Sólido". UPV. Bilbao. 2002.
- J.M. Cowie. V. Arrighi. "Polymers: Chemistry and Physics of Modern Materials". Third Edition. CRC Press.Boca Raton. 2008
- R. J. Young, P.A. Lovell. "Introduction to Polymers". Third Edition. CRC Press. Boca Raton. 2011

**Bibliografía de profundización**

- G. Odian. Principles of Polymerization. 4ª ed. Wiley-Interscience. Hoboken (N.J.). 2004.
- D.I. Bower. "An Introduction to Polymer Physics". Cambridge University Press. Cambridge. 2002
- Y. Gnanou, M. Fontanille. Organic and Physical Chemistry of Polymers. Wiley.-Interscience. Hoboken (N.J.). 2008.
- L.H. Sperling. "Introduction to Physical Polymer Science". John Wiley&Sons. New York. 2006.
- H.F. Mark y N.M. Bikales (Ed.). "Encyclopedia of Polymer Science and Engineering". 19 volúmenes. John Wiley&Sons. New York 1985.

**Revistas**

Macromolecules  
Polymer  
Macromolecular Chemistry and Physics  
Journal of Polymer Science A y B  
Journal of Chemical Education  
Plásticos Modernos

**Direcciones de internet de interés**

Macrogalería:  
<http://pslc.ws/spanish/index.htm>  
Curso Básico intensivo de plásticos (CBIP):  
<http://www.jorplast.com.br/cbipep/cbip1ep.html>  
American Chemical Society Short Course in Polymer Chemistry:  
<http://www.chem.vt.edu/chem-dept/acs/index.html>.  
Polymer Chemistry Hypertext:  
<http://www.polymerchemistryhypertext.com/>.  
PLC:  
<http://plc.cwru.edu/tutorial/enhanced/main.htm>  
Plastics Knowledge:  
<http://www.plasticsknowledge.com/>.



Organometallics  
Inorganic Chemistry  
Journal of the American Chemical Society  
Angewandte Chemie  
Journal of Organometallic Chemistry  
Chemistry. A European Journal

**Direcciones de internet de interés**

<http://www.ilpi.com/organomet/>  
<http://chemistry.lsu.edu/stanley/Chem4571-stanley.htm>  
<http://chemistry.lsu.edu/stanley/Chem-4571-Notes.htm>



- Trabajos individuales
- Exposición de trabajos, lecturas...

**Aclaraciones :**  
EVALUACION

Seminarios. Se valorará la participación (en general) y la calidad del trabajo personal realizado (desarrollo del tema, grado de comprensión y respuestas a las preguntas). Porcentaje en la calificación final: 15%. Nota mínima: 5/10.

Prácticas de Aula. Se valorará el trabajo realizado en la resolución de problemas y ejercicios así como el grado de participación en las discusiones originadas por los mismos. Porcentaje en la calificación final: 25%. Nota mínima: 5/10.

Exámenes de progreso escritos. Porcentaje en la calificación final: 10% cada uno.\*

Examen final. Porcentaje en la calificación final: 40%.\*

\* Será necesario alcanzar, como promedio de los tres exámenes, una nota de al menos 5/10.

**MATERIALES DE USO OBLIGATORIO**

**BIBLIOGRAFIA**

**Bibliografía básica**

Starkey, L. S. Introduction to Strategies for Organic Synthesis. Wiley: Hoboken N.J., 2012.

Warren, S.; Wyatt, P. Organic Synthesis: The Disconnection Approach; John Wiley and Sons: Chichester, 2008.

Wyatt, P.; Warren, S. Organic Synthesis: Strategy and Control; John Wiley and Sons: Chichester, 2008.

Libros de problemas:

Wyatt, P.; Warren, S. Workbook for Organic Synthesis: Strategy and Control; John Wiley and Sons: Chichester, 2008.

Wyatt, P.; Warren, S. Workbook for Organic Synthesis: The Disconnection Approach; John Wiley and Sons: Chichester, 2008.

**Bibliografía de profundización**

Zweifel, G. S.; Nantz, M. H. Modern Organic Synthesis: An Introduction; W. H. Freeman and Co.: New York, 2007.

Wade, L. G. Organic Chemistry; Pearson Prentice Hall: New Jersey, 2010.

Vollhardt, K. P. C.; Schore, N. E. Química Orgánica: Estructura y Función, 3a Ed.; Omega: Barcelona, 2007.

Borrell, J. I.; Teixidó, J.; Falcó, J. L. Síntesis Orgánica. Ed. Síntesis: Madrid, 1999.

Carda, M.; Marco, J. A.; Murga, J.; Falomir, E. Análisis Retrosintético y Síntesis Orgánica. Resolución de ejemplos prácticos. Editorial Universitat Jaume I: Castellón, 2010.

Vollhardt, K. P. C.; Schore, N. E. Química Orgánica: Estructura y Función, 3a Ed.; Omega: Barcelona, 2007.

McMurry, J. Organic Chemistry 7th Ed.; Brooks/Cole: Belmont, 2008.

Clayden, J.; Greeves, N.; Warren, S.; Wothers, P. Organic Chemistry; Oxford University Press: New York, 2001.

Libros de problemas:

Quiñoá, E.; Riguera, R. Cuestiones y Ejercicios de Química Orgánica; Ed. McGraw Hill: Interamericana de España: Madrid, 1994.

Vollhardt, K. P. C.; Schore N. E. Study Guide and Solutions Manual for Organic Chemistry, 3rd Ed.; W. H. Freeman and Co.: New York, 1999.

Clayden, J.; Greeves, N.; Warren, S.; Wothers, P. Solution manual to accompany Organic Chemistry; Oxford University Press: New York, 2001.

### Revistas

Angewandte Chemie International Edition: <http://www3.interscience.wiley.com/journal/117943443/tocgroup>

Chemical Communications: <http://www.rsc.org/publishing/journals/CC/Article.asp?Type=CurrentIssue>

Chemistry - A European Journal: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/chem.v18.30/issuetoc>

European Journal of Organic Chemistry: <http://www3.interscience.wiley.com/journal/27380/home>

Journal of Chemical Education: <http://jchemed.chem.wisc.edu/>

Journal of the American Chemical Society: <http://pubs.acs.org/journal/jacsat>

The Journal of Organic Chemistry: <http://pubs.acs.org/journal/jocea>

Organic and Biomolecular Chemistry: <http://www.rsc.org/Publishing/Journals/Ob/Index.asp>

Organic Letters: <http://pubs.acs.org/journal/orlef7>

Organic Syntheses: <http://www.orgsyn.org/>

Tetrahedron: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00404020>

Tetrahedron Letters: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00404039%20>

### Direcciones de internet de interés

<http://cheminf.cmbi.ru.nl/cheminf/ira/>

<http://www.internetchemistry.com/chemistry/retrosynthesis.htm>

<http://old.iupac.org/publications/compendium/index.html>

Quiored: Recursos educativos en Química Orgánica: <http://www.ugr.es/~quiorred/>

Organic Chemistry Portal: <http://www.organic-chemistry.org/>

Organic Resources Worldwide: <http://www.organicworldwide.net/>