



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

QUÍMICA ORGÁNICA

(Asignatura sin docencia)

(Revisada en CD el 17-06-2022)

Grado en FARMACIA
Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023
2º Curso – 1º Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Química Orgánica
Código:	570010
Titulación en la que se imparte:	GRADO DE FARMACIA
Departamento y Área de Conocimiento:	QUÍMICA ORGÁNICA Y QUÍMICA INORGÁNICA (Química Orgánica)
Carácter:	
Créditos ECTS:	9 ECTS (7 Teóricos + 2 Prácticos)
Curso y período:	Segundo curso / Primer cuatrimestre
Profesorado:	Dr. Manuel Ángel Fernández Rodríguez Dr. José Luis Aceña Dra. Patricia García García Dra. Zoila Gándara Barreiro
Coordinador:	Dr. Manuel Ángel Fernández Rodríguez
Horario de Tutoría:	Cita previa con los profesores de la asignatura

1. PRESENTACIÓN

El carbono, al poseer una gran capacidad tanto para enlazarse con otros átomos de carbono formando cadenas y anillos, como para unirse a otros muchos elementos, origina una gran variedad de estructuras moleculares y compuestos, lo que explica que un solo elemento químico dé lugar a toda una rama de la Química. Esa gran variedad estructural es el origen de la vida y durante mucho tiempo la Química Orgánica se dedicó al estudio de los compuestos que constituyen los seres vivos. En la actualidad, los químicos orgánicos son capaces de sintetizar, en los laboratorios y en la industria, compuestos y materiales con propiedades únicas tales como polímeros para lentes y sustitución de órganos, moléculas capaces de conducir la corriente o de ser parte esencial de pantallas de televisión o de células fotovoltaicas. Un área de especial relevancia es la síntesis de fármacos con una contribución esencial en el desarrollo de agentes terapéuticos, a través del diseño y preparación de nuevas estructuras orgánicas con potencial farmacológico, cada vez más demandados por la sociedad.

En este curso se estudiarán los modos de reacción fundamentales y los tipos de compuestos orgánicos, establecidos por su grupos funcionales, atendiendo a sus propiedades, reactividad química característica y métodos de preparación eficaz y selectiva. Asimismo, se profundizará en el estudio de los principios básicos de la Química Orgánica y en el estudio de los mecanismos generales y la estereoquímica de las principales reacciones orgánicas.

Prerrequisitos y Recomendaciones (si es pertinente)

Se requiere poseer los conocimientos de Química General, impartidos en la asignatura interdepartamental del primer curso del Grado en Farmacia, especialmente los fundamentos de Química Orgánica impartidos en las unidades temáticas III-VI que sirven de base para esta asignatura.

Se requiere tener aprobadas en cursos anteriores las prácticas de la asignatura.

2. COMPETENCIAS

Competencias genéricas (Orden CIN/2137/2008, 3 de julio) a las que contribuye esta materia:

1. Conocer y comprender la naturaleza y comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas.
2. Llevar a cabo procesos de laboratorio estándar incluyendo el uso de equipos científicos de síntesis y análisis, instrumentación apropiada incluida.
3. Estimar los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas y procesos de laboratorio.
4. Conocer y comprender las propiedades características de los elementos y sus compuestos, así como su aplicación en el ámbito farmacéutico.

Competencias específicas:

1. Asociar la reactividad de los diferentes tipos de moléculas orgánicas con las características estructurales de las mismas.
2. Conocer los mecanismos de las reacciones más representativas de las distintas familias de compuestos orgánicos, integrando los conocimientos adquiridos previamente sobre la estabilidad relativa de los intermedios de reacción.
3. Aplicar los conceptos básicos de la estereoisomería, extendiéndolos a los procesos químicos estereoselectivos más representativos.
4. Diseñar estrategias sintéticas sencillas, que conduzcan a la obtención viable y selectiva de los distintos tipos de compuestos orgánicos.
5. Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos a casos concretos mediante la realización de experimentos en el laboratorio.
6. Adquisición de habilidades y destrezas en la utilización del instrumental del laboratorio y potenciación de la capacidad de trabajo tanto autónomo como en grupo.

3. CONTENIDOS

Teóricos:

Tema 1 Alcanos: Reacciones radicalarias

Introducción y propiedades físicas. Halogenación radicalaria: energía de disociación, estabilidad de radicales, aspectos termodinámicos, regio- y estereoselectividad. Bromación alílica y bencílica

Tema 2 Reacciones de sustitución nucleófila

Haloalcanos: propiedades físicas, nomenclatura, estructura, preparación y reactividad. Reacciones de sustitución nucleófila (S_N). Mecanismos y competencia S_N1/S_N2 : cinética, estereoquímica e influencia del sustrato, grupo saliente y disolvente. Utilidad sintética de la S_N .

Tema 3 Reacciones de eliminación: Síntesis de alquenos

Reacción de eliminación (E) de halogenuros de alquilo: generalidades. Reacciones E2 y E1: cinética, influencia del sustrato, regio- y estereoselectividad. Competencia E y S_N . Otros sustratos en reacciones de eliminación: alcoholes y derivados.

Tema 4 Alquenos: Reacciones de adición al doble enlace

Clasificación y estabilidad relativa de alquenos. Reacciones de adición electrófila (AE) sobre el doble enlace: tipos principales (hidrohalogenación, hidratación, halogenación,...), mecanismos, regioselectividad, estereoquímica y reordenamiento de carbocationes. Hidrobromación radicalaria. Reacciones de oxidación de alquenos: epoxidación, dihidroxilación y ozonólisis.

Tema 5 Alquinos

Introducción: estructura, clasificación, nomenclatura y propiedades físicas. Acidez de los alquinos terminales: alquilación de acetiluros. Reacciones de adición electrófila: tautomería ceto-enólica. Reducción y oxidación de alquinos

Tema 6 Alcoholes

Introducción: nomenclatura, estructura, clasificación y propiedades físicas. Propiedades ácido-base de alcoholes y fenoles. Preparación de alcoholes (S_N , AE y reducción carbonilos). Compuestos organometálicos (síntesis alcoholes con reactivos de Grignard). S_N y E de alcoholes y derivados. Reacciones de oxidación.

Tema 7 Éteres, epóxidos, tioles y sulfuros

Estructura, nomenclatura y propiedades de éteres y epóxidos. Síntesis de Williamson de éteres y preparación de epóxidos. Ruptura en medio ácido de éteres y apertura de epóxidos. Tioles y sulfuros

Tema 8 Aminas

Estructura, clasificación y propiedades físicas. Propiedades ácido-base. Síntesis de aminas: S_N y reducción. Alquilación y acilación de aminas 1ª. Eliminación de Hofmann y formación de iminas y enaminas. Formación de sales de diazonio y nitrosaminas

Tema 9 Dienes

Clasificación. Dienes conjugados: preparación, estabilidad y conformación. AE a dienes conjugados. Reacción de Diels-Alder: mecanismo, regio- y estereoselectividad. Reacción de metátesis.

Tema 10 Compuestos aromáticos: sustitución electrófila aromática

Introducción: nomenclatura, estructura y estabilidad del benceno, aromaticidad. Compuestos poli- y heteroaromáticos. Reacciones de sustitución electrófila aromática (S_EAr): mecanismo, principales reacciones del benceno. S_EAr en arenos sustituidos: conceptos de reactividad y orientación y su influencia en la regioselectividad. S_EAr en arenos polisustituidos: efectos electrónicos y estéricos, empleo de grupos bloqueantes. Estrategias de síntesis de compuestos aromáticos polisustituidos.

Tema 11 Otras reacciones de compuestos aromáticos

Hidrogenación de arenos. Reacciones en la posición bencílica. La sustitución nucleófila aromática: mecanismo de adición-eliminación (el bencino). Reacciones de halogenuros de arilo mediadas por metales de transición. Utilidad sintética de sales de diazonio aromáticas.

Tema 12 Compuestos carbonílicos: aldehídos y cetonas

Estructura, nomenclatura, propiedades físicas y reactividad general. Preparación de aldehídos y cetonas. Reacción de adición nucleófila (AN): generalidades, O-nucleófilos, N-nucleófilos y S-nucleófilos. Adición de C-nucleófilos: reactivos organometálicos y reacción de Wittig. Reducción del grupo carbonilo: AN de hidruros e hidrogenación. Oxidación del grupo carbonilo.

Tema 13 Ácidos carboxílicos y derivados

Introducción: estructura, nomenclatura y propiedades. Acidez de los ácidos carboxílicos. Preparación y reducción de ácidos carboxílicos. Derivados de ácidos carboxílicos: halogenuros, anhídridos, ésteres, amidas, nitrilos y cetonas. Reacción de sustitución acílica: reactividad relativa de los derivados de ácido. Preparación y reactividad de los derivados de ácido

Tema 14 Enoles, enolatos y compuestos carbonílicos α,β -insaturados

Enoles, enolatos y tautomería ceto-enólica. α -Halogenación de cetonas, bromación de ácidos carboxílicos y reacción del haloformo. Reacción aldólica. Condensaciones aldólica, Claisen y relacionadas. Alquilación en el carbono α : alquilación de enolatos y enaminas, síntesis malónica y acetilacética. Compuestos carbonílicos α,β -insaturados: reacciones de adición 1,2 vs adición de Michael

Prácticos:

Los contenidos prácticos, relacionados con la metodología, purificación y análisis de compuestos orgánicos y aplicaciones sintéticas relacionadas con los contenidos teóricos, se deben haber superado en cursos anteriores.

4. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

Solo se realizarán exámenes finales de las convocatorias ordinaria y extraordinaria. No se realizarán exámenes parciales.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Conocimiento y comprensión de conceptos, fundamentos y metodologías.
- Aplicación e integración de los contenidos a situaciones y problemas concretos.
- Resolución comprensiva de ejercicios y cuestiones.
- Sentido crítico y argumentación coherente en las ideas.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, se realizará un examen que consistirá en preguntas, problemas y/o ejercicios prácticos que permitan valorar la adquisición de las competencias recogidas en la guía docente.

Para aprobar la asignatura es necesario superar esta evaluación con nota igual o superior a 5, teniendo en cuenta que la parte teórica contará un 80% y la práctica (superada en cursos anteriores), el 20% restante.

Si las Autoridades Sanitarias consideraran necesaria la suspensión de la actividad docente presencial o las circunstancias de la asignatura lo requieren, la docencia, o parte de la misma, continuaría con la metodología online hasta que se levantara la suspensión, momento en el que se volvería a la modalidad presencial.

5. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica:

Teoría

- [1] D. Klein, "Química Orgánica". Editorial Médica Panamericana, Madrid, 2014. (BAF 547 KLE).
- [2] P. Y. Bruice, "Química Orgánica", 5ª Ed. Pearson Educación, México, 2007. (BAF 547 BRU).
- [3] K.P.C. Volhardt y N.E. Schore, "Química Orgánica", 5ª Ed. Omega, New York, 2008. (BAF 547 VOL).
- [4] F.A. Carey, "Química Orgánica", 9ª Ed. McGraw-Hill, Madrid, 2014. (BAF 547 CAR).
- [5] J. McMurry, "Química Orgánica", 6ª Ed. Thomson, Mexico, 2004. (BAF 547 MCM).
- [6] L.G. Wade, Jr., "Química Orgánica" (2 volúmenes), 9ª Ed. Pearson, México, 2017. (BAF 547 WAD).

Bibliografía Complementaria (optativo):

Problemas

- [1] F.García, J.A. Dobado, "Problemas Resueltos de Química Orgánica", Thomson-Paraninfo, Mexico, 2007. (BAF 547 (076.2) GAR).
- [2] E. Quiñoá, R. Riguera, "Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. Una guía de autoevaluación", McGraw Hill, 2ª Ed., Madrid, 2004. (BAF 547 (076.2) QUI).

Prácticas

- [1] M.A. Martínez, A.G. Csáky, "Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica". Síntesis, Madrid, 1998. (BAF 547 (076.5) MAR).
- [2] M.J. Martínez Yunta y F. Gómez Contreras, "Curso Experimental en Química Orgánica", Síntesis, Madrid, 2008. (BAF 547 (076.5) YUN).
- [3] L.M. Harwood, C.J. Moody, J.M. Percy, "Experimental Organic Chemistry. Standard and Microscale", Blackwell Science, 2ª Ed., Oxford, 1999. (BAF 547 (076.5) HAR).

Páginas web

- <http://www.uhu.es/quimiorg/docencia/>
- http://www.uam.es/departamentos/ciencias/qorg/docencia_red/qo/l00/pral.html

Tutoriales de la biblioteca

https://uah-es.libguides.com/biblioguias_biblioteca_uah/