



UNIVERSIDAD DE JAÉN

TITULACIÓN: LICENCIATURA EN QUÍMICA

CURSO ACADÉMICO: 2011-2012

GUÍA DOCENTE DE QUÍMICA ORGÁNICA.

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

NOMBRE: Química Orgánica

CÓDIGO: 3166

AÑO DE PLAN DE ESTUDIOS: 1995 adaptado en 2000

TIPO (troncal/obligatoria/optativa) : Troncal

Créditos LRU /
ECTS totales: 9/6.9

Créditos LRU/ECTS teóricos:
6/4.6

Créditos LRU/ECTS prácticos:
3/2.3

CURSO: 2

CUATRIMESTRE: Anual

CICLO: 1

DATOS BÁSICOS DEL PROFESORADO

NOMBRE: MANUEL NOGUERAS MONTIEL

CENTRO/DEPARTAMENTO: Química Inorgánica y Orgánica

ÁREA: Química Orgánica

Nº DESPACHO:
B3-447

E-MAIL montiel@ujaen.es

TF: 953-212740

URL WEB:

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. DESCRIPTOR

Estudio de los compuestos del carbono. Estructura y reactividad de los compuestos orgánicos.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

2. SITUACIÓN

2.1. PRERREQUISITOS:

2.2. CONTEXTO DENTRO DE LA TITULACIÓN:

Estudiar los principios básicos de la Química Orgánica necesarios para el desarrollo curricular de la Licenciatura en Química.

Esta asignatura se encuentra ubicada en segundo curso de la Licenciatura en Química, es anual y para su realización es conveniente el conocimiento adquirido en asignaturas tales como, enlace, física, y otras asignaturas de primer curso. Es la primera asignatura que introduce al alumno en el estudio de los compuestos del carbono, necesaria para poder realizar y avanzar en el desarrollo curricular, en concreto es básica para el posterior desarrollo de asignaturas como Laboratorio de Síntesis Orgánica de 2º cuatrimestre de 2º curso, Química Orgánica avanzada (3º curso), Determinación Estructural (3º curso) y otras asignaturas optativas que tratan de tópicos en la Química Orgánica y que se imparten en cuarto curso.

2.3. RECOMENDACIONES:

Conocimientos de informática, inglés y de los principios fisico-químicos básicos: termodinámicos, cinéticos.....



3. COMPETENCIAS

3.1. COMPETENCIAS TRANSVERSALES/GENÉRICAS:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- Habilidades y/o destrezas relacionadas con la capacidad de comprensión y aplicación práctica de conocimientos o ideas
- Capacidad de gestión de la información.
- Resolución de problemas y cuestiones

3.2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- ***Cognitivas (Saber):***

- Adquirir conocimiento preciso de los conceptos y fundamentos de la Química Orgánica.
- Utilizar con precisión y propiedad el vocabulario y terminología específicos.
- Conectar la información que se aprende con conocimientos ya existentes y otros adquiridos en otras áreas.

- ***Procedimentales/Instrumentales (Saber hacer):***

- Capacidad para demostrar comprensión y conocimiento de los hechos, conceptos, principios y teorías esenciales relacionadas con el área de la Química Orgánica.
- Aplicar conocimientos de la disciplina (y de otras relacionadas, si procede) a resolver problemas y cuestiones.
- Tomar la información más relevante y organizarla de manera coherente.

- ***Actitudinales (Ser):***

- Mantener una actitud de aprendizaje y mejora continua.
- Poseer actitud de curiosidad permanente con el conocimiento de otros.
- Habilidad para realizar preguntas y aprender a aprender.
- Trabajar con espíritu crítico y mejorar la capacidad de síntesis y análisis.
- Concienciar sobre la importancia de la Química Orgánica en la vida cotidiana.



4. OBJETIVOS

Objetivos generales: Con esta asignatura se pretende introducir al alumno en el conocimiento de la química del carbono. Una de las aportaciones más importantes debe ser el análisis de las estructuras moleculares, deduciendo a partir de ellas la reactividad y las propiedades de los compuestos.

Objetivos específicos:

El alumno debe aprender a:

- Comprender las fórmulas estructurales comunes en el lenguaje de la Química Orgánica, y relacionarlas con estructuras moleculares de geometría apropiada.
- Conocer la nomenclatura orgánica.
- Relacionar las fórmulas estructurales con las propiedades electrónicas de las moléculas de las que se derivan los patrones de reactividad.
- Explicar los resultados experimentales de reactividad en función con los modelos de mecanismos de reacción básicos.
- Racionalizar y familiarizarse con la reactividad de los grupos funcionales más importantes.
- Utilizar los procedimientos de transformación que permiten la síntesis e interconversión entre grupos funcionales.



5. METODOLOGÍA

NÚMERO DE HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO: 172.5

PRIMER SEMESTRE:

Nº de Horas: 88.5

- Clases Teóricas*: 22
- Clases Prácticas*: 11
- Exposiciones y Seminarios*: 13
- Tutorías Especializadas (presenciales o virtuales):
 - A) Colectivas*: 2
 - B) Individuales:
- Realización de Actividades Académicas Dirigidas:
 - A) Con presencia del profesor*:
 - B) Sin presencia del profesor: 3
- Otro Trabajo Personal Autónomo:
 - A) Horas de estudio: 31.5
 - B) Preparación de Trabajo Personal: 3
 - C) ...
- Realización de Exámenes:
 - A) Examen escrito: 3
 - B) Exámenes orales (control del Trabajo Personal):

SEGUNDO SEMESTRE:

Nº de Horas: 84

- Clases Teóricas*: 20
- Clases Prácticas*: 10
- Exposiciones y Seminarios*: 10
- Tutorías Especializadas (presenciales o virtuales):
 - A) Colectivas*: 2
 - B) Individuales:
- Realización de Actividades Académicas Dirigidas:
 - A) Con presencia del profesor*:
 - B) Sin presencia del profesor: 3
- Otro Trabajo Personal Autónomo:
 - A) Horas de estudio: 33
 - B) Preparación de Trabajo Personal: 3
 - C) ...
- Realización de Exámenes:
 - A) Examen escrito: 3
 - B) Exámenes orales (control del Trabajo Personal):

* Horas presenciales. [Esta asignatura se impartió por última vez durante el curso 2009-10.](#)



UNIVERSIDAD DE JAÉN

6. TÉCNICAS DOCENTES (señale con una X las técnicas que va a utilizar en el desarrollo de su asignatura. Puede señalar más de una. También puede sustituirlas por otras):

Sesiones académicas teóricas X	Exposición y debate: X	Tutorías especializadas: X
Sesiones académicas prácticas X	Visitas y excursiones:	Controles de lecturas obligatorias:

Otros (especificar):

[Esta asignatura se impartió por última vez durante el curso 2009-10.](#)

DESARROLLO Y JUSTIFICACIÓN:

Sesiones académicas teóricas:

Método fundamentalmente expositivo utilizando pizarra y recursos visuales tales como transparencias, diapositivas, cañón de video, etc. Se incentivará la participación del alumno en clase.

Sesiones académicas prácticas:

Esta asignatura teórica de carácter troncal tiene una asignatura experimental asociada con ella, por lo que los créditos prácticos corresponderán a sesiones de seminarios.

Las primeras cuatro horas serán empleadas en exponer las bases de la nomenclatura de cadenas ciclos. El resto se dedicará a la resolución de parte de los ejercicios y cuestiones planteados, con anterioridad a la celebración de la sesión práctica, y correspondientes a cada tema del programa. El profesor fomentará en todo momento la participación del alumno.

Sesiones de exposición y debate:

Elaboración de forma individual y fuera del horario de clase de los ejercicios no resueltos en las sesiones prácticas e incluidos en las relaciones entregadas para cada tema del programa.

Estos ejercicios serán corregidos por el profesor y más tarde expuestos por los alumnos y debatidos en grupos reducidos. Las dudas particulares de cada estudiante serán atendidas en **tutorías especializadas**.

Parte de las sesiones de exposición y debate serán utilizadas para la exposición por parte de grupos reducidos de temas específicos sobre aspectos químico orgánicos de importancia y otros de incidencia en la vida cotidiana. Los alumnos consultarán para ello la web y bases de datos disponibles orientados por el profesor.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

7. BLOQUES TEMÁTICOS (dividir el temario en grandes bloques temáticos; no hay número mínimo ni máximo)

Bloque 1. Conceptos fundamentales de química Orgánica.

Tema 1.- Introducción y clasificación de las sustancias orgánicas. (4 horas)

Tema 2.- Distribución electrónica en las moléculas orgánicas. (2 horas)

Tema 3.- Introducción a la reactividad. Clasificación de las reacciones orgánicas. (4 horas)

Bloque 2. Compuestos con enlaces C-C y C-X y Estereoisomería.

Tema 4.- Alcanos. Reacciones de sustitución por radicales libres. (3 horas 30 minutos)

Tema 5.- Estereoquímica. (3 horas 30 minutos)

Tema 6.- Haluros de alquilo. Reacciones de sustitución nucleofílica alifática y reacciones de β -eliminación. (5 horas)

Bloque 3. Compuestos con enlace múltiple C-C.

Tema 7.- Alquenos, alquinos y dienos. Reacciones de adición a enlaces múltiples carbono-carbono. (4 horas)

Tema 8.- Hidrocarburos aromáticos. Reacciones de sustitución electrofílica aromática y sustitución nucleofílica aromática. (4 horas)

Bloque 4. Compuestos con enlace C-O y C-N.

Tema 9.- Alcoholes, fenoles, éteres y epóxidos. (3 horas 30 m)

Tema 10.- Compuestos nitrogenados: aminas, nitrocompuestos. (2 horas 30 minutos)

Bloque 5. Compuestos con doble enlace C=Heteroátomo.

Tema 11.- Aldehídos y cetonas. Reacciones de adición nucleofílica a grupo carbonilo. (3 horas)

Tema 12.- Ácidos carboxílicos y derivados. Reacciones de adición-eliminación. (3 horas)

8. BIBLIOGRAFÍA

8.1 GENERAL

WADE, JR., L.G.; "**Organic Chemistry**". 5th Edition. Prentice Hall. 2003. La traducción de la 5th Edition es de 2004 y la edita Pearson-Prentice Hall.

CAREY, F.A., , "**Organic Chemistry**", 6^a Edition, 2005. McGraw-Hill College.

EGE, S. "Organic Chemistry. Estructure and Reactivity". 5th Edition, Houghton Mifflin, 2003. Existe una versión anterior traducida al español: "Química Orgánica: Estructura y reactividad. Tomos I y II". Reverté, 1998.

MORRISON, R.T., BOYD, R.N.; "**Organic Chemistry**". 7th Edition. Prentice-Hall International. 1999. Traducción al español de la 5^a Edición, Addison-Wesley Iberoamericana, 1998.

SOLOMONS T.W.G., FRYHLE C., "Organic Chemistry", Eighth Edition, John Wiley & Sons, New York, 2003. Traducción al español: 2^a Edición, Limusa, México, 1999.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

8.2 ESPECÍFICA (con remisiones concretas, en lo posible)

RIGUERA, R., QUIÑOÁ, E. “Cuestiones y Ejercicios de Química Orgánica”. 2ª Edición McGraw-Hill Interamericana de España S.A., 2004.

QUIÑOÁ, E., RIGUERA, R., “Nomenclatura y Representación de los Compuestos Orgánicos” McGrawHill. 1996. 2ª Edición 2005.

MEISLICH, H., NECHAMKIN, H., SHAREFKIN, J., “Química Orgánica” 2ª Edición, McGraw-Hill, 1992

GARCÍA CALVO-FLORES, F., DOBADO JIMENEZ, J.A., “Problemas Resueltos de Química Orgánica” Thomson, 2007.

9. TÉCNICAS DE EVALUACIÓN (enumerar, tomando como referencia el catálogo de la correspondiente Guía Común)

Prueba escrita sobre contenidos teórico-prácticos

Criterios de evaluación y calificación (*referidos a las competencias trabajadas durante el curso*):

Examen final escrito, calificado de 0 a 10 puntos.

La asignatura queda superada obteniendo un 5 en el examen final escrito.

Distribuya semanalmente el número de horas que ha respondido en el punto 5

10. ORGANIZACIÓN DOCENTE SEMANAL Esta asignatura se impartió por última vez durante el curso 2009-10.						
SEMANA	Teoría	Seminarios	Exposiciones	Tutorías especializadas	Exámenes	Temas
1^{ER} CUATRIMESTRE	22	11	13	2	3	
1ª: 21-25 septiembre 2009	1	1		1		Formulación, Tema 1
2ª: 28 sept-2 octubre	2	1				Formulación, Tema 1
3ª: 5-9 octubre	1	2				Formulación, Tema 1
4ª: 12-16 octubre	2		1			Tema 2
5ª: 19-23 octubre	2	1				Tema 3
6ª: 26-30 octubre	1		2			Tema 3
7ª: 2-6 noviembre	2	1				Tema 3, Tema 4
8ª: 9-13 noviembre	2		1			Tema 4
9ª: 16-20 noviembre	2	1				Tema 4, Tema 5
10ª: 23-27 noviembre	1	1	1			Tema 5
11ª: 30 nov-4 diciembre	1		2			Tema 5
12ª: 7-11 diciembre	1		2			Tema 6
13ª: 14-18 diciembre	2	1				Tema 6
14ª: 21-22 diciembre	1					Tema 6
<i>23 dic-6 enero: 2010</i>						
15ª: 7-8 enero 2010		1	1			
16ª: 11-15 enero	1	1	1			Tema 6
17ª: 18-22 enero			2	1		
<i>17ª bis : 23 enero</i>						Periodo de Exámenes
<i>18ª : 25-30 enero</i>						
<i>19ª: 1-6 febrero</i>					3	
<i>20ª: 8-13 febrero</i>						
<i>21ª: 15-20 febrero</i>						
HORAS TOTALES						

Distribuya semanalmente el número de horas que ha respondido en el punto 5

10. ORGANIZACIÓN DOCENTE SEMANAL Esta asignatura se impartió por última vez durante el curso 2009-10.						
SEMANA	Teoría	Seminarios	Exposiciones	Tutorías especializadas	Exámenes	Temas
2º CUATRIMESTRE	20	10	10	2	3	
1ª: 22-26 febrero	1	1		1		Tema 7
2ª: 1-5 marzo	2	1				Tema 7
3ª: 8-12 marzo	1	1	1			Tema 7
4ª: 15-19 marzo	1	1	1			Tema 8
5ª: 22 - 26 marzo	2	1				Tema 8
<i>29 marzo-5 abril</i>						
6ª: 6-9 abril	1		1			Tema 8
7ª: 12-16 abril	1	1	1			Tema 9
8ª: 19-23 abril	2	1				Tema 9
9ª: 26-30 abril	2		1			Tema 9, Tema 10
10ª: 3-7 mayo	1		2			Tema 10
11ª: 10-14 mayo	2		1			Tema 11
12ª: 17-21 mayo	2		1			Tema 11, Tema 12
13ª: 24-28 mayo	1	1	1			Tema 12
14ª: 31 mayo-4 junio	1	2				Tema 12
15ª: 7-10 junio				1		
<i>16ª: 14- 19 junio</i>						Periodo de Exámenes
<i>17ª: 21-26 junio</i>						
<i>18ª: 28 junio-3 julio</i>					3	
<i>19ª: 5-10 julio</i>						
<i>20ª: 12 julio</i>						
HORAS TOTALES						

11. TEMARIO DESARROLLADO (con indicación de las competencias que se van a trabajar en cada tema)

Tema 1.- Introducción y clasificación de las sustancias orgánicas.

Concepto de Química Orgánica. Tipos de fórmula. Determinación estructural. Teoría de Lewis: enlace covalente. Orbitales moleculares. Orbitales híbridos. Resonancia. Fuerzas intermoleculares: propiedades y enlace. Clasificación de las sustancias orgánicas: función y homología. Introducción a la nomenclatura y formulación de los compuestos orgánicos. Isomería. Modelos moleculares.

Competencias:

- Conceptos y principios fundamentales de la Química Orgánica, clasificación de las sustancias orgánicas y nomenclatura.
- Aplicación de los principios de la mecánica cuántica a la descripción de la estructura y propiedades de las moléculas orgánicas.

Tema 2.- Distribución electrónica y enlace en las moléculas orgánicas.

Polaridad de los enlaces covalentes. Efecto inductivo. Conjugación y resonancia. Efecto resonante. Hiperconjugación. Efectos estéricos. Tautomerismo.

Competencias:

- Estructura electrónica de las moléculas: propiedades y reactividad.

Tema 3.- Introducción a la reactividad. Clasificación de las reacciones orgánicas.

Tipos de reacción. Equilibrio. Cinética. Perfiles y mecanismos de reacción. Intermedios de reacción: radicales libres, carbocationes, carbaniones, carbenos y nitrenos: estructura y estabilidad. Electrófilos y nucleófilos. Acido-base.

Competencias:

- Principios de la termodinámica y de la cinética y su aplicación a la Química Orgánica: mecanismos de reacción.
- Clasificación de las reacciones orgánicas.

Tema 4.- Alcanos. Reacciones de sustitución por radicales libres.

Clasificación. Propiedades físicas. Análisis conformacional de alcanos. Cicloalcanos: geometría y estabilidad. Análisis conformacional de ciclos. Reactividad química de compuestos saturados: halogenación, oxidación, pirólisis e isomerización. Fuentes naturales de hidrocarburos. Preparación de alcanos y cicloalcanos.

Competencias:

- Estructura electrónica de las moléculas y reactividad.
- Representación tridimensional de las moléculas: análisis conformacional.

- Reacciones orgánicas: reacciones radicalarias en cadena.
- Clasificación, nomenclatura, fuentes naturales, aplicaciones y obtención de las funciones orgánicas.

Tema 5.- Estereoquímica.

Quiralidad y enantiómeros. Centro estereogénico. Propiedades físicas de los enantiómeros: actividad óptica. Nomenclatura de los enantiómeros: la regla R, S. Racematos. Compuestos que contienen más de un estereocentro: diastereoisómeros. Relaciones estereoisómeras en compuestos cíclicos. Conformaciones de ciclohexanos sustituidos. Reacciones químicas y estereoisomería. Otras moléculas quirales.

Competencias:

- Representación tridimensional de las moléculas: quiralidad.
- Nomenclatura de los compuestos orgánicos.

Tema 6.- Haluros de alquilo y compuestos organometálicos. Reacciones de sustitución nucleofílica alifática y reacciones de β -eliminación.

Clasificación. Nomenclatura. Estructura. Propiedades físicas. Aplicaciones. Reacciones de sustitución nucleófila. Reacciones de eliminación. Competición eliminación-sustitución. Métodos de obtención de compuestos halogenados. Estructura de los compuestos organometálicos. Reactividad general de organometálicos.

Competencias:

- Estructura electrónica de las moléculas y reactividad.
- Reacciones orgánicas: sustitución nucleófila y eliminación.
- Clasificación, nomenclatura, fuentes naturales, aplicaciones y obtención de las funciones orgánicas.

Tema 7.- Alquenos, alquinos y dienos. Reacciones de adición a enlaces múltiples carbono-carbono.

Clasificación. Estructura, isomería. Propiedades físicas. Estabilidad de alquenos. Reacciones de adición de hidrógeno. Reacciones de adición electrófila: Adición de radicales libres. Polimerización radicalaria. Otras reacciones. Fuente industrial de alquenos. Acidez de los alquinos: acetiluros. Reacciones de alquinos. Fuente industrial del acetileno. Clasificación y estructura de dienos. Estructura del aleno. Cumulenos. Estabilidad y reactividad de dienos conjugados. Polímeros de dienos conjugados. La reacción Diels-Alder. Concepto de reacción pericíclica. Alquenos y polienos de interés biológico.

Competencias:

- Estructura electrónica de las moléculas y reactividad.
- Reacciones orgánicas: adición electrófila a enlace múltiple carbono-carbono y

polimerización.

- Clasificación, nomenclatura, fuentes naturales, aplicaciones y obtención de las funciones orgánicas.

Tema 8.- Hidrocarburos aromáticos. Reacciones de sustitución electrofílica aromática y sustitución nucleofílica aromática.

Clasificación y nomenclatura. Estructura del benceno. Estabilidad del anillo bencénico. Aromaticidad. Reacciones de sustitución aromática electrófila en benceno y bencenos sustituidos. Sustitución nucleófila aromática. Adiciones a benceno. Reducción. Posición bencílica: catión y radical bencilo. Fuente industrial de hidrocarburos aromáticos. Síntesis de arenos. Hidrocarburos aromáticos policíclicos.

Competencias:

- Estructura electrónica de las moléculas y reactividad.
- Reacciones orgánicas: sustitución aromática electrófila y nucleófila.
- Clasificación, nomenclatura, fuentes naturales, aplicaciones y obtención de las funciones orgánicas.

Tema 9.- Alcoholes, fenoles, éteres y epóxidos.

Clasificación de compuestos hidroxilados. Nomenclatura. Estructura. Propiedades físicas. Acidez de los alcoholes y fenoles. Reacciones de alcoholes. Reacciones de fenoles. Reacciones de éteres. Éteres cíclicos y éteres corona. Síntesis y reacciones de apertura de epóxidos. Tioles y sulfuros. Fuente industrial de alcoholes, fenoles y éteres. Métodos de preparación.

Competencias:

- Estructura electrónica de las moléculas y reactividad.
- Clasificación, nomenclatura, fuentes naturales, aplicaciones y obtención de las funciones orgánicas.

Tema 10.- Compuestos nitrogenados: aminas, nitrocompuestos.

Clasificación. Nomenclatura. Estructura. Propiedades físicas. Propiedades ácido-base de las aminas. Reacciones de aminas: formación de amidas, oxidación, sustitución aromática electrofílica, eliminación de Hofmann y de Cope, reacciones con el ácido nitroso: sales de diazonio. Aminas heterocíclicas. Métodos de obtención de aminas. Nitrocompuestos y otros derivados nitrogenados.

Competencias:

- Estructura electrónica de las moléculas y reactividad.
- Clasificación, nomenclatura, fuentes naturales, aplicaciones y obtención de las funciones orgánicas.

Tema 11.- Aldehídos y cetonas. Reacciones de adición nucleofílica a grupo

carbonilo.

Estructura del grupo carbonilo. Nomenclatura. Propiedades físicas. Acidez de hidrógenos en alfa. Reacciones de adición nucleófila. Adición de reactivos de Grignard. Oximas: transposición de Beckmann. Oxidación y reducción. Adición a compuestos carbonílicos alfa-beta insaturados: la reacción de Michael. Reacciones con iluros: reacción de Wittig y de Horner-Wadsworth-Emmons. Preparación de aldehídos y cetonas. Importancia de aldehídos y cetonas.

Competencias:

- Estructura electrónica de las moléculas y reactividad.
- Reacciones orgánicas: adición nucleofílica al grupo carbonilo.
- Clasificación, nomenclatura, fuentes naturales, aplicaciones y obtención de las funciones orgánicas.

Tema 12.- Ácidos carboxílicos y derivados. Reacciones de adición-eliminación.

Estructura del grupo carboxilo. Clasificación y nomenclatura. Propiedades físicas. Acidez. Reacciones de los ácidos carboxílicos y derivados: sustitución nucleófila de acilo. Interconversión y reactividad de ácidos y derivados. Reducción. Métodos generales de preparación de ácidos y derivados. Ácidos dicarboxílicos: acidez, reacciones y síntesis. Fuente industrial de ácidos carboxílicos. Importancia de ácidos y derivados.

Competencias:

- Estructura electrónica de las moléculas y reactividad.
- Reacciones orgánicas: adición-eliminación.
- Clasificación, nomenclatura, fuentes naturales, aplicaciones y obtención de las funciones orgánicas.

El resto de las competencias se van adquiriendo en el transcurso del curso no solo por el desarrollo del temario, sino también por las técnicas docentes empleadas (resolución individual de ejercicios, exposiciones...., etc)

12. MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO *(al margen de los contemplados a nivel general para toda la experiencia piloto, se recogerán aquí los mecanismos concretos que los docentes propongan para el seguimiento de cada asignatura):*

[Esta asignatura se impartió por última vez durante el curso 2009-10.](#)