



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura QUÍMICA ORGÁNICA

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA INDUSTRIAL

Curso 2010/2011

Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	Química Orgánica		
Materia	Química		
Módulo	Materias Básicas		
Código	509101009		
Titulación/es	Grado en Ingeniería Química Industrial		
Plan de estudios	5091. Decreto nº 269/2009 de 31 de Julio		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial		
Tipo	Obligatoria		
Periodo lectivo	C2	Curso	1
Idioma	Castellano		
ECTS	6	Horas / ECTS	30
		Carga total de trabajo (horas)	180
Horario clases teoría		Aula	
Horario clases prácticas		Lugar	Hospital de Marina

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Gerardo León Albert		
Departamento	Ingeniería Química y Ambiental		
Área de conocimiento	Ingeniería Química		
Ubicación del despacho	Edificio ETSINO, 1ª Planta Despacho nº 69.3		
Teléfono	868071002	Fax	968325555
Correo electrónico	Gerardo.leon@upct.es		
URL / WEB	http://moodle.upct.es		
Horario de atención / Tutorías			
Ubicación durante las tutorías	Edificio ETSINO, 1ª Planta Despacho nº 69.3		

3. Descripción de la asignatura

3.1. Presentación

La química orgánica es la parte de la química que estudia la estructura, propiedades, síntesis y reactividad de compuestos orgánicos, compuestos formados principalmente por carbono e hidrógeno, pero que también pueden contener, generalmente en pequeña cantidad, otros elementos como oxígeno, azufre, nitrógeno, halógenos, fósforo, silicio, etc.. Aunque el término "química orgánica" se introduce con el objeto de estudiar los compuestos derivados de los seres vivos, su campo de aplicación abarca también en la actualidad a los compuestos sintetizados artificialmente, estimándose que cada año se preparan uno 500.000 nuevos compuestos orgánicos.

Los compuestos orgánicos forman parte de nuestra vida cotidiana. Alimentos, prendas de vestir, plásticos, medicamentos, combustibles y otros componentes del petróleo, insecticidas, etc., forman parte de una larga lista productos que utilizamos de forma habitual.

El conocimiento de la estructura y reactividad de los compuestos orgánicos es indispensable para una buena comprensión de los procesos industriales de obtención y/o transformación de los mismos.

3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura "Química Orgánica" se estudia en primer curso, segundo cuatrimestre, y pertenece al Módulo de Materias Básicas.

3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

En esta asignatura se introducirá inicialmente al alumno en las características básicas y estructura de los compuestos orgánicos, prestando especial atención al fenómeno de la isomería, así como en su formulación y nomenclatura, para abordar posteriormente su reactividad. El estudio de propiedades físicas, métodos de preparación, reacciones químicas características y compuestos de interés industrial de las distintas funciones orgánicas, junto con una introducción al conocimiento de los compuestos orgánicos de origen natural completará el desarrollo de la asignatura.

La importancia de esta disciplina para el futuro Ingeniero Químico Industrial queda puesta de manifiesto por el alto porcentaje de la industria química actual que está relacionada con los compuestos orgánicos.

3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

Los conocimientos en esta asignatura son importantes para comprender los contenidos de otras materias como Ciencia e Ingeniería de Materiales, Tecnología Medioambiental, Química Aplicada, Bioquímica, Ingeniería Química, Operaciones de Separación y Resistencia de Materiales.

No existen requisitos previos para cursar la asignatura. Se recomienda haber cursado la asignatura "Química" de 2º de Bachillerato y tener conocimientos básicos de nomenclatura química orgánica.

3.5. Medidas especiales previstas

En caso de alumnos con necesidades educativas especiales se solicitará ayuda a los organismos competentes.

4. Competencias

4.1. Competencias genéricas / transversales (según el plan de estudios)

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

- T1.1 Capacidad de análisis y síntesis
- T1.2 Capacidad de organización y planificación
- T1.3 Comunicación oral y escrita en lengua propia
- T1.4 Comprensión oral y escrita de una lengua extranjera
- T1.5 Habilidades básicas computacionales
- T1.6 Capacidad de gestión de la información
- T1.7 Resolución de problemas
- T1.8 Toma de decisiones

COMPETENCIAS PERSONALES

- T2.1 Capacidad crítica y autocrítica
- T2.2 Trabajo en equipo
- T2.3 Habilidades en las relaciones interpersonales
- T2.4 Habilidades de trabajo en un equipo interdisciplinar
- T2.5 Habilidades para comunicarse con expertos en otros campos
- T2.6 Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad
- T2.7 Sensibilidad hacia temas medioambientales
- T2.8 Compromiso ético

COMPETENCIAS SISTÉMICAS

- T3.1 Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
- T3.2 Capacidad de aprender
- T3.3 Adaptación a nuevas situaciones
- T3.4 Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- T3.5 Liderazgo
- T3.6 Conocimiento de otras culturas y costumbres
- T3.7 Habilidad de realizar trabajo autónomo
- T3.8 Iniciativa y espíritu emprendedor
- T3.9 Preocupación por la calidad
- T3.10 Motivación de logro

4.2. Competencias específicas del título

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DISCIPLINARES

☒ E1.1 Conocimiento en las materias básicas matemáticas, física, química, organización de empresas, expresión gráfica e informática, que capaciten al alumno para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías

E1.2 Conocimientos en materias tecnológicas para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos

E1.3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial

COMPETENCIAS PROFESIONALES

E2.1 Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería industrial que tengan por objeto, en el área de la Ingeniería Química, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización en función de la ley de atribuciones profesionales

E2.2 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento

E2.3 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas

E2.4 Capacidad de dirección, organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones

OTRAS COMPETENCIAS

E3.1 Experiencia laboral mediante convenios Universidad-Empresa

E3.2 Experiencia internacional a través de programas de movilidad

4.3. Competencias específicas de la asignatura

Estas son las competencias que estarán sometidas a evaluación. Su adquisición debe contribuir al logro de las competencias genéricas transversales y de las competencias específicas del título que se indican en los apartados anteriores.

Según BOE: Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

CE1. Capacidad para comprender, aprender y aplicar los contenidos que la asignatura Química Orgánica incluye

CE2. Capacidad para definir, describir, explicar, analizar, relacionar y aplicar, correctamente, los conceptos, leyes, teorías y modelos que se incluyen los distintos contenidos de la asignatura.

CE3. Capacidad para utilizar el lenguaje científico y técnico de la Química Orgánica, nombrando y formulando, correctamente, compuestos orgánicos de acuerdo con las distintas nomenclaturas en uso.

CE4. Capacidad para resolver, correctamente y de manera razonada, cuestiones relacionadas con los distintos contenidos que la asignatura incluye.

CE5. Capacidad para plantear y resolver, correctamente y de manera razonada, ejercicios y problemas relacionados con los distintos contenidos de la asignatura.

CE6. Capacidad, para analizar y aprovechar, correctamente, la información científica contenida en tablas, gráficas y diagramas, para utilizar, adecuadamente, datos teóricos o experimentales (elaborando tablas, gráficas y diagramas, con el empleo, en alguna ocasión, de programas informáticos), y para interpretar hechos experimentales.

CE7. Capacidad para adquirir habilidades y destrezas relativas a la manipulación correcta y segura de los materiales y aparatos de laboratorio, así como a la utilización de estrategias propias de la investigación científica.

CE8. Capacidad para comprender las estrechas relaciones entre la Química, en general, y la Química Orgánica, en particular, con la Tecnología y la Ingeniería, y su impacto e importancia en la sociedad y en el medio ambiente, valorando la necesidad de no degradar el entorno y de aplicar la Ciencia, en general, y la Química Orgánica, en particular, para una mejora de las actuales condiciones de vida.

CE9. Capacidad para mostrar actitudes científicas como la localización y utilización de información bibliográfica y/o técnica, la capacidad crítica, la necesidad de verificación de los hechos, la puesta en cuestión de lo obvio y la apertura ante nuevas ideas.

5. Contenidos

5.1. Contenidos (según el plan de estudios)

Características e identificación de los compuestos orgánicos. Nomenclatura y formulación de compuestos orgánicos. Compuestos orgánicos: enlace y estructura. Reacciones químicas de los compuestos orgánicos. Isomería de los compuestos orgánicos. Estudio de propiedades físicas, métodos de preparación, reacciones químicas características y compuestos de interés industrial de distintas funciones orgánicas. Compuestos orgánicos de origen natural.

5.2. Programa resumido de teoría

Tema 1. Características e identificación de los compuestos orgánicos.

Tema 2. Nomenclatura y formulación de compuestos orgánicos.

Tema 3. Reacciones químicas de los compuestos orgánicos.

Tema 4. Isomería de los compuestos orgánicos.

Tema 5. Estudio de propiedades físicas, métodos de preparación, reacciones químicas características y compuestos de interés industrial de distintas funciones orgánicas.

Tema 6. Compuestos orgánicos de origen natural.

5.3. Programa de prácticas

Práctica 1. Solubilidad de los compuestos orgánicos. Criterios de clasificación.

Práctica 2. Aislamiento de compuestos orgánicos: extracción sólido-líquido y líquido-líquido.

Práctica 3. Separaciones cromatográficas

Práctica 4. Síntesis de compuestos orgánicos I: síntesis de la aspirina.

Práctica 5. Síntesis de compuestos orgánicos II: síntesis de la nylon-20.

Práctica 6. Obtención de jabón a partir de un aceite vegetal.

Práctica 7. Hidrólisis de la sacarosa

5.4. Programa de teoría detallado

1.- CARACTERÍSTICAS E IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS.

Características de los compuestos orgánicos. Fuentes de los compuestos orgánicos. Análisis elemental cualitativo y cuantitativo. Tipos de fórmulas: empírica, molecular y estructural. Determinación de estructuras: métodos químicos y físicos. Síntesis inequívoca.

2.- NOMENCLATURA Y FORMULACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS.

Clasificación estructural de los compuestos orgánicos. Nomenclatura y formulación de hidrocarburos alifáticos. Nomenclatura y formulación de hidrocarburos aromáticos. Nomenclatura y formulación de series homólogas.

3.- COMPUESTOS ORGÁNICOS: ENLACE Y ESTRUCTURA.

Enlace covalente: Ideas de Lewis. Enlace de valencia. Orbitales moleculares. Geometría molecular. Repulsión de pares de electrones. Hibridación de orbitales. Ejemplos de moléculas. Efectos electrónicos. Inductivo. Conjugativo. Resonancia. Aromaticidad: concepto. Benceno. Sistemas electrónicos 6 electrones "p".

4.- REACCIONES QUÍMICAS DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS.

Reacciones y reactivos. Mecanismos de reacción. Tipos de reacciones orgánicas. Ácidos y bases. Oxidantes y reductores. Electrófilos y nucleófilos. Duros y blandos. Ruptura y formación de enlaces: procesos homolíticos y heterolíticos. Intermedios de una reacción (radicales libres, carbocationes y carbaniones). Estabilidad de los intermedios de reacción. Reacciones competitivas: control cinético y termodinámico.

5.- ISOMERÍA DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS.

Isomería constitucional. Estereoisomería. Conformación. Configuración. Isomería cis-trans. Quiralidad. Enantiomería. Diastereoisomería. Estereoisomería en compuestos alicíclicos.

6.- ESTUDIO DE PROPIEDADES FÍSICAS, MÉTODOS DE PREPARACIÓN, REACCIONES QUÍMICAS CARACTERÍSTICAS Y COMPUESTOS DE INTERÉS INDUSTRIAL DE DISTINTAS FUNCIONES ORGÁNICAS.

Descripción detallada de los principales mecanismos de las reacciones orgánicas: sustitución, adición y eliminación. Alcanos y cicloalcanos.- Alquenos y dienos.- Alquinos.- Hidrocarburos aromáticos. Alcoholes y fenoles.- Aldehídos y cetonas.- Ácidos carboxílicos y derivados. Compuestos nitrogenados.

7.- COMPUESTOS ORGÁNICOS DE ORIGEN NATURAL.

Ácidos grasos y glicéridos. Fosfolípidos. Terpenoides. Esteroides. Hidratos de carbono: monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos. Aminoácidos, péptidos y proteínas.

6. Metodología docente

6.1. Actividades formativas			
Actividad	Descripción de la actividad	Trabajo del estudiante	ECTS
Clase de teoría	Exposición de contenidos mediante presentación y/o explicación por parte del profesor.	<u>Presencial</u> : Asistencia y participación activa.	1,2
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	1,5
Clase de cuestiones y problemas. Resolución de cuestiones y problemas tipo.	Resolución de cuestiones problemas tipo guiados por el profesor.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios y problemas. Planteamiento de dudas.	0,4
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de cuestiones y problemas propuestos por el profesor.	1,1
Clase de Prácticas. Sesiones de laboratorio	Actividades relacionadas con la materia, desarrolladas en el Laboratorio bajo la supervisión del profesor.	<u>Presencial</u> : Realización de las prácticas de Laboratorio propuestas.	0,4
		<u>No presencial</u> : Elaboración de los informes de prácticas realizadas.	0,3
Otra/s actividades de enseñanza/aprendizaje	Se realizarán otra u otras actividades complementarias para mejorar el aprendizaje (trabajos individuales y/ o cooperativos, puestas en común, etc.).		
		<u>Presencial y no presencial</u> : Realización de las actividades de aprendizaje propuestas.	0,75
Actividades de evaluación formativa	Valoración de otras actividades de enseñanza-aprendizaje. Valoración de los cuestionarios, asistencia a clase, preguntas en clase, etc.)	<u>Presencial</u> : Valoración de asistencia a clase, preguntas en clase, etc.)	0,25
		<u>No presencial</u> : Valoración de otras actividades de enseñanza-aprendizaje. Valoración de los cuestionarios,	
Prueba escrita final individual		<u>Presencial</u> : Realización de la prueba final escrita	0,1
			6,00

7. Evaluación

7.1. Técnicas de evaluación

Actividad	Descripción	Ponderación	Competencias específicas de la asignatura evaluadas	Competencias genéricas y específicas del título a las que se contribuye
Prueba final escrita individual ⁽¹⁾ (70 %)	Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas: Constará de un examen escrito que podrá incluir tanto cuestiones teóricas (conceptos, definiciones, etc.), como cuestiones teórico-prácticas, relacionadas con la aplicación de los contenidos de la asignatura.	60,67%	Se evaluarán de forma global, en ningún caso particularizada, las siguientes competencias: CE1, CE2, CE5, CE6	T1.1, T.1.2, T1.3, T1.6, T1.7, T3.1, T3.2, T3.7, E1.1
	Nomenclatura y formulación de compuestos orgánicos e inorgánicos	9,33%	CE3	T1.1, T1.2, T1.3, T1.6, T3.1, T3.2, T3.7, E1.1
Otras actividades formativas y sumativas.	Trabajos individuales y/ o cooperativos, cuestionarios, asistencia a clase, preguntas en clase, etc.	20,00%	Se evaluarán de forma global, en ningún caso particularizada, las siguientes competencias: CE1, CE2, CE6, CE8, CE9	T1.1, T1.2, T1.3, T1.6, T2.1, T2.2, T2.3, T2.7, T3.1, T3.2, T3.7, T3.9, E1.1
Valoración de las prácticas de laboratorio⁽²⁾	Control de la realización de las prácticas. Prueba escrita con cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas	10,00%	Se evaluarán de forma global, en ningún caso particularizada, las siguientes competencias: CE6, CE7	T1.1, T1.2, T1.3, T1.5, T1.6, T2.1, T2.2, T2.3, T2.7, T3.1, T3.2, T3.9, E1.1
<p>(1) Para la superación de la asignatura es necesario obtener una puntuación mínima de 4 (sobre 10) en la prueba final escrita individual y alcanzar una puntuación de 5 en el cómputo global de la asignatura.</p> <p>(2) Para realizar la prueba final escrita individual será necesario haber realizado las prácticas de laboratorio de la asignatura.</p>				

7.2. Mecanismos de control y seguimiento

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante alguno o algunos de los siguientes mecanismos:

- Valoración de otras actividades de aprendizaje
 - trabajos individuales
 - trabajos cooperativos
 - asistencia a clase
 - resolución de cuestionarios o preguntas, orales o escritas
 - etc.
- Valoración de la realización de las sesiones de prácticas de laboratorio y de los conocimientos en ellas adquiridos
- Valoración de la Prueba Final Escrita Individual

8. Distribución de la carga de trabajo del alumno

Semana	Tema o actividad	ACTIVIDADES PRESENCIALES							ACTIVIDADES NO PRESENCIALES					TOTAL HORAS	ENTREGABLES	
		Convencionales				No convencionales			TOTAL NO CONVENCIONALES	Estudio clases de teoría ⁽¹⁾	Estudio clases de problemas ⁽¹⁾	Elaboración informes prácticas	Otras actividades de E-A			TOTAL NO PRESENCIALES
		Clases teoría	Clases problemas	Prácticas laboratorio	TOTAL CONVENCIONALES	Otras actividades de E-A	Evaluación formativa	Prueba final escrita individual								
1	T1	2	1		3	0,5	0,5		1	1	1			2	6	
2	T1, T2	3		2	5	0,5	0,5		1	2	1	1		4	10	
3	T2	3			3	0,5	0,5		1	3	2			5	9	
4	T2	3	1	2	6	0,5	0,5		1	3	2	1		6	13	
5	T2, T3	2	1		3	0,5	0,5		1	1	1			2	6	
6	T3	4	0		4	0,5	0,5		1	1	2			3	8	
7	T3	0	3	2	5	0,5	0,5		1	2	2	2	2	8	14	
8	T4	4	0		4	0,5	0,5		1	3	2			5	10	
9	T4	2	2		4	0,5	0,5		1	2	2	2	2	8	13	
10	T5	4	0	2	6	0,5	0,5		1	2	1			3	10	
11	T5	3	0		3	0,5	0,5		1	2	1			3	7	
12	T5	3	0	2	5	0,5	0,5		1	2	2			4	10	
13	T5	3	0		3	0,5	0,5		1	3	2			5	9	
14	T5	0	4	2	6	0,5	0,5		1	3	2	3	3	11	18	
15	T6	0	0		0	0,5	0,5		1	0	0		3	3	4	
Periodo de exámenes								3	3	15	10		2	27	30	
Otros													3	3	3	
TOTAL HORAS		36	12	12	60	7,5	7,5	3	18	45	33	9	15	102	180	

⁽¹⁾ La distribución de las horas de estudio del alumno es solo orientativa. Cada alumno deberá adaptar esta distribución a sus características y circunstancias personales.

9. Recursos y bibliografía

9.1. Bibliografía básica

- 1.- W.R. Peterson. Formulación y nomenclatura: Química Orgánica, 15ª edición, Edunsa, Barcelona, 1993.
- 2.- E. Quiñoá, R. Riguera. Nomenclatura y Representación de los Compuestos Orgánicos, McGraw-Hill, Madrid, 1996.
- 3.- J.L. Soto. Química Orgánica: conceptos básicos, 1ª edición, Síntesis, Madrid 1999.
- 4.- L.G. Wade, Jr. Química Orgánica. Prentice Hall, Madrid 2004.
- 5.- E. Quiñoá, R. Riguera. Cuestiones y ejercicios de química orgánica. Una guía de estudio y autoevaluación, McGraw-Hill, Madrid, 1994

9.2. Bibliografía complementaria

- 1.- F.A. Carey. Química Orgánica. Ed. Mcgraw-Hill, 1999.
- 2.- H. Hart, D.J. Hart, L.E. Craine. Química Orgánica, Mc Graw Hill, 1995, México
- 3.- E. Seyhan. Química Orgánica. Estructura Y Reactividad. (2 Vols.). Ed. Reverté. Barcelona, 1997.
- 4.- T.W. Graham Solomons. Química Orgánica. Ed. Limusa. México, 1999.
- 5.- E. Primo. Química Orgánica Básica: De La Molécula A La Industria. Ed, Reverté S.A. Barcelona 2003.
- 6.- R.T. Morrison, R.N. Boyd., Química Orgánica, Problemas Resueltos. Addison-Wesley Iberoamericana S. A. Wilmington, Delaware, E.U.A., 1992.
- 7.- O. Lafont, J. Mayrarque, M. Vayssiers. Ejercicios De Química Orgánica. Paraninfo, Madrid, 1991.
- 8.- F. García Calvo-Flores, J.A. Dobado Jiménez. "Problemas resueltos de Química Orgánica", Ed. Thomson, 2007

9.3. Recursos en red y otros recursos

<http://moodle.upct.es>