# FICHA IDENTIFICATIVA

## Datos de la Asignatura

| | |
|---|---|
| **Código** | 34203 |
| **Nombre** | Química Orgánica I |
| **Ciclo** | Grado |
| **Créditos ECTS** | 4.5 |
| **Curso académico** | 2017 - 2018 |

## Titulación(es)

| Titulación | Centro | Curso | Periodo |
|---|---|---|---|
| 1108 - Grado de Química | Facultad de Química | 2 | Primer cuatrimestre |

## Materias

| Titulación | Materia | Caracter |
|---|---|---|
| 1108 - Grado de Química | 9 - Química Orgánica | Obligatoria |

## Coordinación

| Nombre | Departamento |
|---|---|
| ASENSIO AGUILAR, GREGORIO | 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 que 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 se basa en los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Química General I y Química General II.

## COMPETENCIAS

### 1108 - Grado de Química

- 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 publico especializado como no especializado y utilizando si procede las tecnologías de la información.
- Aprender de forma autónoma.
- Demostrar capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- 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 que conoce los principios, procedimientos y técnicas para la determinación, separación, identificación y caracterización de compuestos químicos.
- 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.
- Manipular con seguridad los productos químicos.
- Manejar la instrumentación química utilizada en las distintas áreas de la 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

1 Demostrar conocimiento de los aspectos principales de terminología y nomenclatura orgánica. (CE1)

2 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. (CG8, CG10, CE2,CE4, CE6, CE7,CE23,CE26)

4 Explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Química Orgánica. (CG1, CG2,CE13)

5 Adquirir y utilizar información bibliográfica y técnica referida a los compuestos orgánicos. (CG7, CE16, CT3)

6 Escribir y exponer en la lengua nativa con corrección. (CT1)

7 Realizar eficazmente las tareas asignadas como miembro de un equipo con perspectiva de género. (CG3, CG5)

8 Demostrar conocimiento de metodologías sostenibles en química orgánica. (CE25)

13 Tomar decisiones con rigor. (CG3, CG6, CG9)

14 Demostrar razonamiento crítico. (CG1)

15 Demostrar aprendizaje autónomo. (CG8)

16 Resolver problemas con rigor. (CG4, CG10, CE14, CE15)

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Estructura y reacciones de las moléculas orgánicas.

Grupos funcionales: centros de reactividad. Tipos de reacciones orgánicas: reacciones homolíticas y heterolíticas. Acidez y basicidad en los compuestos orgánicos. Nucleofilia y electrofilia en los compuestos orgánicos. Cinética y termodinámica de una reacción. Perfiles y mecanismos de reacción. Intermedios de reacción. Isomería: Isomería constitucional y sus tipos. Determinación de la fórmula molecular. Análisis elemental. Espectrometría de masas.

## 2. Alcanos y cicloalcanos.

Alcanos lineales y ramificados. El sistema de nomenclatura de los alcanos. Propiedades estructurales y físicas de los alcanos. Rotación de enlaces simples: conformaciones. Diagrama de energía potencial. Rotación en el etano. Rotación en el butano. Nomenclatura y propiedades físicas de los cicloalcanos. Tensión anular y estructura de los cicloalcanos. El ciclohexano como ejemplo de cicloalcano libre de tensión angular. Ciclohexanos sustituidos. Cicloalcanos superiores.

## 3. Reacciones de los alcanos: energías de disociación de enlace, halogenación y reactividad relativa.

Fuerza de enlace en los alcanos: radicales. Estructura de los radicales alquilo: hiperconjugación. Cloración del metano: mecanismo radicalario en cadena. Otras halogenaciones radicalarias del metano. Halogenación de otros alcanos. Combustión y estabilidad relativa de los alcanos.

## 4. Estereoisomería.

Moléculas quirales. Actividad óptica. Configuración absoluta: el sistema R-S de nomenclatura. Configuración absoluta: nota histórica. Proyecciones de Fischer. Moléculas con varios estereocentros: diastereoisómeros. Compuestos meso. Estereoquímica en las reacciones químicas. Resolución.

## 5. Alquenos.

Nomenclatura de los alquenos. Isomería E/Z en alquenos. Propiedades físicas de alquenos. Índice de deficiencia de hidrógeno. Estabilidad relativa de los dobles enlaces: calores de hidrogenación. Reacciones de adición en alquenos. Hidrogenación catalítica. Estereoquímica de la reacción de hidrogenación. Carácter nucleófilo del enlace pi: adición electrofílica de haluros de hidrógeno. Estabilidad relativa de los carbocationes y regioquímica de la adición (regla de Markovnikov). Síntesis de alcoholes mediante hidratación catalizada por ácidos: control termodinámico. Adición electrofílica de halógenos a alquenos. Estereoquímica de la reacción. Hidroboración-oxidación: una hidratación anti-Markovnikov estereoespecífica. Síntesis de oxaciclopropanos (epóxidos): oxidación con ácidos peroxicarboxílicos. Dihidroxilación vecinal sin. Ruptura oxidativa: ozonólisis. Adiciones radicalarias: formación de productos anti-Markovnikov. Dimerización, oligomerización y polimerización de alquenos.

## 6. Alquinos.

Nomenclatura de los alquinos. Propiedades y enlace en los alquinos. Estabilidad del triple enlace. Acidez de los alquinos terminales. Reducción de alquinos: reactividad relativa de los dos enlaces pi. Reacciones de adición electrofílica en alquinos. Adiciones anti- Markovnikov a triples enlaces.

### 7. Sistemas pideslocalizados.

Deslocalización electrónica en el sistema alilo. Reactividad del carbono alílico. Dienos conjugados. Reacciones de adición. Reacción de Diels-Alder. Reacciones electrocíclicas. Introducción a la espectroscopía UV-Vis.

### 8. El benceno y otros polienos cíclicos.

Nomenclatura de los derivados del benceno. Estructura y energía de resonancia del benceno: introducción al concepto de aromaticidad. Orbitales moleculares del benceno. Hidrocarburos bencenoides policíclicos. Otros polienos cíclicos: la regla de Hückel.

### 9. Reactividad sobre derivados del benceno.

Sustitución electrófila aromática. Halogenación del benceno. Nitración y sulfonación del benceno. Alquilación y acilación de Friedel-Crafts. Activación y desactivación del anillo bencénico por los sustituyentes. Efecto inductivo dirigente de los grupos alquilo. Efecto orientador de los sustituyentes conjugados con el anillo de benceno. Sustitución electrófila sobre bencenos disustituidos. Reactividad del carbono bencílico.

## VOLUMEN DE TRABAJO

| ACTIVIDAD | Horas | % Presencial |
|---|---|---|
| Clases de teoría | 38,00 | 100 |
| Tutorías regladas | 7,00 | 100 |
| Elaboración de trabajos en grupo | 5,00 | 0 |
| Estudio y trabajo autónomo | 62,50 | 0 |
| **TOTAL** | **112,50** | |

## METODOLOGÍA DOCENTE

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

Material docente. - A lo largo del curso los estudiantes podrán disponer del material pedagógico correspondiente al curso.

Clases teóricas.- Serán clases expositivas en las que el profesor dará una visión global del tema a tratar con especial incidencia en aquellos aspectos nuevos o de especial complejidad. Estas clases se complementan con el tiempo de estudio personal.

Clases de problemas.- En estas clases se llevarán a cabo la aplicación específica de los conocimientos que los estudiantes hayan adquirido en las clases de teoría. Los estudiantes habrán de, previamente, haber trabajado los problemas que se van a resolver. La resolución de estos problemas se llevarán a cabo en algunas ocasiones por el profesor y en otros casos por los alumnos bien en grupo, bien de forma individualizada.

Tutorías.- En ellas, el profesor evaluará el proceso global de aprendizaje de los estudiantes, a los cuales se podrá organizar previamente en subgrupos de trabajo. En las sesiones de tutoría se podrán recoger los trabajos que hayan estado encomendados por el profesor a los mencionados subgrupos. Igualmente, las tutorías servirán por resolver todas las dudas que hayan podido surgir a lo largo de las clases y orientará los estudiantes sobre los métodos de trabajo más útiles para la resolución de los problemas que se puedan presentar.

Seminarios de Química Orgánica.- Los seminarios serán dedicados a una discusión más profunda de temas, cuyo contenido, hace conveniente un estudio más pormenorizado. Después de las discusión de cada tema se podrá llevar a cabo la resolución de algunos problemas prácticos de este.

Conferencias programadas donde se abordarán temas de actualidad.- Al final de la conferencia los alumnos contestarán un test con preguntas relacionadas con el contenido de la conferencia.

## 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**

**E**valuación 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. Seminarios y/o Tutorías (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 a cada subgrupo de trabajo (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.

La asistencia a las conferencias interdisciplinarias se evaluará mediante un test cuya nota se añadirá en un 5% a la calificación de la nota de la evaluación continua.

**Modalidad B**

Evaluación únicamente con un examen escrito sobre los contenidos de la asignatura tratados en las clases de teoría, las tutorías y los seminarios, 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

- BRUICE, P.Y. Química Orgánica Pearson Prentice Hall (2008), 5ª edición en castellano. ISBN:9789702607915
- WADE, L. G.. Química Orgánica. Pearson Prentice Hall (2004), 5ª edición en castellano. ISBN: 9786073207904
- VOLLHARDT, K. Peter C "Química Orgánica Estructura y Función". Ediciones Omega, S.A. (2008), 5ª edición en castellano. ISBN: 9788428214315
- McMURRY J.. Química Orgánica Cengage Learning Editores. S. A. (2008) 7ª edición.
- EGE, S.. Química Orgánica. Editorial Reverté (1998).
- PRIMO YÚFERA, E.. Química Orgánica Básica y Aplicada. Ed. Reverté (1994).
- "ChemBioOffice Ultra, PerkinElmer (CambridgeSoft) Àmplia selecció d'aplicacions i funcionalitats que permet estudiar, dibuixar, formular, modelar i editar estructures moleculars químiques i biològiques.

## Complementarias

- CAREY F. A. Química Orgánica. McGraw-Hill (2006).
- QUIÑOÁ CABANA, E. y RIGUERA VEGA, R. Cuestiones y Ejercicios de Química Orgánica. Mc Graw-Hill (2004).
- PETERSON, W. R. Formulación y Nomenclatura Química Orgánica. Eunibar.
- QUIÑOÁ CABANA, E. y RIGUERA VEGA, R. Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos. S. A. McGraw-Hill/Interamericana de España (2005).