

**Universidad de Murcia      Curso Académico 2009/10**  
**Facultad Química**  
**Titulación de INGENIERO QUÍMICO**

**1-Identificación**

**1.1. De la asignatura**

Nombre de la signatura	SÍNTESIS ORGÁNICA EN LA INDUSTRIA
Código	01J4
Curso / Grupos	SEGUNDO/ Grupo único
Tipo	Troncal
Créditos LRU	Teóricos 3,5 Prácticos 1
Estimación del volumen de trabajo del alumno (ECTS)*	4.09
Duración	cuatrimestral (2º)
Idiomas en que se imparte	español

**1.2 Del profesorado:**

Se deberá indicar el profesor coordinador de la asignatura

Nombre y Apellidos	Área/ Departamento	Despacho y Facultad dónde se ubica.	Teléfono	Correo electrónico y página web	Horario de atención al alumnado	
					1º C	2º C
M <sup>º</sup> Ángeles Lorenzo Gómez (coord.)	Química Orgánica	Facultad de Química, Departamento de Química Orgánica, Despacho B1. 4A. 035	868887488	alorenzo@u m.es	Lunes, martes y jueves de 16 a 18 horas	

## 2- Presentación

En casi todas las titulaciones de Ingeniería Química de España se ha introducido una asignatura que oriente la aplicación de los conocimientos de Química Orgánica a la industria. En nuestra Universidad, esta asignatura se ha denominado *Síntesis orgánica en la industria* y tiene la finalidad de preparar a los alumnos ante las necesidades que, esa industria, le pueda demandar.

El programa se inicia con un tema dedicado a presentar las diferentes fuentes de materia prima para la industria química orgánica y en el curso también se considera la estrecha dependencia existente, para dicha industria, entre fuentes de energía y de materia prima.

A partir de ahí el programa lleva una secuencia de temas en la que partiendo de las unidades más sencillas, como son los compuestos de un átomo de carbono (química C1), se consigue construir sustancias de mayor complejidad pero siempre con la finalidad de que éstas presenten un interés industrial. Así, los temas se agrupan en olefinas, dienos y alcoholes de importancia industrial, productos de oxidación de esas olefinas y compuestos aromáticos de uso industrial.

Desafortunadamente, con los créditos asignados a esta asignatura, no es posible abordar un estudio análogo de las materias primas naturales y compuestos de interés industrial que de ellas derivan. Dado que, actualmente una parte muy importante de la Industria Química Orgánica se basa en la explotación de los productos vegetales y animales, se ha considerado oportuno incluir estos conocimientos en una asignatura que se puede cursar de forma optativa, al año siguiente.

Para terminar el programa se incluye un tema dedicado a los productos agroquímicos, como un ejemplo de lo que sería el estudio de los diferentes sectores de la I.Q.O, que se incluyen en la citada asignatura optativa de 3º curso

## 3- Conocimientos previos

Los adquiridos en las asignaturas de Química Orgánica y Química Inorgánica, impartidas en el primer curso de la titulación

## 4-Competencias.

1.- Aplicar en la práctica los conocimientos de matemáticas, física, química e ingeniería.

- \* Diseñar y realizar experimentos o protocolos de operación.
- \* Diseñar equipos e instalaciones de acuerdo con normas y especificaciones.
- \* Operar las instalaciones y equipos respetando códigos éticos.
- \*\* Planificar, ordenar y supervisar el trabajo en equipo.
- \* Identificar, sintetizar, formular y resolver problemas complejos.
- \* Seleccionar y acotar las variables fundamentales que rigen los procesos.
- \* Utilizar las herramientas de la ingeniería moderna más adecuadas en cada caso.
- \* Analizar el impacto de las propuestas técnicas que desarrolle o formule, dentro del más amplio contexto social.

Comprender que las enseñanzas teóricas adquiridas a lo largo de los cursos anteriores pueden tener una aplicación práctica para diseñar y construir materiales de variadas propiedades.

### ***Competencias Genéricas***

- 1.- **Capacidad de análisis y síntesis.**
- 2.- **Comunicación oral.**
- 3.- **Trabajo en equipo.**

## 5-Contenidos

### **Tema 1. INTRODUCCIÓN.**

Materias primas y aislamiento de los componentes puros.- Materias primas vegetales y animales: productos orgánicos a partir de fuentes renovables. Carbón, petróleo y gas natural como fuente de productos químicos. Procesos químicos inherentes a la gasificación del carbón. Reacciones químicas y mecanismos en las operaciones de refinería.

### **Tema 2. SÍNTESIS INDUSTRIAL DE PRODUCTOS BÁSICOS.**

Metanol. Formaldehído. Ácido fórmico. Metilaminas. Derivados halogenados del metano. Obtención de productos químicos a partir del gas de síntesis, aplicaciones y perspectivas futuras de utilización.

### **Tema 3. OLEFINAS COMO MATERIAS BÁSICAS DE LA INDUSTRIA QUÍMICA ACTUAL.**

Olefinas a partir del craqueo térmico de hidrocarburos: procesos químicos inherentes.- Etileno y propeno.- Butenos.- Olefinas superiores.- Aplicaciones actuales y perspectivas futuras.- Procesos de síntesis con monóxido de carbono y olefinas.

### **Tema 4. ALCOHOLES DE IMPORTANCIA INDUSTRIAL.**

Etanol.- Alcohol isopropílico.- Butanoles: obtención, derivados y aplicaciones.- Alcoholes superiores.

### **Tema 5. DIENOS CONJUGADOS DE IMPORTANCIA INDUSTRIAL.**

1,3-Butadieno. Isopreno. Cloropreno. Ciclopentadieno. Diferentes métodos de obtención.- Datos de producción y aplicaciones.

### **Tema 6. ACETILENO Y PRODUCTOS DERIVADOS.**

Importancia industrial.- Métodos de obtención de acetileno.- Derivados: 1,4-butanodiol, tetrahidrofurano y  $\gamma$ -butirolactona. Síntesis y aplicaciones.

### **Tema 7. DERIVADOS DE ETILENO.**

Productos de oxidación: Óxido de etileno y derivados.- Acetaldehído y derivados. Métodos de obtención y aplicaciones.- Monómeros vinílicos. Cloruro de vinilo/1,2-dicloroetano.- Otros derivados clorados.- Ésteres y éteres vinílicos. Métodos de obtención. Química de los polímeros orgánicos: conceptos básicos.

### **Tema 8. DERIVADOS DE PROPENO.**

Productos de oxidación.- Oxido de propileno y derivados.- Acetona y derivados.- Acroleína y derivados.- Glicerol. Métodos de obtención, aplicaciones y derivados de interés.

### **Tema 9. MATERIAS PRIMAS AROMÁTICAS.**

Introducción.- Visión global de los compuestos de interés y de las principales aplicaciones.- Fuentes de compuestos aromáticos.- Productos de alquilación de benceno y tolueno. Derivados de interés: obtención y aplicaciones.- Productos de oxidación de benceno: importancia industrial de sus derivados.- Productos de oxidación de naftaleno y xilenos: importancia industrial de sus derivados y aplicaciones.

### **Tema 10. PRODUCTOS AGROQUÍMICOS.**

Introducción.- La industria de plaguicidas.- Formas de acción de los plaguicidas.- Herbicidas.- Reguladores del crecimiento.- Fungicidas. Insecticidas.- Feromonas.- Perspectivas de futuro.

## 6-Metodología docente y Estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS)

### 6.1-Metodología docente

El programa de clases teóricas será desarrollado por el profesor en el aula, utilizando principalmente la clase magistral, mediante la transmisión de información mediante exposición oral y con el soporte didáctico que se requiera (transparencias, sesiones de video, presentación power point). Durante el desarrollo de las clases se organizará la participación del alumno mediante el trabajo de los llamados "grupos de guardia" que, por orden de lista y de forma rotativa, se encargarán de elaborar un cuadro resumen de lo explicado cada semana, a la vez que deberán responder en primer lugar a las cuestiones que la profesora plantee durante las clases.

El intercambio de materiales se hará a través de la aplicación SUMA. Este entorno informático se utilizará para favorecer la tutoría, comunicar aspectos relacionados con el desarrollo del curso y para intercambiar documentos.

El programa de clases prácticas (cuestiones esquemas y problemas) se desarrollará de forma que los grupos constituidos por 4/5 alumnos trabajen activamente, encargándose de resolver y presentar en la pizarra u otro soporte electrónico, los problemas seleccionados, para cada seminario, de entre la colección entregada por la profesora al principio del curso. Para ello cuentan con el apoyo de la profesora que les asesorará en las consultas de tutoría.

Las diez clases de problemas se repartirán entre las 15 semanas lectiva según convenga al temario explicado: más espaciadas al principio y más próximas al final. En alguna de estas clases se pueden proyectar documentos gráficos que se correspondan con el temario y los grupos de trabajo también

podrán exponer pequeños resúmenes de aspectos concretos del temario, encargados por la profesora.

## 6.2-Estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS)

Ver Anexo 1

## 7-Temporización o cronograma

Ver Anexo 2

## 8-Evaluación

### 8.1.-Evaluación del aprendizaje:

Instrumentos de evaluación	Criterios de evaluación	Ponderación
Se formarán grupos de trabajo que, de forma rotativa, desarrollarán los problemas en las clases de créditos P y elaborarán resúmenes de cada tema explicado, exponiéndolos en SUMA. Realización en clase de 4 a 5 controles teóricos de 10 min. de duración.	Capacidad para trabajar en grupo. Se valorará la actitud ante el trabajo, la capacidad de análisis y síntesis, la claridad expositiva, la participación activa y el uso de pizarra u otros métodos para mejorar la explicación	Hasta 5 puntos (sobre 10) que se tendrán en cuenta para matizar la calificación final.
Examen final	Dominio de la materia, que cubrirá el temario completo de la asignatura. Se atenderá a la riqueza y corrección en el uso del idioma.	El examen final está valorado sobre 100 puntos. La calificación mínima para aprobar será de 50 puntos

## 8.2.-Evaluación de la docencia

La evaluación del programa de la asignatura "Síntesis orgánica en la industria", que además supone la evaluación de los profesores, se realizará mediante la aplicación a los alumnos de varios cuestionarios, en momentos distintos del desarrollo de la asignatura, en los que se valorará fundamentalmente el diseño del programa y su desarrollo en las clases en el aula.

## 9-Bibliografía recomendada:

### Básica:

- Industrial Organic Chemicals (K. Weissermel; H.J. Arpe) 1 vol (1993)
- Industrial Organic Chemicals (H.A. Wittcoff; B.G. Reuben) 1 vol (1996)
- Química orgánica básica y aplicada (E. Primo Yúfera) 2 vol (1994)
- Química orgánica aplicada. (R. Areal Guerra) 2 vol (1995)

## ANEXOS

### Anexo 1. Estimación del volumen de trabajo del estudiante ECTS

<b>SÍNTESIS ORGÁNICA EN LA INDUSTRIA</b>				
Nº de alumnos: <b>95</b>		Nº de grupos de Prácticas:		
Créditos: 4,5 LRU=( <b>4.09 ECTS</b> )		Nº de grupos de Tutorías: 19		
<i>Volumen de trabajo del alumno</i>				
<i>Actividad</i>	<i>Hora presencial A</i>	<i>Factor B</i>	<i>Trabajo Personal C (A x B)</i>	<i>Volumen de trabajo D (A +C)</i>
<b>CLASES TEÓRICAS</b>				
<i>Presentación de la asignatura</i>	1	0,5	0,5	1,5
<i>Lección magistral</i>	34	1	34	68
<i>Seminarios</i>				
<i>Debates</i>				
<i>Comentarios y discusión de trabajos</i>				
<i>Aprendizaje orientado a proyectos</i>				
<i>Otros...</i>				
<b>CLASES PRÁCTICAS</b>				
<i>Resolución de problemas</i>	8	1	8	16
<i>Seminarios</i>	1	0	0	1
<i>Debates</i>				
<i>Comentarios y discusión de trabajos</i>				
<i>Aprendizaje orientado a proyectos</i>				
<i>Simulaciones</i>				
<i>Laboratorio</i>				
<i>Prácticas en aula informática</i>				
<i>Salidas</i>				
<i>Exposición de trabajos</i>	0,5	0	0	0,5
<i>Preparación de trabajos y exposición</i>			0,5	0,5
<b>TUTORÍAS</b>				
<i>Presencial individual</i>				
<i>Presencial en grupo</i>			1	
<i>No presencial</i>				
<i>Otros...</i>				
<i>Preparación de exámenes</i>			20	20
<i>Realización de exámenes</i>	3			3
<i>Otros...</i>				
			Total	110,5
<b>Relación trabajo/ECTS</b>			110,5 / 4.09 créditos = 27h	

## Anexo 2. Temporización o cronograma

Bloque temático	Temas	Título o Contenidos	CT	CP	T	Fechas previstas
I		<b>Presentación y seminario n° 1</b>		1		16/02/2010
	1	<b>Tema 1. INTRODUCCIÓN.</b> Materias primas y aislamiento de los componentes puros.-	3			17/02/2010 al 23/02/2010
	2	<b>SÍNTESIS INDUSTRIAL DE PRODUCTOS BÁSICOS</b> Gas de síntesis. Química C1	6			25/02/2010 al 10/03/2010
	3	<b>OLEFINAS COMO MATERIA BÁSICA DE LA INDUSTRIA QUÍMICA.</b>	5			16/04/2010 al 24/03/2010
	4	<b>DIENOS CONJUGADOS DE IMPORTANCIA INDUSTRIAL</b>	2			13/04/2010 y 14/04/2010
	5	<b>ACETILENO Y PRODUCTOS DERIVADOS</b>	1			15/04/2010
	6	<b>ALCOHOLES DE IMPORTANCIA INDUSTRIAL.</b>	3			20/04/2010 al 22/04/2010
	7	<b>PRODUCTOS DERIVADOS DE ETILENO</b>	4			27/04/2010 al 6/05/2009
	8	<b>PRODUCTOS DERIVADOS DE PROPENO</b>	4			11/05/2009 y 12/05/2010 18/05/2010 y 19/05/2010
		<b>MATERIAS PRIMAS AROMÁTICAS</b>	4			20/05/2010 26/05/2010
		<b>PRODUCTOS AGROQUÍMICOS</b>	2			1/06/2010
		<b>Seminario n° 2</b>		1		24/02/2010
		<b>Seminario n° 3</b>		1		11/03/2010
		<b>Seminario n° 4</b>		1		25/03/2010
		<b>Seminario n° 5</b>		1		13/05/2010
		<b>Seminario n° 6</b>		1		27/05/2010
		<b>Seminario n° 7</b>		1		2/06/2010
		<b>Seminario n° 8</b>		1		3/06/2010

					festivo
		<b>Seminario nº 9</b>		<b>1</b>	<b>8/06/2010</b>
		<b>Seminario nº 10</b>		<b>1</b>	<b>9/06/2010 festv</b>

(CT: Clases teóricas; CP: Clases prácticas; T: Tutorías).

<i>Fecha prevista de exámenes oficiales</i>	<i>Febrero</i>	<b>1 de febrero de 2010 lunes (tarde)</b>
	<i>Junio</i>	<b>8 de julio de 2010 jueves (mañana)</b>
	<i>Septiembre</i>	<b>7 de septiembre de 2010 martes (tarde)</b>