

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	QUÍMICA ORGÁNICA I		
Materia	Química		
Módulo			
Titulación	Grado en Química		
Plan	611	Código	45949
Periodo de impartición	1er Cuatrimestre	Tipo/Carácter	OB
Nivel/Ciclo	1er Ciclo	Curso	Segundo
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	Castellano		
Profesor/es responsable/s	GRUPO A: Purificación Cuadrado Curto GRUPO B: José María Andrés García		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	puricadrado@gmail.com Tfno 983423212 jmandres@qo.uva.es Tfno 983185868 (Facultad) o 983186332 (Quifima)		
Horario de tutorías	Horario de Tutorías Grupo A: L, X (16-18h), V (10-12h). Fac. Ciencias. Despacho 316. Grupo B: L, M, X, J (13-14h), V (16-18h). Fac. Ciencias. Despacho 331.		
Departamento	Química Orgánica		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

La asignatura pertenece a la materia Química Orgánica dentro del bloque de 18 ECTS que se cursan en el segundo y tercer curso de la titulación. Este bloque permite a los alumnos adquirir una formación básica en el campo de la reactividad y síntesis de compuestos orgánicos.

1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura está relacionada con la Química IV de 1º curso donde se estudian los aspectos fundamentales de la estructura y del enlace en los compuestos orgánicos y con la Química Orgánica II de 2º curso donde se continúa el estudio de la reactividad de los compuestos orgánicos.

1.3 Prerrequisitos

Se recomienda haber superado Química I, II, III y IV de 1º curso.

Conocimientos recomendados:

Estructura y nomenclatura básica de los hidrocarburos. Estructura y nomenclatura de los grupos funcionales con enlaces sencillos y con enlaces múltiples más importantes. Tipos de isomería. Estructura tridimensional de las moléculas orgánicas.



2. Competencias

2.1 Generales

- G1.** Ser capaz de comunicarse con corrección tanto de forma oral como escrita.
- G2.** Ser capaz de resolver problemas tanto de naturaleza cualitativa como cuantitativa y de tomar decisiones.
- G3.** Ser capaz de encontrar y manejar información, tanto de fuentes primarias como secundarias.
- G4.** Ser capaz de trabajar de forma eficaz y autónoma mediante la planificación y la organización de su trabajo y de su tiempo.
- G5.** Ser capaz de trabajar en equipo, apreciando el valor de las ideas de otras personas para enriquecer un proyecto, sabiendo escuchar las opiniones de otros colaboradores.
- G6.** Conseguir usar con destreza las tecnologías de la información, en lo que se refiere al software más habitual, recursos audiovisuales e Internet.
- G7.** Alcanzar un manejo del idioma inglés suficiente para leer y comunicarse, en aspectos generales y también específicos de su campo científico.
- G8.** Poseer los hábitos, capacidad de aprendizaje y autonomía necesarios para proseguir su formación posterior.
- G9.** Conocer y apreciar las responsabilidades éticas y profesionales.

2.2 Específicas

- EC3.** Conocer los modelos y principios fundamentales de enlace entre los átomos, los principales tipos de compuestos a que esto da lugar y las consecuencias en la estructura y propiedades de los mismos.
- EC4.** Comprender los principios fisicoquímicos que rigen las reacciones químicas y conocer los tipos fundamentales de reacciones químicas.
- EC5.** Conocer los principales tipos de compuestos orgánicos e inorgánicos .
- EC6.** Conocer los procesos generales de síntesis, aislamiento y purificación de sustancias químicas.
- EH1.** Ser capaz de demostrar el conocimiento y comprensión de conceptos, principios y teorías esenciales en relación con la química.
- EH2.** Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos.
- EH3.** Ser capaz de reconocer y analizar un problema y plantear estrategias para su resolución.
- EH4.** Ser capaz de analizar, interpretar y evaluar información química y datos químicos.
- EH5.** Ser capaz de comunicar información química y argumentar sobre ella.
- EH6.** Manejar las herramientas computacionales y de tecnología de la información básicas para el procesamiento de datos e información química.



3. Objetivos

- Comprender las propiedades estructurales y la reactividad de los compuestos y de los grupos funcionales orgánicos aplicándolos a la solución de problemas sintéticos y estructurales.
- Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Química Orgánica.
- Saber adquirir y utilizar información bibliográfica y técnica referida a los compuestos orgánicos.
- Reconocer la importancia de la Química Orgánica dentro de la Ciencia, y su impacto en la sociedad actual (industria, medio ambiente, medicina ..).





4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: "Nombre del Bloque"

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

b. Objetivos de aprendizaje

c. Contenidos

1. Perspectiva de las reacciones orgánicas.

Conceptos generales. Mecanismos de ruptura y formación de enlaces en las reacciones orgánicas. Clasificación de las reacciones orgánicas. Mecanismos en una o varias etapas; perfiles de reacción. Estructura y estabilidad relativa de los radicales libres, carbocationes y carbaniones. Control cinético y termodinámico de las reacciones orgánicas.

2. Haluros de alquilo (I): reacciones de sustitución nucleófila.

Reacciones de sustitución nucleófila: mecanismos S_N1 y S_N2 , estereoquímica, transposiciones. Hidrólisis de halogenuros de alquilo. Síntesis de Williamson: preparación de éteres. Síntesis de tioles y sulfuros. Síntesis de aminas. Reducción de halogenuros de alquilo. Síntesis de nitrilos. Alquilación de aniones acetiluro. Compuestos organometálicos. Reacciones de acoplamiento de compuestos organometálicos.

3. Haluros de alquilo (II): reacciones de eliminación.

Reacciones de eliminación en halogenuros de alquilo: mecanismo, orientación y estereoquímica. Deshidrohalogenación de halogenuros de alquilo: síntesis de alquenos. Deshidrohalogenación de 1,2-dihaloalcanos: síntesis de alquinos.

4. Alcoholes, éteres y epóxidos.

Deshidratación de alcoholes. Conversión de alcoholes en halogenuros de alquilo. Conversión de alcoholes en tosilatos. Oxidación de alcoholes. Transposición pinacolínica. Síntesis de éteres a partir de alcoholes. Ruptura de éteres con ácidos. Síntesis de epóxidos a partir de halogenohidrinas. Reacciones de apertura de epóxidos.

5. Reacciones de los alquenos.

Reacciones de adición electrófila: mecanismo y orientación. Adición de halogenuros de hidrógeno. Adición de agua a alquenos: oximercuriación. Adición de agua a alquenos: hidrobromación. Adición de halógenos a alquenos; formación de halohidrinas. Adición de carbenos. Hidrogenación de alquenos. Oxidación de alquenos.

6. Alquinos y sistemas pi deslocalizados.

Reacciones de alquinos: adición de HX y X_2 . Hidratación de alquinos. Hidrogenación de alquinos. Ruptura oxidativa de alquinos. Adiciones electrofílicas en dienos conjugados; control termodinámico vs control cinético.

7. Química del benceno y anillos aromáticos.

Reacciones de sustitución electrófila aromática: mecanismo. Principales reacciones de sustitución electrófila: halogenación, nitración, sulfonación. Alquilación y acilación de anillos aromáticos: reacciones de Friedel-Crafts. Efectos de los sustituyentes en la sustitución electrófila aromática. Sustitución nucleófila aromática. Oxidación de compuestos aromáticos. Reacciones de las arilaminas; sales de diazonio y la reacción de Sandmeyer. Reacciones de copulación de sales de diazonio.

8. Aldehídos y cetonas: reacciones de adición nucleofílica.

Aspectos generales y mecanismos de reacción. Hidratación de oxocompuestos. Adición de alcoholes y tioles: formación de acetales y tioacetales. Adición de HCN : formación de cianhidrinas. Adición de reactivos de Grignard e hidruros: formación de alcoholes. Reacción de Cannizzaro. Oxidación de Baeyer-Villiger. Adición de aminas: formación de iminas y enaminas. Adición de hidrazina: reacción de Wolff-Kishner. Aminación reductiva de aldehídos y cetonas. Adición de iluros de fósforo: reacción de Wittig. Adición nucleofílica conjugada a aldehídos y cetonas α,β -insaturadas.



d. Métodos docentes

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a tres ejes: las clases de teoría, clases de problemas y tutorías.

- **Clases de teoría.**- En dichas clases el profesor explicará los aspectos básicos del tema objeto de estudio haciendo especial hincapié en los aspectos nuevos o de especial complejidad. Se hará uso de la pizarra y de presentaciones PowerPoint. Previamente a la exposición, todo el material presentado necesario para el seguimiento de las clases estará a disposición de los alumnos en el Campus Virtual. Al final de cada tema se presentarán aplicaciones interesantes de la Química Orgánica relacionadas con el temario. Se incluyen temas científicos, industriales y de la vida cotidiana que animan y refuerzan el material explicado en clase.
- **Clases de problemas (Seminarios).**- Tendrán como objetivo la aplicación específica de los conocimientos que los estudiantes hayan adquirido en las clases de teoría a la resolución de un conjunto de cuestiones/problemas. Los estudiantes deberán, previamente, haber trabajado los problemas que se van a resolver. La resolución de dichos problemas se llevará a cabo en algunas ocasiones por el profesor y en otras por los alumnos.
- **Tutorías.**- Tendrán lugar al finalizar cada tema en sesiones de 1 hora. En ellas, los alumnos resolverán problemas en grupos de cuatro, utilizando modelos moleculares cuando sea necesario, bajo la supervisión del profesor. Las tutorías servirán también para resolver todas las dudas que hayan podido surgir a lo largo de las clases de teoría y seminarios y en la resolución de las tareas programadas y servirán para orientar a los estudiantes sobre los métodos de trabajo más útiles para la resolución de los problemas que se les puedan presentar.

Además, como actividades fuera del aula (NO PRESENCIALES) se propondrá a los alumnos la realización de una serie de **Tareas** (ejercicios y problemas evaluables) y/o la resolución de **cuestionarios de autoevaluación** que deberán de entregar o realizar en los plazos establecidos.

Los alumnos dispondrán en la página web y/o en la plataforma MOODLE de la asignatura (<http://campusvirtual.uva.es/>) de toda la información básica requerida: Guía docente, calendario de actividades, objetivos, programa de la asignatura, apuntes, colección de problemas, exámenes de cursos anteriores, cuestionarios de autoevaluación, enunciado de las tareas y sus soluciones, glosarios, enlaces de interés, foros de novedades y de dudas, etc.

Los alumnos accederán a la misma utilizando las cuentas y claves que, de forma automática, les proporciona la Universidad de Valladolid.

e. Plan de trabajo

TEMA	TÍTULO	HORAS	FECHAS
0	Presentación.	1	10-9
1	Perspectiva de las reacciones orgánicas.	2T+2P= 4	11-9 a 16-9
2	Haluros de alquilo (I): reacciones de sustitución nucleófila.	4T+3P+1TA= 8	17-9 a 26-9
3	Haluros de alquilo (II): reacciones de eliminación.	2T+2P+1TA= 5	27-9 a 3-10
4	Alcoholes, éteres y epóxidos.	3T+3P+1TA= 7	4-10 a 15-10
5	Reacciones de los alquenos.	3T+3P+1TA= 7	17-10 a 29-10
6	Alquinos y sistemas pi deslocalizados.	1.5T+1.5P+1TA= 4	4-11 a 7-11
7	Química del benceno y anillos aromáticos.	4T+3P+1TA= 8	11-11 a 21-11
	Prueba Objetiva	1	
8	Aldehídos y cetonas: reacciones de adición nucleofílica.	4T+4P+1TA= 9	26-11 a 12-12
	Revisiones Tareas	3	
	Examen final	3	
		TOTAL= 60h	



f. Evaluación

Examen final.- Los conocimientos adquiridos se evaluarán mediante la realización de un examen final al que deberán presentarse todos los alumnos. El examen final se basará en la resolución de problemas y cuestiones relacionados con los contenidos aprendidos durante el curso.

Evaluación continua.- Se basará en una prueba objetiva realizada a mitad del cuatrimestre (1h de duración en horario de clase) y en el seguimiento del trabajo personal del alumno (participación activa en las clases y tutorías-aula, realización de tareas y cuestionarios, elaboración de Glosarios, etc.).

Calificación final = $0.7A + 0.2B + 0.1C$; $A > 4$

Donde **A** = nota del Examen final; **B** = nota del trabajo personal del alumno; **C** = nota de la prueba objetiva. Dado que el aprendizaje del alumno progresa a lo largo del curso y que el momento último en que se puede medir ese progreso es el examen final, la calificación así calculada no podrá ser inferior a la del examen final.

Para aprobar la asignatura la calificación final ha de ser superior a 5 puntos. Para que se tome en cuenta la Evaluación continua en la calificación final, es imprescindible alcanzar un mínimo de 4 puntos sobre 10 en el examen final.

Convocatoria Extraordinaria de Enero la evaluación se realizará mediante un Examen global de toda la asignatura.

g. Bibliografía básica

- D. KLEIN. "Química Orgánica". Editorial Médica Panamericana, 2013 (1ª Ed.)
- J. MCMURRY, "Química Orgánica". Cengage Learning Latinoamérica, 2018 (9ª Ed.).
- K. PETER C. VOLLHARDT; N.E. SCHORE. "Química Orgánica". Omega, 2007 (5ª Ed.).
- J.M. HORNBACK. "Organic Chemistry". Brooks/Cole Publishing Company, 2006 (2ª Ed.).
- P.Y. BRUICE. "Química Orgánica". Pearson, 2007 (5ª Ed.).
- F.A. CAREY. "Química Orgánica"; McGraw-Hill, 2014 (9ª Ed.).
- J.L. SOTO CÁMARA. "Química Orgánica. Vol 1, 2 y 3". Síntesis, 1999.

h. Bibliografía complementaria

Obras de ejercicios y problemas:

- QUIÑOÁ, E.; RIGUERA, R. "Cuestiones y ejercicios de química orgánica: una guía de estudio y autoevaluación". McGraw-Hill, 2004 (2ª Ed.).
- GARCÍA CALVO-FLORES, F.; DOBADO JIMENEZ, J. A. "Problemas Resueltos de Química Orgánica". Thomson; Madrid, 2007.

Obras de nomenclatura:

- HERRANZ SANTOS, M. J.; PÉREZ PÉREZ, M.L. "Nomenclatura de Química Orgánica". Síntesis, 2008.
- PETERSON, W.R. "Introducción a la nomenclatura de sustancias químicas". Reverté, 2011 (2ª Ed.).



- QUIÑO, E., RIGUERA, R. “**Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos : una guía de estudio y autoevaluación**”. McGraw-Hill, 2005 (2ª Ed.).

i. Recursos necesarios

Material necesario:

- MODELOS MOLECULARES (para Química Orgánica e Inorgánica): Cochranes of Oxford (basic organic, orbit kit). 3B Scientific © Product.

j. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO

Añada tantas páginas como bloques temáticos considere realizar.

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Ver apartado 4b

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases en grupo grande	1,00 (25)	Preparación y estudio personal de los contenidos teóricos	1,20 (30)
Clases de problemas y seminarios en grupos reducidos	0,80 (20)	Preparación de ejercicios y memorias	1,20 (30)
Asistencia a tutorías en grupo muy reducido o individuales	0,40 (10)	Estudio y preparación de exámenes	1,2 (30)
Realización de exámenes y controles periódicos	0,20 (5)		
Total presencial	2,40 (60)	Total no presencial	3,60 (90)

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen final	70%	Imprescindible alcanzar un mínimo de 4 puntos sobre 10 en el examen final para aprobar la signatura.
Pruebas objetivas	10%	Una única prueba realizada a mitad del cuatrimestre de 1h de duración en horario de clase.
Trabajo personal del alumno	20%	Participación activa en las clases y tutorías-aula, realización de tareas y cuestionarios, elaboración de Glosarios, etc

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- Convocatoria ordinaria:**

Examen final.- Los conocimientos adquiridos se evaluarán mediante la realización de un examen final al que deberán presentarse todos los alumnos. El examen final se basará en la resolución de problemas y cuestiones relacionados con los contenidos aprendidos durante el curso.

Evaluación continua.- Se basará en una prueba objetiva realizada a mitad del cuatrimestre (1h de duración en horario de clase) y en el seguimiento del trabajo personal del alumno (participación activa en las clases y tutorías-aula, realización de tareas y cuestionarios, elaboración de Glosarios, etc.).

Calificación final = $0.7A + 0.2B + 0.1C$; $A > 4$

Donde **A** = nota del Examen final; **B** = nota del trabajo personal del alumno; **C** = nota de la prueba objetiva. Dado que el aprendizaje del alumno progresa a lo largo del curso y que el momento último en que se puede medir ese progreso es el examen final, la calificación así calculada no podrá ser inferior a la del examen final.

Para aprobar la asignatura la calificación final ha de ser superior a 5 puntos. Para que se tome en cuenta la Evaluación continua en la calificación final, es imprescindible alcanzar un mínimo de 4 puntos sobre 10 en el examen final.



- **Convocatoria extraordinaria:**

Convocatoria Extraordinaria de Enero la evaluación se realizará mediante un Examen global de toda la asignatura.

8. Consideraciones finales

