

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	36453
Nombre	Química Orgánica I
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2019 - 2020

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1110 - Grado de Química V2-2018	Facultad de Química	2	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1110 - Grado de Química V2-2018	9 - Química Orgánica	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
MARCO VENTURA, JUAN ALBERTO	325 - Química Orgánica

RESUMEN

La Química orgánica es la rama de la química que estudia la estructura y la reactividad de los compuestos del carbono, generalmente conocidos como moléculas orgánicas. Entre estas moléculas se encuentran la mayor parte de los compuestos esenciales para la vida, tales como lípidos, carbohidratos, aminoácidos, proteínas y ácidos nucleicos. También son moléculas orgánicas muchas sustancias con las que entramos en contacto directamente, tales como combustibles, pegamentos, pinturas o fibras textiles. Un gran grupo de compuestos orgánicos son aquellos que poseen actividad farmacológica y que son la base de los medicamentos. Pesticidas, fertilizantes y herbicidas han cambiado la agricultura y los conservantes han contribuido a modificar nuestros hábitos alimenticios. Ahora bien, no todos los compuestos orgánicos son beneficiosos; hay muchos de ellos que son dañinos bien para la salud o para el medio ambiente y por ello, es necesario seguir preparando compuestos con mejores propiedades que sustituyan a los que presentan problemas.

El conocimiento de la estructura y reactividad de los compuestos orgánicos tiene la finalidad de abrir caminos para la preparación de compuestos que mantengan todas sus características beneficiosas minimizando los efectos secundarios indeseables.



El estudio de la Química Orgánica se basa en los conocimientos generales adquiridos en las asignaturas de Química I y Química II de primer curso. Dado que, partir de estos conocimientos se llevará a cabo el estudio sistemático de los grupos funcionales característicos de los compuestos orgánicos, es muy recomendable haber superado las citadas asignaturas antes de abordar el estudio de la Química Orgánica I. Esta asignatura junto con Química Orgánica II y III constituyen los fundamentos teóricos del Módulo de Química Orgánica obligatorio del Grado en Química y deben tratarse en su conjunto para mostrar la perspectiva completa del área de conocimiento.

Los objetivos que se pretenden conseguir en esta asignatura se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Asentar los conocimientos del estudiante sobre la estructura y el enlace en los compuestos orgánicos. Estudiar los distintos tipos de representación de las moléculas orgánicas.
- Aplicar las reglas generales de nomenclatura para los compuestos orgánicos.
- Estudiar la estereoquímica de los compuestos orgánicos y las reglas de nomenclatura apropiadas.
- Identificar los distintos grupos funcionales presentes en las moléculas orgánicas.
- Estudiar la reactividad de los distintos grupos funcionales que sólo contienen enlaces carbono-carbono
- Estudiar los métodos de obtención de estos grupos funcionales.
- Estudiar los mecanismos de las reacciones más importantes en los que están involucrados estos grupos funcionales.
- Diseñar síntesis de compuestos orgánicos a partir de determinados productos de partida y que impliquen más de un paso de reacción.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

El estudio de la Química Orgánica I se basa en los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Química General I y Química General II.

COMPETENCIAS

1110 - Grado de Química V2-2018

- Desarrollar capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico.



- Demostrar capacidad inductiva y deductiva.
- Demostrar capacidad de gestión y dirección, espíritu emprendedor, iniciativa, creatividad, organización, planificación, control, liderazgo, toma de decisiones y negociación.
- Resolver problemas de forma efectiva.
- Demostrar habilidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones tanto a un público especializado como no especializado y utilizando si procede las tecnologías de la información.
- Comprometerse con la ética, los valores de igualdad y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
- Aprender de forma autónoma.
- Demostrar capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- Adquirir una sensibilidad permanente por la calidad y el medio ambiente, el desarrollo sostenible y la prevención de riesgos laborales.
- Demostrar que conoce los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- Interpretar la variación de las propiedades características de los elementos químicos según la Tabla Periódica.
- Demostrar que conoce los tipos principales de reacción química y sus principales características asociadas.
- Demostrar que conoce los principios de termodinámica y cinética y sus aplicaciones en Química.
- Demostrar que reconoce los elementos químicos y sus compuestos: Obtención, estructura, reactividad, propiedades y aplicaciones.
- Demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química.
- Resolver problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.
- Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.
- Evaluar, interpretar y sintetizar los datos e información Química.
- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- Desarrollar metodologías sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.
- Relacionar la Química con otras disciplinas.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.



- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Expresarse correctamente, tanto en forma oral como escrita, en cualquiera de las lenguas oficiales de la Comunidad Valenciana.
- Poseer habilidades básicas en tecnologías de la información y comunicación y gestionar adecuadamente la información obtenida.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El apartado anterior recoge las competencias contenidas en el documento VERIFICA. En esta asignatura se abordan parte de los resultados de aprendizaje de la materia Química Orgánica que permiten adquirir, tanto conocimientos específicos de Química, como habilidades y competencias cognitivas y competencias generales recomendadas por la EUROPEAN CHEMISTRY THEMATIC NETWORK (ECTN) for the Chemistry Eurobachelor® Label. En la siguiente tabla se relacionan los resultados de aprendizaje adquiridos en la asignatura de Laboratorio de Química Orgánica I relacionados con las competencias del grado en Química.

CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS DE QUÍMICA	
El proceso de aprendizaje debe permitir a los titulados de grado demostrar:	
	Competencias de la asignatura Química Orgánica I que contemplan los resultados de aprendizaje EUROBACHELOR®
Las principales técnicas de la investigación de estructuras incluyendo la espectroscopia.	Demostrar que reconoce los elementos químicos y sus compuestos: Obtención, estructura, reactividad, propiedades y aplicaciones (CE7). Demostrar que conoce la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos (CE12). Demostrar que conoce los principios, procedimientos y técnicas para la determinación, separación, identificación y caracterización de compuestos químicos. (CE8)



Los rasgos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos incluyendo la estereoquímica.	Demostrar que reconoce los elementos químicos y sus compuestos: Obtención, estructura, reactividad, propiedades y aplicaciones (CE7). Relacionar las propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales, incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales (CE11). La estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos (CE12).
Las propiedades de los compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos.	Demostrar que conoce los tipos principales de reacción química y sus principales características asociadas. (CE4) Demostrar que reconoce los elementos químicos y sus compuestos: Obtención, estructura, reactividad, propiedades y aplicaciones (CE7). Demostrar que conoce los principios, procedimientos y técnicas para la determinación, separación, identificación y caracterización de compuestos químicos. (CE8). La estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos (CE12).
La naturaleza y el comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas.	Demostrar que conoce los tipos principales de reacción química y sus principales características asociadas. (CE4) Demostrar que reconoce los elementos químicos y sus compuestos: Obtención, estructura, reactividad, propiedades y aplicaciones (CE7). Demostrar que conoce los principios, procedimientos y técnicas para la determinación, separación, identificación y caracterización de compuestos químicos. (CE8).
COMPETENCIAS Y HABILIDADES COGNITIVAS	
El proceso de aprendizaje debe permitir a los titulados de grado demostrar:	
	Competencias del título de grado que contemplan los



	resultados de aprendizaje EUROBACHLEOR®
Capacidad para demostrar conocimiento y comprensión de los hechos, conceptos, principios y teorías fundamentales relacionadas con los temas mencionados anteriormente.	Demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química (CE13).
Capacidad para aplicar dicho conocimiento y comprensión a la solución de problemas comunes cualitativos y cuantitativos.	Resolver problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados (CE14). Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos (CE15). Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos (CE24).
COMPETENCIAS GENERALES	
El proceso de aprendizaje debe permitir a los titulados de grado demostrar:	
	Competencias del título de grado que contemplan los resultados de aprendizaje EUROBACHLEOR®
Capacidad para aplicar conocimiento práctico para la resolución de problemas relacionados con información cualitativa y cuantitativa.	Resolver problemas de forma efectiva (CG4). Resolver problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados (CE14). Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria (CE23). Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos (CE24).
Competencias de gestión de la información, en relación a fuentes primarias y secundarias, incluyendo recuperación de información a través de búsquedas <i>on-line</i> .	Demostrar habilidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones tanto a un público especializado como no especializado y utilizando si procede las tecnologías de la información (CG6). Poseer habilidades básicas en tecnologías de la información y comunicación y gestionar adecuadamente la información



	obtenida (CT2). Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos (CE15). Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética (CB3).
Habilidades interpersonales para interactuar con otras personas e implicarse en trabajos de equipo.	Demostrar capacidad de trabajo en equipo incluyendo equipos de carácter interdisciplinar y en un contexto internacional (CG5). Comprometerse con la ética, los valores de igualdad y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional. (CG7). Demostrar capacidad para adaptarse a nuevas situaciones (CG9).

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Enlace covalente polar; ácidos y bases

1.1 Introducción. 1.2 Grupos funcionales. 1.3 Representación de estructuras orgánicas. 1.4 Enlace covalente polar: electronegatividad. 1.5 Enlace covalente polar: Momentos dipolares. 1.6 Cargas formales. 1.7 Resonancia. 1.8 Reglas para las formas resonantes. 1.9 Dibujando estructuras resonantes. 1.10 Ácidos y bases: definición de Bronsted-Lowry. 1.11 Fuerza de los ácidos y bases. 1.12 Predicción de las reacciones ácido-base a partir de los valores de pKa. 1.13 Ácidos y bases orgánicos. 1.14 Ácidos y bases: definición de Lewis. 1.15 Interacciones no-covalentes intermoleculares.

2. Compuestos orgánicos: alcanos, cicloalcanos y su estereoquímica

2.1 Alcanos e isómeros de alcanos. 2.2 Grupos alquilo. 2.3 Nomenclatura de alcanos. 2.4 Propiedades físicas y químicas de los alcanos. 2.5 Conformaciones del etano. 2.6 Conformaciones de otros alcanos. 2.7 Cicloalcanos. 2.8 Nomenclatura de cicloalcanos. 2.9 Isomería cis-trans en cicloalcanos. 2.10 Estabilidad de cicloalcanos: tensión de anillo. 2.11 Conformaciones de los cicloalcanos. 2.12 Conformaciones del ciclohexano. 2.13 Enlaces axiales y ecuatoriales en ciclohexano. 2.14 Conformaciones de ciclohexanos monosustituídos. 2.15 Conformaciones de ciclohexanos disustituídos. 2.16 Conformaciones de moléculas policíclicas.



3. Estereoquímica de los centros tetraédricos

3.1 Enantiómeros y el carbono tetraédrico. 3.2 Razón de la quiralidad de las moléculas. 3.3 Actividad óptica. 3.4 El descubrimiento de los enantiómeros por Pasteur. 3.5 Reglas de secuenciación para determinar la configuración. 3.6 Diastereómeros. 3.7 Compuestos meso. 3.8 Mezclas racémicas y su resolución en enantiómeros. 3.9 Revisión de los distintos tipos de isómeros. 3.10 Quiralidad en el nitrógeno, fósforo y azufre.

4. Determinación estructural: espectrometría de masas y espectroscopía infrarroja.

4.1 Espectrometría de masas de moléculas pequeñas: instrumentos de sector magnético. 4.2 Interpretación de espectros de masas. 4.3 Espectrometría de masas de algunos grupos funcionales comunes. 4.4 Espectroscopía y el espectro electromagnético. 4.5 Espectroscopía infrarroja. 4.6 Interpretación del espectro de infrarrojo. 4.7 Espectro infrarrojo de algunos grupos funcionales comunes.

5. Determinación estructural: Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear

5.1 Espectroscopia de resonancia magnética nuclear. 5.2 Naturaleza de las absorciones en RMN. 5.3 Desplazamiento químico. 5.4 Espectroscopia de ^1H -RMN y su equivalencia con los protones. 5.5 Desplazamientos químicos en espectroscopia de ^1H -RMN. 5.6 Integración de las absorciones ^1H -RMN: su relación con el número de protones. 5.7 Desdoblamiento spin-spin en los espectros de ^1H -RMN. 5.8 Uso de la espectroscopia de ^1H -RMN. 5.9 Espectroscopia de ^{13}C RMN. 5.10 Características de la espectroscopia de ^{13}C RMN. 5.11 Uso de la espectroscopia de ^{13}C RMN.

6. Perspectiva de las reacciones orgánicas

6.1 Clases de reacciones orgánicas. 6.2 Cómo se producen las reacciones orgánicas: mecanismos. 6.3 Uso de las flechas curvas en el mecanismo de una reacción polar. 6.4 Describiendo una reacción: equilibrio, velocidad y cambios de energía. 6.5 Describiendo una reacción: energías de disociación. 6.6 Describiendo una reacción: diagramas de energía y estados de transición. 6.7 Describiendo una reacción: intermedios. 6.8 Reacciones radicalarias: Halogenación de alcanos. Postulado de Hammond. 6.9 Reacciones polares. Generalidades. 6.10. Oxidación y reducción en Química Orgánica. 6.11 Comparando entre reacciones biológicas y reacciones en el laboratorio.

7. Halogenuros de alquilo. Reacciones de halogenuros de alquilo

7.1 Nomenclatura y propiedades de los halogenuros de alquilo. 7.2 Preparación de halogenuros de alquilo. 7.3 Reacciones de los halogenuros de alquilo: reactivos de Grignard. 7.4 Reacciones de los halogenuros de alquilo: reacciones de sustitución y eliminación. 7.5 La reacción $\text{S}_{\text{N}}2$. 7.6 Características de la reacción $\text{S}_{\text{N}}2$. 7.7 La reacción $\text{S}_{\text{N}}1$. 7.8 Características de la reacción $\text{S}_{\text{N}}1$. 7.9 Reacciones de eliminación: regla de Zaitsev. 7.10 La reacción $\text{E}2$. 7.11 Características de la reacción $\text{E}2$. 7.12 La reacción $\text{E}1$. 7.13. Características de la reacción $\text{E}1$. 7.14 Resumen de reactividad: $\text{S}_{\text{N}}1$, $\text{S}_{\text{N}}2$, $\text{E}1$, y $\text{E}2$.

**8. Alquenos: estructura, reactividad, reacciones y síntesis**

.1 Uso y preparación industrial de alquenos. 8.2 Nomenclatura de alquenos. 8.3 Cálculo del grado de insaturación. 8.4. Estructura y enlace 8.5 Isomería cis-trans de alquenos. 8.6 Estereoquímica de alquenos, nomenclatura E,Z. 8.7 Estabilidad de alquenos. 8.8 Preparación de alquenos 8.9 Reacciones de adición electrofílica de alquenos. 8.10 Estructura y estabilidad de carbocationes. 8.11 Adición de haluros de hidrógeno HX 8.12 Orientación de las adiciones electrofílicas: regla de Markovnikov. 8.13 Postulado de Hammond. 8.14 Evidencia para el mecanismo de las adiciones electrofílicas: transposición de carbocationes.. 8.15 Halogenación de alquenos: adición de X₂. 8.16 Halohidrinas a partir de alquenos: adición de HOX. 8.17 Hidratación de alquenos: adición de agua en medio ácido 8.18 Hidratación de alquenos: adición de agua por oximercuración. 8.19 Hidratación de alquenos: adición de agua por hidrobtoración. 8.20 Reducción de alquenos: hidrogenación. 8.21 Oxidación de alquenos: epoxidación e hidroxilación. 8.22 Oxidación de alquenos: fragmentación a compuestos carbonílicos. 8.23 Adiciones radicalarias a alquenos 8.24 Polimeros.

9. Alquinos: introducción a la síntesis orgánica

9.1 Nomenclatura de alquinos. 9.2 Estructura y enlace 9.3 Preparación de alquinos. 9.4 Reacciones de alquinos: adición de HX y X₂.. 9.5 Hidratación de alquinos. 9.6 Reducción de alquinos. 9.7 Ruptura oxidativa de alquinos. 9.8 Acidez de alquinos: formación de aniones acetiluro. 9.9 Alquilación de aniones acetiluro.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	51,00	100
Tutorías regladas	9,00	100
Estudio y trabajo autónomo	90,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

La asignatura está planteada para que el estudiante sea el protagonista de su propio aprendizaje y se estructura de la siguiente manera:

- Clases de teoría y problemas.- Las clases de teoría se dedicarán a exponer a los estudiantes los aspectos más fundamentales de la materia. En las clases de problemas se llevará a cabo la aplicación



específica de los conocimientos que los estudiantes hayan adquirido en las clases de teoría. Los estudiantes deberán haber trabajado previamente los problemas que se van a resolver. La resolución de dichos problemas se discutirá en clase conjuntamente por el profesor y los alumnos. Todas estas clases se complementan con el tiempo de estudio personal.

- Tutorías.- En ellas se evaluará el proceso global de aprendizaje de los estudiantes. En las sesiones de tutoría se podrá recoger los trabajos que hayan sido encomendados por el profesor a los alumnos. Igualmente, las tutorías servirán para resolver las dudas que hayan podido surgir a lo largo de las clases y orientar a los estudiantes sobre los métodos de trabajo más convenientes para la resolución de los problemas que se les puedan presentar.

- Seminarios-Conferencias: Los Seminarios-Conferencias versarán sobre aspectos complementarios de su formación en Química Orgánica y serán dedicados a la presentación por un especialista de tema relevante en Química actual. Para esta tarea, los estudiantes asistirán al acto y contestarán a un cuestionario preparado por el profesor.

EVALUACIÓN

Para la evaluación del aprendizaje el profesor podrá utilizar dos modalidades. El estudiante deberá de optar por una de ellas **teniendo que comunicar su elección mediante un escrito a la secretaría del departamento según el modelo disponible, durante el primer mes después de comenzar el cuatrimestre**. Por cuestiones de programación del profesor, sino se comunica nada durante este periodo, el estudiante será evaluado con la modalidad B.

La calificación global mínima para aprobar la asignatura en cualquier modalidad será de 5 puntos sobre 10.

PRIMERA CONVOCATORIA

Modalidad A

Evaluación continua a lo largo del curso. En este caso se tendrán en cuenta los siguientes apartados:

1. Evaluación directa del profesor (5%): En esta evaluación se podrá tener en cuenta diferentes aspectos, entre los cuales cabe destacar:

Asistencia y participación razonada y clara en las discusiones y preguntas planteadas

Progreso en el uso del lenguaje propio de la química orgánica



Resolución de problemas y planteamiento de dudas

Espíritu crítico

2. Tutorías y Seminarios (globalmente 15%): En la nota de cada estudiante en este apartado podrán tenerse en consideración los siguientes aspectos:

Asistencia

Contenido y presentación por escrito de los ejercicios propuestos por el profesor (si es el caso).

Participación razonada y clara en las discusiones planteadas

3. Exámenes (80%): se realizará en la fecha indicada por la Facultad y será común a todos los grupos de la asignatura. Constará de preguntas teóricas y prácticas relacionadas con la materia explicada durante el periodo docente. El aprobado global de la asignatura conllevará necesariamente haber obtenido en el examen una puntuación mínima de 5 puntos sobre los 10 totales del examen.

Modalidad B

Evaluación únicamente con un examen escrito sobre los contenidos de la asignatura tratados en las clases de teoría y las tutorías, de manera que el profesor podrá así evaluar si el estudiante ha adquirido las competencias y conocimientos relacionados con la asignatura. Este examen será el 100% de la calificación global.

El examen se realizará en la fecha indicada por la Facultad y será común a todos los grupos de la asignatura. En esta modalidad, el profesor podrá tener en cuenta la participación del alumnado en las clases de teoría, tutoría y seminarios en la nota final.

SEGUNDA CONVOCATORIA

En la evaluación de la segunda convocatoria, se mantendrá, para los estudiantes que hayan elegido la modalidad A, la calificación obtenida por el estudiante en los apartados 1 y 2 de dicha modalidad y se procederá a evaluar de nuevo la parte correspondiente al apartado 3.

REFERENCIAS

Básicas

- McMURRY, J. Organic Chemistry, 9 Ed., Cengage Learning, 2016. Disponible en formato electrónico en la biblioteca.
- McMURRY, J. Organic Chemistry, 8 Ed., Cengage Learning, 2012. Disponible en formato papel en la biblioteca.



- WADE, L. G. Química Orgánica, 9 Ed., Pearson Prentice Hall, 2017. Disponible en formato electrónico en la biblioteca.
- WADE, L. G. Química Orgánica, 7 Ed., Pearson Prentice Hall, 2012. Disponible en formato papel y electrónico en la biblioteca.
- BRUCE, P. Y. Química Orgánica, 5 Ed., Pearson Prentice Hall, 2008. Disponible en formato papel y electrónico en la biblioteca.
- VOLLHARDT, K. P. C. Química Orgánica Estructura y Función, 5 Ed., Ediciones Omega, 2007. Disponible en formato papel en la biblioteca.
- EGE, S. Química Orgánica. 3 Ed., Editorial Reverté, 2000. Disponible en formato papel en la biblioteca.
- QUIÑOÁ CABANA, E.; RIGUERA VEGA, R. Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos, McGraw-Hill/Interamericana, 2013. Disponible en formato papel y electrónico en la biblioteca.
- ChemBioOffice Ultra, Perkin Elmer (CambridgeSoft) Amplia selección de aplicaciones y funcionalidades que permite a químicos y biólogos dibujar, formular, modelar y editar estructuras moleculares químicas y biológicas así como simular espectros de RMN de protón y carbono.

Complementarias

- CLAYDEN, J.; GREEVES, N.; WARREN, S. Organic Chemistry, 2 Ed., Oxford University Press: Oxford, 2012. Disponible en formato papel y electrónico en la biblioteca.
- CLAYDEN, J.; WARREN, S. Solutions manual to accompany Organic Chemistry, 2 Ed., Oxford University Press: Oxford, 2013. Disponible en formato papel en la biblioteca.
- CAREY, F. A.; SUNDBERG, R. J. Advanced Organic Chemistry, 4 Ed., Plenum Press, 2000.
- QUIÑOÁ CABANA, E.; RIGUERA VEGA, R. Cuestiones y ejercicios de química orgánica: una guía de estudio y autoevaluación, 2 Ed., McGraw-Hill, 2004. Disponible en formato papel en la biblioteca.
- Quiñoá Cabana, E. y Rigueru Vega, R. Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos. S. A. McGraw-Hill/Interamericana de España (2005).
- PETERSON, W.R. Formulación y Nomenclatura Química Orgánica. Eunibar.

ADENDA COVID-19

Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno