

1-Identificación

1.1. De la asignatura

Nombre de la signatura	Ampliación de Química Orgánica
Código	6VO
Curso / Grupos	Tercero
Tipo	obligatoria
Créditos LRU	Teóricos: 9
Estimación del volumen de trabajo del alumno (ECTS)*	8,74 (219 h)
Duración	Anual
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
Pedro Antonio García Ruiz (coord.)	Química Orgánica	Departamento de Química Organica Fac Veterinaria B2.2.023	868 884814	pagr@um.es	Lunes, martes y miércoles de 10 a 12 horas	
Arturo Espinosa Ferao	Química Orgánica	Facultad de Química, Departamento de Química Orgánica, B1.4A.034	868 887489	artuesp@um.es	Martes y miércoles de 10 a 13 h	

2-Presentación

La titulación de Química debe formar profesionales que además de conocer

en profundidad la Química Orgánica dominen su aplicación industrial en orden a desarrollar su posterior labor en la sociedad mediante el diseño de procesos y productos característicos de la industria Química Orgánica y su impacto en la economía y en la sociedad en general. Gracias a la Química Orgánica la sociedad puede disfrutar de productos imprescindibles en nuestros días, desde polímeros, biopolímeros, compuestos organometálicos, péptidos y proteínas, etc de los que se ocupa esta asignatura de Ampliación de Química Orgánica.

Se pretende estimular al alumno para que aplique los conocimientos de Química Orgánica adquiridos en el curso anterior, reduciendo a lo imprescindible el esfuerzo memorístico, y sea capaz de profundizar y ampliar sus conocimientos de química orgánica, así como familiarizarse con las aplicaciones de los productos orgánicos en diferentes sectores de la Industria Química Orgánica, en los que en un futuro podría ejercer su actividad profesional.

3-Conocimientos previos

- Asignaturas que deben haber superado

Química Orgánica

- Conocimientos esenciales

Principios básicos sobre la Química Orgánica que proporciona la asignatura de segundo curso "Química Orgánica".

Formulación de compuestos orgánicos mono y polifuncionales.

4-Competencias

Las transversales o genéricas aparecerán incluidas por el sistema para que el usuario las marque.

Respecto a las competencias específicas habrá dos tipos: las competencias de la titulación y las de asignatura. El profesor elegirá aquellas competencias de la titulación a las que se va a contribuir desde la asignatura y formulará las competencias de la asignatura relacionando ambas.

Competencias de la asignatura:

1.- Saber reconocer los sectores de la Industria Química Orgánica (IQO), los productos químicos orgánicos que se obtienen de ella, sus aplicaciones y sus fuentes.

- 2.- Saber reconocer y representar las estructuras de los compuestos orgánicos más importantes.
- 3.- Reconocer los grupos funcionales de los compuestos orgánicos de origen natural y sintético y deducir la reactividad que de ellos se deriva.
- 4.- Conocer síntesis de algunos compuestos importantes de la Química Fina.
- 5.- Comprender las propiedades estructurales de los compuestos orgánicos y relacionarlos con sus propiedades físicas y químicas.
- 6.- Conocer las aplicaciones tecnológicas de los compuestos orgánicos.
- 7.- Conocer síntesis de compuesto orgánicos.
- 8.- Saber adquirir y utilizar información bibliográfica y técnica referida a los compuestos orgánicos, incluyendo un idioma extranjero (inglés), y sintetizar resultados.
- 9.- Saber razonar cuestiones propuestas y resolver pruebas parciales basadas en respuestas múltiples.

Competencias genéricas y específicas:

*Analizar, modelizar y calcular sistemas con reacciones químicas
Conocer materiales y productos
Realizar estudios bibliográficos y sintetizar resultados
Identificar tecnologías emergentes*

5-Contenidos

Bloque I

Tema 1.-ESTEREOSELECTIVIDAD DE LAS REACCIONES ORGÁNICAS.

- 1.1.- Proquiralidad. Ligandos y caras enantio- y diastereotópicos. Nomenclatura *Re/Si*.
- 1.2.- Topicidad de las reacciones estereoelectivas. Nomenclatura *lk/ul*.
- 1.3.- Resolución de mezclas racémicas. Racemización.
- 1.4.- Obtención de compuestos quirales a partir de otros enantioméricamente puros.
- 1.5.- Fundamentos de la síntesis asimétrica. Procesos diastereo- y enantioselectivos. Clasificación de métodos.
- 1.6.- Algunos modelos para la predicción de la topicidad de una reacción.

Tema 2.- COMPUESTOS ORGANOMETÁLICOS.

- 2.1.- El enlace C-metal. Concepto de polaridad invertida.
- 2.2.- Métodos generales de preparación.
- 2.3.- Hidrocarburos saturados metalados.
- 2.4.- Alquenos metalados.
- 2.5.- Alquinos metalados.
- 2.6.- Compuestos aromáticos metalados.

2.7.- Compuestos organometálicos estabilizados por un heteroátomo en la posición α .

Tema 3.- COMPUESTOS ORGÁNICOS DE BORO.

3.1.- Estructura.

3.2.- Métodos de preparación de alquil boranos. Regio- y estereoselectividad.

3.3.- Isomerización contratermodinámica de alquenos.

3.4.- Reactividad de los alquil boranos.

3.5.- Enolatos de boro.

3.6.- Ésteres borónicos.

Tema 4.- ORBITALES *d* EN QUÍMICA ÓRGANICA: COMPUESTOS DE SILICIO.

4.1.- Nomenclatura y estructura.

4.2.- Sustitución nucleófila.

4.3.- Estabilización de β -carbocationes y α -carbaniones.

4.4.- Métodos de preparación y reactividad de alquil y alil silanos.

4.5.- Métodos de preparación y reactividad de vinil silanos.

4.6.- Reacciones de olefinación de Peterson: estereoselectividad.

4.7.- Otros compuestos de silicio.

Tema 5.- ORBITALES *d* EN QUÍMICA ÓRGANICA: COMPUESTOS DE FÓSFORO.

5.1.- Clasificación y nomenclatura de los compuestos orgánicos de fósforo.

5.2.- Métodos de preparación de compuestos de fósforo.

5.3.- Utilidad sintética del sistema fosfina terciaria/tetrahalometano.

5.4.- Utilidad sintética del sistema fosfina terciaria/halógeno.

5.5.- Reacción de Michaelis-Arbuzov.

5.6.- Reacción de Perkoy.

5.7.- Sales de fosfonio. Formación de iluros de fósforo. Reacciones de Wittig y Horner-Emmons.

Tema 6.- ORBITALES *d* EN QUÍMICA ORGÁNICA: COMPUESTOS DE AZUFRE.

6.1.- Clasificación y nomenclatura de los compuestos de azufre.

6.2.- Síntesis y reactividad de tioles: 1,3-ditianos.

6.3.- Síntesis y reactividad de sulfuros.

6.4.- Síntesis y reactividad de tiiranos.

6.5.- Síntesis y reactividad de las sales de sulfonio: iluros de azufre y su reactividad.

6.6.- Síntesis y reactividad de sulfóxidos. Sales de alcoxisulfonio.

6.7.- Síntesis y reactividad de ácidos sulfónicos.

6.8.- Compuestos tiocarbonílicos.

Tema 11.-COMPUESTOS HETEROCÍCLICOS.

11.1.- Nomenclatura.

11.2.- Clasificación general de heterociclos aromáticos y no aromáticos.

11.3.- Heterociclos no aromáticos: estructura. Síntesis y reactividad.

11.4.- Heterociclos aromáticos: estructura. Síntesis y reactividad.

Bloque II

Tema 7.- REDUCCIÓN

- 7.1.- Hidrogenación catalítica heterogénea.
- 7.2.- Hidrogenación catalítica homogénea.
- 7.3.- Reducción con metales en disolución.
- 7.4.- Reducción con agentes de transferencia de hidruro.
- 7.5.- Otros métodos de reducción.

Tema 8.- OXIDACIÓN.

- 8.1.- Oxidación de alquenos: dihidroxilación, epoxidación, oxidación alílica de alquenos y ruptura oxidativa.
- 8.2.- Oxidación de alcoholes y 1,2-dioles
- 8.3.- Oxidación de aldehídos y cetonas.

Tema 9.- FORMACIÓN DE ENLACES SENCILLOS CARBONO-CARBONO.

- 9.1.- Métodos generales de creación de enlaces sencillos carbono-carbono por reacción entre carbono nucleófilo y carbono electrófilo.
- 9.2.- Generación de especies con carbono nucleófilo por desprotonación. Enolatos. Regioselectividad y estereoselectividad en la formación de enolatos: control cinético y control termodinámico.
- 9.3.- Reacciones de alquilación y reacciones aldólicas.
- 9.4.- Aplicaciones sintéticas de los análogos nitrogenados de los enoles y enolatos: enaminas y metaloenaminas.
- 9.5.- Creación de enlaces sencillos carbono-carbono mediante la utilización de reactivos con polaridad invertida.
- 9.6.- Reactivos equivalentes a aniones acilo.

Tema 10.- FORMACIÓN DE DOBLES ENLACES CARBONO-CARBONO.

- 10.1.- Reacciones de β -eliminación. Aspectos estereoquímicos. Eliminación en sistemas cíclicos.
- 10.2.- Reacciones de eliminación pirolítica. Mecanismos. Estereoespecificidad.
- 10.3.- Reacción de Wittig y procesos relacionados.
- 10.4.- Formación de dobles enlaces carbono-carbono mediante α -sililcarbaniones.
- 10.5.- Síntesis de alquenos a partir de sulfonas.
- 10.6.- Síntesis de olefinas a partir de 1,2-dioles via tionocarbonatos cíclicos: isomerización de alquenos.

Tema 12.- POLÍMEROS.

- 12.1.- Estructura y propiedades.
- 12.2.- tipos de polimerización.
- 12.3.- Polimerización vinílica por radicales libres.
- 12.4.- Copolimerización.
- 12.5.- Polimerización iónica.
- 12.6.- Polimerización por coordinación.

Tema 13.- CARBOHIDRATOS.

- 13.1.- Nomenclatura y estructura.
- 13.2.- La química polifuncional de los azúcares.
- 13.3.- Construcción y degradación gradual de azúcares: determinación de la estructura de las aldosas.

13.4.- Disacáridos, polisacáridos y otros azúcares naturales.

Tema 14.- AMINOÁCIDOS, PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS.

14.1.- Estructura y propiedades ácido-base de los aminoácidos.

14.2.- Preparación de aminoácidos: combinación de la química de aminas y de ácidos carboxílicos.

14.3.- Oligómeros y polímeros de aminoácidos: estructura de péptidos y proteínas.

14.4.- Determinación de la estructura primaria de polipéptidos: secuencia de aminoácidos.

14.5.- Síntesis de polipéptidos.

14.6.- Polipéptidos naturales.

14.7.- Biosíntesis de proteínas: ácidos nucleicos.

Tema 15.- LA BIBLIOGRAFIA EN QUÍMICA ORGÁNICA.

15.1.- Revistas de investigación

15.2.- Libros y artículos de revisión.

15.3.- Revistas de resúmenes

15.4.- Beilstein.

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

6.1-Metodología docente

El programa será desarrollado por el profesor en el aula mediante clases magistrales valiéndose de la exposición oral y con ayuda del soporte didáctico que se requiera (presentaciones de ordenador, diapositivas, transparencias).

Durante el desarrollo de las clases se introducirán actividades prácticas de corta duración relacionadas con los contenidos que deberán ser resueltas individualmente o en grupos de trabajo, generando un corto debate sobre el tema en cuestión, o se orientará la búsqueda de información que sea pertinente para la resolución de las cuestiones planteadas.

La asistencia a las clases y la participación activa por parte del alumno serán controladas por el profesorado y constituirán parte de la evaluación final.

El intercambio de materiales se realizará en las clases presenciales y principalmente a través de la aplicación SUMA. Esta plataforma informática se utilizará también como Tutoría para resolver todas aquellas dudas y cuestiones que no hayan podido ser solucionadas durante las clases presenciales y comunicar aspectos relacionados con el desarrollo del curso.

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

Véase Anexo 1

7-Temporalización o cronograma

Véase Anexo 2

8-Evaluación

1. Evaluación del aprendizaje:

Instrumentos de evaluación	Criterios de evaluación	Ponderación
Prueba teórico-práctica, dividida en dos partes que comprenderán la materia correspondiente a la explicada en ambos cuatrimestres.	Dominio de la materia Precisión en las respuestas Capacidad de relación de los contenidos de todos y cada uno de los temas	Se calificará cada una de las partes sobre 100 puntos. El alumno, para superar la asignatura, necesitará 50 puntos obtenidos de la media aritmética de los conseguidos en cada una de las partes de que consta la asignatura. Cada una de las cuestiones/problemas planteados por el profesor en el examen, irá acompañada de su puntuación. Se valorará la correcta (o incorrecta) expresión de las ideas escritas. Así mismo, se valorarán las faltas de ortografía.

Observaciones y/o recomendaciones:

1.- La asistencia a clase y la participación activa en las clases de seminarios prácticos, mediante la ejecución y discusión sobre las metodologías sintéticas englobadas en los problemas propuestos durante el curso, podrá constituir un instrumento de evaluación adicional con una ponderación positiva en la calificación final del alumno.

2. Evaluación de la docencia

Se solicitará la evaluación de la docencia a la Unidad para la Calidad de la Universidad de Murcia, por parte de personal debidamente cualificado.

9-Bibliografía recomendada:

- 1.- E. L. Eliel, S. H. Wilen, "*Stereochemistry of Organic Compounds*", John Wiley & Sons, 1994.
- 2.- Ch. Elschenbroich, A. Salzer, "*Organometallics. A concise introduction*", 2nd edn., Wiley-VCH, 1992.
- 3.- M. Schlosser, et al., "*Organometallics in Synthesis. A Manual*", 2nd edn., John Wiley & Sons, 1996.
- 4.- P. R. Jenkins, "*Organometallic Reagents in Synthesis*", Oxford Chemistry Primers, Vol. 3, Oxford Science Publications, 1992.
- 5.- F. A. Carey, R. S. Sundberg, "*Advanced Organic Chemistry*", 5th edn., Springer, 2007.

Anexo 1. Estimación del volumen de trabajo del estudiante ECTS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA				
Nº de alumnos: 80		Nº de grupos de Prácticas:		
Créditos: 9 LRU=(8,74 ECTS)		Nº de grupos de Tutorías: 20		
Volumen de trabajo del alumno				
<i>Actividad</i>	Hora presencial A	Factor¹ B	Trabajo Personal C (A x B)	Volumen de trabajo D (A + C)
CLASES TEÓRICAS				
<i>Presentación de la asignatura</i>	1			1
<i>Lección magistral</i>	70	1	70	140
<i>Seminarios</i>				
<i>Debates</i>				
<i>Comentarios y discusión de trabajos</i>				
<i>Aprendizaje orientado a proyectos</i>				
<i>Otros...</i>				
CLASES PRÁCTICAS				
<i>Resolución de problemas</i>				
<i>Seminarios</i>	17	2	34	51
<i>Debates</i>				
<i>Comentarios y discusión de trabajos</i>	2	1	2	3
<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>				
<i>Otros...</i>				
TUTORÍAS				
<i>Presencial individual</i>				
<i>Presencial en grupo</i>	4	1	4	8
<i>No presencial</i>	0.5	0.5	0.25	0.75
<i>Otros...</i>				
<i>Preparación de exámenes</i>			20	20
<i>Realización de exámenes</i>	4			4
<i>Otros...</i>				
			Total	228
Relación trabajo/ECTS²				228/8,74 = 26

¹ Horas que el alumno necesita de estudio o preparación por cada una de las actividades propuestas.

² Horas de trabajo del alumno por crédito ECTS.

Anexo 2. Temporalización o cronograma

Bloque temático	Temas	Título o Contenidos	CT	CP	T
I.	1	ESTEREOSELECTIVIDAD DE LAS REACCIONES ORGÁNICAS	4	1	
	2	COMPUESTOS ORGANOMETÁLICOS	7	2	
	3	COMPUESTOS ORGÁNICOS DE BORO	5	2	
	4	ORBITALES d EN QUÍMICA ORGÁNICA: COMPUESTOS DE SILICIO	4	2	
	5	ORBITALES d EN QUÍMICA ORGÁNICA: COMPUESTOS DE FÓSFORO	4	2	
	6	ORBITALES d EN QUÍMICA ORGÁNICA: COMPUESTOS DE AZUFRE	4	1	
	11	COMPUESTOS HETEROCÍCLICOS	4	0	
II	7	REDUCCIÓN	5	0	
	8	OXIDACIÓN	5	1	
	9	FORMACIÓN DE ENLACES SENCILLOS CARBONO-CARBONO.	5	2	
	10	FORMACIÓN DE DOBLES ENLACES CARBONO-CARBONO	5	1	
	12	POLÍMEROS	5	1	
	13	CARBOHIDRATOS	6	1	
	14	AMINOÁCIDOS, PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS	4	1	
	15	LA BIBLIOGRAFIA EN QUÍMICA ORGÁNICA	3	0	

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

<i>Fecha prevista de exámenes oficiales</i>	<i>Febrero</i>	<i>01/02/2010 (1^{er} parcial)</i>
	<i>Junio</i>	<i>14/06/2010 (2^o parcial) 5/07/2010 (final)</i>
	<i>Septiembre</i>	<i>07/09/2010</i>
<i>Observaciones</i>		