

Plan 472 GRADO EN QUIMICA

Asignatura 45949 QUÍMICA ORGÁNICA I

Grupo 1

**Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)**

Obligatoria.

**Créditos ECTS**

6 créditos ECTS

**Competencias que contribuye a desarrollar**

## 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.

## 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.

**Objetivos/Resultados de aprendizaje**

- 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 ..).

**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 tosيلات. Oxidación de alcoholes. Síntesis de éteres a partir de alcoholes. Ruptura de éteres con ácidos.

Transposición de Claisen. 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: hidroboración. Adición de halógenos a alquenos; formación de halohidrinas. Bromación alílica de alquenos. 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. Reacción de cicloadición de Diels-Alder.

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. Halogenación bencílica. 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

alfa,beta-insaturadas.

## Principios Metodológicos/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, links 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

## Criterios y sistemas de 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 Julio: la evaluación se realizará mediante un Examen global de toda la asignatura.

## Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial

Resolución de problemas en el aula programados acorde al desarrollo de las clases teóricas.

Tutorías-Aula.

Tutorías personalizadas en el despacho del profesor.

Actividades no presenciales (cuestionarios, tareas, elaboración de glosarios) a través del Campus virtual

## Calendario y horario

PERIODO: 04/09/2017 hasta 12/12/2017

DIAS SEMANALES: L, M, X, J (cuatro días semanales) y 4 viernes lectivos: 22/09, 29/09, 06/10, 20/10

HORARIO:

GRUPO I- 09:00 A 10:00 (una hora diaria)

GRUPO II- 12:00 A 13:00 (una hora diaria)

[https://www5.uva.es/guia\\_docente/index.php/guiagrado/index/2011/45949/472/0](https://www5.uva.es/guia_docente/index.php/guiagrado/index/2011/45949/472/0)

## Tabla de Dedicación del Estudiante a la Asignatura/Plan de Trabajo

ACTIVIDADES PRESENCIALES

HORAS

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

HORAS

Clases teórico-prácticas (T/M)

27

Estudio y trabajo autónomo individual

80

Clases prácticas de aula (A)

Estudio y trabajo autónomo grupal

10

Laboratorios (L)

Prácticas externas, clínicas o de campo

Seminarios (S)

20

Tutorías grupales (TG)

8

Evaluación

5

Total presencial

60

Total no presencial

90

Responsable de la docencia (recomendable que se incluya información de contacto y breve CV en el que aparezcan sus líneas de investigación y alguna publicación relevante)

GRUPO I- 11:00 A 12:00 (una hora diaria).

a

Profesor (Apellidos y nombre)  
ANDRÉS GARCÍA, José María

b

Universidad / Institución  
Universidad de Valladolid  
Departamento / Instituto  
Química Orgánica

c

Categoría / Cargo / Nivel contractual  
PTUN

d

Titulación académica (Grado)  
Titulación: Licenciado en Química  
Año: 1984

Titulación académica (Doctorado)

Disciplina: Química  
Universidad: Valladolid  
Año: 1989

e

Méritos de docencia reconocidos  
6 TRAMOS DOCENTES reconocidos.  
Evaluación positiva Programa DOCENTIA. Períodos: 04/05-07/08 (Favorable, 79,83) y 10/11-13/14 (Excelente, 93,02).

f

Méritos de investigación reconocidos  
4 SEXENIOS de investigación reconocidos por la C.N.E.A.V.

g

Experiencia en actividades de investigación

Líneas, proyectos y contratos de investigación (último quinquenio):

1. Líneas de Investigación:

- Nuevas ureas y tioureas quirales en transformaciones enantioselectivas-
- Síntesis de nuevas prolinamidas quirales y su empleo como catalizadores orgánicos.
- Preparación de nuevos organocatalizadores soportados.

1. Proyectos y contratos de investigación recientes:

Título del proyecto o contrato: "Mímicos de enzimas. Nuevas prolinamidas y tioureas quirales soportadas, preparación y estudio de su actividad catalítica."

Entidad financiadora: JCYL (VA064U13)

Año de inicio: 2014

Año de finalización: 2016

Cuantía: 134980,00 €

Función del profesor: Investigador

Título del proyecto o contrato: "Nuevos catalizadores soportados y no soportados para organocatálisis y catálisis dual."

Entidad financiadora: MINECO (CTQ2014-59870-P).

Año de inicio: 2015

Año de finalización: 2017

Cuantía: 104.060,00 €

Función del profesor: Investigador Principal 2

Publicaciones recientes:

R. Pedrosa; J.M. Andrés; R. Manzano; C. Pérez-López. "Novel supported and unsupported prolinamides as organocatalysts for enantioselective cyclization of triketones". Tetrahedron Lett. 2013, 54, 3101-3104.

J. Guevara-Pulido, J.M. Andrés; R. Pedrosa. "One-Pot Sequential Organocatalytic Michael-Tishchenko-Lactonization Reactions. Synthesis of Enantioenriched 4,5,6-Trisubstituted -Lactones". J. Org. Chem. 2014, 79, 8638-8644.

R. Pedrosa, J.M. Andrés, D.P. Ávila, M. Ceballos, R. Pindado. "Chiral ureas and thioureas supported on polystyrene for enantioselective aza-Henry reactions under solvent-free conditions." Green Chem. 2015, 17, 2217-2225.

J. M. Andrés, N. de la Cruz, M. Valle, R. Pedrosa.

"Bottom-up synthesis of novel supported thioureas and their use in enantioselective solvent-free aza-Henry and Michael additions." Chem. Plus. Chem. 2016, 81, 86-92.

---

J.M. Andrés; A. Maestro, P. Rodríguez-Ferrer, I. Simón, R. Pedrosa.

"Short Synthesis of Novel Recyclable Chiral Bifunctional Thioureas from Aminoalkyl Polystyrene and their use as Organocatalysts in Stereoselective aza-Henry Reaction.". ChemistrySelect, 2016, 5057-61.

José M. Andrés, Miguel González, Alicia Maestro, Daniel Naharro, Rafael Pedrosa.

"Recyclable Chiral Bifunctional Thioureas derived from [60]Fullerene and their use as Highly Efficient Organocatalysts for Asymmetric nitro-Michael Reaction." Eur. J. Org. Chem. 2017, 2683-2691.

GRUPO II: Purificación Cuadrado Curto. puric@qo.uva.es Tfno +983423212

"Azoles metalados como sintones en la preparación de compuestos con actividad farmacológica"

TITULO: Regio- and stereospecific cleavage of stannyloxiranes with lithium diphenylphosphide

REF. LIBRO/REVISTA: Eur. J. Org. Chem. Clave: A Volumen:

Páginas, inicial: 850

final:

859 Fecha: 2009

AUTORES (p.o. de firma): A.M. González-Nogal, P. Cuadrado y M.A. Sarmentero

"Diseño y preparación de nuevos sistemas de separación de gases con mejor balance permeabilidad/selectividad"

4 Sexenios de investigación

6 quinquenios de docencia.

---

## Idioma en que se imparte

Castellano.

---