

Química

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

1. Datos Descriptivos

Asignatura	Química
Materia	Química
Departamento responsable	Tecnología Fotónica y Bioingeniería
Créditos ECTS	6
Carácter	Básica
Titulación	Graduado en Ingeniería Biomédica
Curso	Primero
Especialidad	No aplica

Curso académico	2014-2015
Semestre en que se imparte	Primer Semestre
Semestre principal	Primer Semestre
Idioma en que se imparte	Español

2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDO	DESPACHO	Correo electrónico
Ernesto Castañeda Martín (C)	A-214	castaneda@etsit.upm.es
Perla Wahnón Benarroch	A-034-3	perla@etsit.upm.es
Pedro Jesús Salas Peralta	A-210	psalas@etsit.upm.es
M ^a José Melcón de Giles	A-034	mjmelcon@etsit.upm.es
María Cristina Rivero Núñez	B-320	crivero@etsit.upm.es

3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura

Asignaturas superadas	No procede
------------------------------	------------

4. Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN		
Código	Competencia	Nivel
CE9	Comprender la estructura de la materia a nivel atómico, su naturaleza cuantificada y las interacciones atómicas y moleculares de la materia con la luz así como la naturaleza y propiedades de la radiactividad.	
CE15	Conocer los principios termodinámicos y sus aplicaciones prácticas en la ingeniería.	
CE17	Conocer los principales grupos funcionales orgánicos y sus isomerías, sus reacciones típicas, compuestos inorgánicos y sus reacciones típicas, así como saber resolver casos de síntesis químicas sencillos, incluyendo las técnicas experimentales básicas.	
CG1	Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.	3
CG2	Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos.	3
CG3	Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación.	2
CG4	Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.	3
CG5	Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.	2
CG6	Adoptar una actitud ante los problemas de su competencia que considere que su papel no es exclusivamente aportar soluciones sino, siempre que sea posible, participar además en la propia identificación y definición de dichos problemas.	1
CG7	Ser capaz de utilizar el método científico.	1



CG8	Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación con rigor metodológico, comprendiendo las limitaciones que tiene la aproximación experimental.	2
CG9	Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.	1
CG11	Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.	3
CG12	Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.	2
CG13	Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinarios y multiculturales.	1
CG17	Tener un comportamiento ético y profesional en todos los aspectos relacionados con el respeto por el medio ambiente y con el bienestar social, para utilizar de forma equilibrada las tecnologías, en busca de una economía social y medioambientalmente sostenible.	1

LEYENDA: Nivel de adquisición 1:
Nivel de adquisición 2:
Nivel de adquisición 3:

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA			
Código	Resultado de aprendizaje	Competencias asociadas	Nivel de adquisición
RA1	Comprender la estructura de los átomos y su relación con la clasificación periódica	CE9, CG5, CG7, CG9	3
RA2	Comprender la estructura de las moléculas y sistematizar los distintos tipos de uniones intermoleculares, así como su influencia sobre las propiedades de las sustancias químicas	CE9, CG5, CG7, CG9	3
RA3	Comprender la naturaleza y propiedades de los diferentes tipos de disoluciones y sistemas coloidales.	CE9, CG5, CG7, CG9	3
RA4	Comprender la cinética de las reacciones químicas, así como los factores que influyen en la velocidad de reacción.	CE9, CE15, CG2, CG5, CG7, CG11	3
RA5	Adquirir dominio de los fundamentos de los equilibrios químicos.	CE9, CE15, CG8, CG9	3
RA6	Adquirir dominio de los fundamentos de los equilibrios ácido-base, oxidación-reducción, precipitación y formación de complejos.	CE9, CE15, CG7, CG9, CG17	3
RA7	Comprender la estructura de los productos orgánicos, su estereoquímica y su influencia sobre sus propiedades físicas, químicas y biológicas.	CE17, CE9, CG8, CG9, CG17	3
RA8	Comprender los distintos mecanismos a través de los cuales se desarrollan las reacciones orgánicas.	CE17, CE9, CG6, CG7, CG8	3

5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I01	Comprender las ideas actuales acerca de la constitución del átomo	RA01
I02	Ser capaz de establecer la configuración electrónica de los átomos y relacionarlo con las propiedades periódicas	RA01
I03	Conocer las diversas teorías que permiten explicar la estructura de las moléculas, de los cristales iónicos y de los metálicos	RA02
I04	Sistematizar los distintos tipos de enlaces intermoleculares y su influencia en las propiedades de las sustancias	RA02
I05	Conocer los diferentes estados de agregación de la materia, con especial incidencia sobre la naturaleza de las disoluciones y sistemas coloidales	RA02, RA03
I06	Comprender los fundamentos del equilibrio químico tanto desde el punto de vista termodinámico como cinético	RA04, RA05
I07	Ser capaz de aplicar los fundamentos del equilibrio a los procesos ácido-base, redox, precipitación y formación de complejos	RA05, RA06
I08	Conocer la estructura de las moléculas orgánicas y comprender la relación entre su estereoquímica y sus aplicaciones biomédicas	RA07
I09	Conocer los distintos mecanismos de las reacciones orgánicas como fundamento de la síntesis de productos orgánicos de interés biomédico	RA08
I10	Ser capaz de resolver problemas mediante cálculos numéricos sencillos realizando una crítica de los resultados obtenidos	RA01 a RA08



EVALUACION SUMATIVA			
Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso en la calif.
Resolución y entrega de ejercicios y problemas	Todo el semestre	Aula de clase y fuera de aula	10%
Prácticas de laboratorio (obligatorias)	Según grupos	Laboratorio de Química	15 %
1ª Evaluación	Semana 11	Aula	37,5 %
2ª Evaluación (con el final)		Aula	37,5 %
			Total: 100%

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Los alumnos serán evaluados por defecto mediante evaluación continua, según los criterios especificados más abajo. Los alumnos que lo deseen podrán, no obstante, ser evaluados mediante una única prueba final, siempre y cuando lo comuniquen al coordinador de la asignatura mediante solicitud presentada en el registro de la ETSI de Telecomunicación antes del 30 de septiembre de 2014. La presentación de este escrito supondrá la renuncia automática a la evaluación continua.

La evaluación de la asignatura en su convocatoria extraordinaria se realizará mediante una única prueba final, con independencia de la opción elegida en la convocatoria ordinaria.

La calificación de la asignatura mediante **evaluación continua** se determinará en función de tres elementos:

1. Resolución y entrega de ejercicios: 10%
2. Prácticas de laboratorio (obligatorias y eliminatorias): 15 %
3. Evaluación periódica de los conocimientos adquiridos: 75%

- **Resolución y entrega de ejercicios:**

Los estudiantes deberán resolver, individualmente o por grupos, una serie de ejercicios teórico-prácticos y problemas que planteará el profesor. La entrega de estos ejercicios y problemas puede suponer, dependiendo de su calidad, hasta un 10% de la nota final.

- **Prácticas de laboratorio:**

Los estudiantes deberán asistir a cuatro sesiones de prácticas de laboratorio, de dos horas de duración cada una. La realización de las prácticas puede suponer hasta un 15 % de la nota final, siendo necesario aprobar las prácticas para ser evaluados.

- **Evaluación periódica de los conocimientos adquiridos:**

Se realizarán pruebas de evaluación de los conocimientos adquiridos, a mediados de noviembre y al final del curso. En ellas primará el razonamiento. Estas pruebas serán comunes a todos los alumnos que hayan optado por la evaluación continua y supondrán el 75 % de la nota final. En cualquier caso, para aprobar la asignatura se deberá obtener un mínimo de cuatro puntos sobre diez en cada una de las evaluaciones periódicas.

Los alumnos que hayan renunciado a la evaluación continua realizarán un único examen final, debiendo obtener una calificación mínima de cinco puntos sobre diez en dicho examen, para aprobar la asignatura.

6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
1. Estructura atómica y Clasificación Periódica	1.1 Modelos atómicos. Mecánica ondulatoria. Aplicaciones.	I01
	1.2 Orbitales atómicos. Átomo de hidrógeno. Átomos polielectrónicos.	I01
	1.3 Configuraciones electrónicas y propiedades periódicas.	I02
	1.4 Ejercicios y problemas.	I10
2. Enlace químico	2.1 Enlace covalente: Teoría de orbitales moleculares y de enlace de valencia. Resonancia.	I03
	2.2 Enlace metálico: Redes metálicas. Teoría de bandas.	I03
	2.3 Enlace iónico: Principales redes iónicas. Energía reticular. Ciclo de Born-Haber.	I03
	2.4. Propiedades inherentes a los distintos tipos de enlace.	I03
	2.5 Uniones intermoleculares y su influencia en las propiedades de las sustancias.	I04
	2.6 Ejercicios y problemas	I10
3. Estados de agregación de la	3.1 Estados de agregación. Tipos de disoluciones.	I05

materia. Disoluciones	3.2 Disoluciones de líquidos en líquidos. Ley de reparto.	I05
	3.3 Disoluciones de gases en líquidos. Ley de Henry.	I05
	3.4 Disoluciones gaseosas. Características.	I05
	3.5 Ejercicios y problemas	I10
4. Equilibrio químico	4.1 Termodinámica química. Energía interna y Entalpía. Entropía. Energía libre de Gibbs.	I06
	4.2 Equilibrio químico y constante de Equilibrio. Modificación del equilibrio: Principio de Le Chatelier.	I06
	4.3 Cinética Química: Velocidad de reacción. Constante de velocidad. Energía de activación. Ley de Arrhenius. Catálisis.	I06
	4.4 Ejercicios y problemas	I10
4. Equilibrios en disolución	5.1 Equilibrios ácido-base: Concepto. Autoionización del agua: pH. Fuerza de ácidos y bases. Constante de equilibrio.	I07
	5.2 Solubilidad y precipitación. Producto de solubilidad. Equilibrios de formación de complejos. Estabilidad de complejos.	I07
	5.3 Equilibrios redox. Ajuste de ecuaciones redox. Potenciales redox. Serie electroquímica. Ecuación de Nernst. Electrólisis. Pilas.	I07
	5.4 Ejercicios y problemas	I10
6. Química orgánica	6.1 Conceptos y principios básicos: Cadenas carbonadas, grupos y radicales. Grupos funcionales. Series homólogas. Conformaciones.	I08
	6.2 Teoría estructural y electrónica de los compuestos del carbono. Isomería estructural. Estereoisomería.	I08

	6.3 Introducción a las reacciones orgánicas. Efectos electrónicos. Tipos de reacciones orgánicas. Mecanismos de reacción.	109
	6.4 Ejercicios y problemas	110

7. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

Tabla 7. Modalidades organizativas de la enseñanza

MODALIDADES ORGANIZATIVAS DE LA ENSEÑANZA		
Escenario	Modalidad	Finalidad
	Clases Teóricas	<i>Hablar a los estudiantes</i>
	Seminarios-Talleres	<i>Construir conocimiento a través de la interacción y la actividad de los estudiantes</i>
	Clases Prácticas	<i>Mostrar a los estudiantes cómo deben actuar</i>
	Prácticas Externas	<i>Completar la formación de los alumnos en un contexto profesional</i>
	Tutorías	<i>Atención personalizada a los estudiantes</i>
	Trabajo en grupo	<i>Hacer que los estudiantes aprendan entre ellos</i>
	Trabajo autónomo	<i>Desarrollar la capacidad de autoaprendizaje</i>

Tabla 8. Métodos de enseñanza

MÉTODOS DE ENSEÑANZA		
	Método	Finalidad
	Método Expositivo/Lección Magistral	Transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante
	Estudio de Casos	Adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados
	Resolución de Ejercicios y Problemas	Ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos
	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	Desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas
	Aprendizaje orientado a Proyectos	Realización de un proyecto para la resolución de un problema, aplicando habilidades y conocimientos adquiridos
	Aprendizaje Cooperativo	Desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa
	Contrato de Aprendizaje	Desarrollar el aprendizaje autónomo

Se conoce como método expositivo "la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida". Esta metodología -también conocida como lección (lecture)- se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. El término "lección magistral" se suele utilizar para denominar un tipo específico de lección impartida por un profesor en ocasiones especiales.

Análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.

Situaciones en las que se solicita a los estudiantes que desarrollen las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.

Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.

Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.

Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas e incentivos grupales. Es tanto un método, a utilizar entre otros, como un enfoque global de la enseñanza, una filosofía.

Un acuerdo establecido entre el profesor y el estudiante para la consecución de unos aprendizajes a través de una propuesta de trabajo autónomo, con una supervisión por parte del profesor y durante un período determinado. En el contrato de aprendizaje es básico un acuerdo formalizado, una relación de contraprestación recíproca, una implicación personal y un marco temporal de ejecución.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS	
CLASES TEÓRICAS	La exposición de los contenidos se realizará mediante lección magistral, enfatizando los aspectos conceptuales. Se utilizarán recursos audiovisuales de apoyo.
CLASES DE PROBLEMAS	Se resolverán en clase ejercicios y problemas de cada uno de los temas. Parte de ellos serán resueltos por el profesor. En algunas de las clases de problemas los alumnos trabajarán en el aula y expondrán sus resultados al profesor y a sus compañeros.
PRÁCTICAS DE LABORATORIO	Se realizarán sesiones prácticas de laboratorio en las que se incidirá en las técnicas básicas de un laboratorio químico.
TRABAJOS AUTÓNOMOS	Los alumnos deberán estudiar los contenidos de la asignatura y resolver diversos ejercicios y problemas individualmente, así como trabajos monográficos sobre aspectos concretos de la asignatura.
TRABAJOS EN GRUPO	Los alumnos elaborarán en grupo y entregarán al profesor los trabajos que sean propuestos a lo largo del curso.
TUTORÍAS	Los alumnos tendrán acceso a las tutorías personalizadas, cuando sean solicitadas al profesor en los horarios previamente establecidos.
SEMINARIOS	Se realizarán sesiones complementarias a fin de incidir especialmente en algunos aspectos singulares de las clases teóricas.

8. Recursos didácticos

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	Lozano Lucea, J. J. y Vigatá Campo, J. L., "Fundamentos de Química General", Ed. Alhambra
	Mahan, B. H., "Química, Curso Universitario", Ed. Fondo Educativo Interamericano, S. A.
	Rusell, J. B. y Larena, A., "Química General", Ed. McGraw-Hill
	Chang, R., "Química", Ed. McGraw-Hill
	Casabó i Gispert, J., "Estructura atómica y enlace químico", Ed. Reverté
	M. L. Quiroga Feijoo, "Estereoquímica: conceptos y aplicaciones en química orgánica", Ed. Síntesis
	García Pérez, J. M. y Col., "Fundamentos de Química Orgánica. Estructura y propiedades de los compuestos orgánicos", Universidad de Burgos. Servicio de Publicaciones
RECURSOS WEB	Página web de la asignatura (http://)

9. Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades en Aula	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Prácticas de laboratorio	Otros (Seminarios, etc.)
Semana 1 (4 horas)	1.1 Modelos atómicos. Mecánica ondulatoria. Aplicaciones. (2 horas)	• (2 horas)				
Semana 2 (8 horas)	1.2 Orbitales atómicos. Átomo de hidrógeno. 1.3 (cont.) Átomos polielectrónicos. (4 horas)	• (4 horas)				
Semana 3 (10 horas)	1.4 Configuraciones electrónicas y propiedades periódicas. 1.5 Ejercicios y problemas. (4 horas)	• (4 horas)			• (2 horas)	
Semana 4 (8 horas)	2.1 Enlace covalente: Teoría de orbitales moleculares. 2.2 Teoría de los enlaces de valencia. Resonancia (4 horas)	• (4 horas)				

Semana 5 (10 horas)	2.3 Enlace metálico: Redes metálicas. Teoría de bandas. 2.4 Enlace iónico: Principales redes iónicas. Energía reticular. Ciclo de Born-Haber. (4 horas)	• (4 horas)			• (2 horas)	
Semana 6 (8 horas)	2.5 Propiedades inherentes a los distintos tipos de enlace. 2.6 Uniones intermoleculares y su influencia en las propiedades de las sustancias. 2.7 Ejercicios y problemas 3.1 Estados de agregación. Tipos de disoluciones. (4 horas)	• (4 horas)				
Semana 7 (10 horas)	3.2 Disoluciones de líquidos en líquidos. Ley de reparto. 3.3 Disoluciones de gases en líquidos. Ley de Henry. 3.4 Disoluciones gaseosas. Características. 3.5 Ejercicios y problemas (4 horas)	• (4 horas)	• (2 horas)			
Semana 8 (12 horas)	4.1 Termodinámica química. Energía interna y Entalpía. Entropía. Energía libre de Gibbs. (4 horas)	• (4 horas)			• (2 horas)	• (2 horas)

Semana 9 (8 horas)	4.2 Equilibrio químico y constante de equilibrio. Modificación del equilibrio: Principio de Le Chatelier. 4.3 Cinética Química: Velocidad de reacción. Constante de velocidad. Energía de activación. (4 horas)	• (4 horas)				
Semana 10 (4 horas)	4.3 Ley de Arrhenius. Catálisis 4.4 Ejercicios y problemas. (2 horas)	• (2 horas)				
Semana 11 (6 horas)	5.1 Equilibrios ácido-base: Concepto. Autoionización del agua: pH. (2 horas)	• (2 horas)		• (2 horas)		
Semana 12 (12 horas)	5.2 Fuerza de ácidos y bases. Constante de equilibrio. 5.3 Solubilidad y precipitación. Producto de solubilidad. Equilibrios de formación de complejos. Estabilidad de complejos. (4 horas)	• (4 horas)	• (2 horas)		• (2 horas)	
Semana 13 (12 horas)	5.4 Equilibrios redox. Ajuste de ecuaciones redox. Potenciales redox. Serie electroquímica. Ecuación de Nernst. Electrólisis. Pilas. 5.5 Ejercicios y problemas (4 horas)	• (4 horas)	• (2 horas)			• (2 horas)

Semana 14 (12 horas)	6.1 Conceptos y principios básicos: Cadenas carbonadas, grupos y radicales. 6. 2 Grupos funcionales. Series homólogas. Conformaciones. 6.3 Teoría estructural y electrónica de los compuestos del carbono. 6.4 Isomería estructural. Estereoisomería. 6.5 Introducción a las reacciones orgánicas. (4 horas)	• (4 horas)	• (2 horas)			• (2 horas)
Semana 15 (10 horas)	6.6 Efectos electrónicos. Tipos de reacciones orgánicas. 6.7 Mecanismos de reacción. 6.8 Ejercicios y problemas. (4 horas)	• (4 horas)				• (2 horas)
Total: 134 horas	54 horas	54 horas	8 horas	2 horas	8 horas	8 horas

Observaciones:

- 1: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno. Se estiman 27 horas de dedicación del alumno por ECTS.
- 2: La resolución de problemas en grupo presupone una parte de trabajo individual de cada uno de los miembros del mismo.

