FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	34205
Nombre	Química Orgánica III
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2016 - 2017

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1108 - Grado de Química	Facultad de Química	3	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 asignatura de Química Orgánica III que se imparte en tercer curso del Grado en Química supone una continuación y profundización de los conocimientos adquiridos en las asignaturas Química Orgánica I y II que se imparten en segundo curso del Grado.

La Química Orgánica es la rama de la Química que estudia la estructura, reactividad y síntesis de los compuestos del carbono. Su estudio abarca el comportamiento de muchos millones de compuestos químicos con propiedades diversas, lo cual constituye uno de los grandes retos de la enseñanza de esta disciplina: mostrar la Química Orgánica como un cuerpo lógico y consistente de ideas interrelacionadas y no como una mera colección de hechos sin conexión alguna entre ellos.

De la relevancia de la Química Orgánica da idea el hecho de que esta disciplina rebasa los límites puramente académicos y es parte importante de la vida misma. Los lípidos, carbohidratos, proteínas y ácidos nucleicos, todos ellos compuestos esenciales para la vida, son compuestos orgánicos. También lo son muchas sustancias que nos facilitan la vida cotidiana, tales como fibras textiles, medicamentos, antioxidantes, etc.

El conocimiento de la estructura de los compuestos orgánicos nos ha de conducir a la comprensión de su reactividad y, en consecuencia, la comprensión de los procesos biológicos en los que están implicados muchos compuestos orgánicos. Asimismo, el conocimiento de la reactividad nos ha de permitir el diseño de nuevos métodos de síntesis conducentes a la preparación de compuestos orgánicos con propiedades útiles y sin efectos secundarios indeseables. Tales síntesis deberán ser llevadas a cabo de una manera sostenible, es decir, con una mínima generación de residuos.

El estudio de la asignatura Química Orgánica III se basa en los conocimientos adquiridos en las asignaturas previas de Química Orgánica I y II y, por supuesto, en las asignaturas de Química General I y II. A partir de estos conocimientos, se llevará a cabo el estudio sistemático de algunos grupos funcionales que completan los ya vistos, así como de distintos compuestos orgánicos bifuncionales, incluidos los grupos de productos naturales más representativos. Este estudio se completará por un lado con una introducción a los métodos espectroscópicos como herramienta para la determinación estructural de compuestos orgánicos y, por otro, con una introducción al diseño de síntesis.

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

- § Identificar los distintos grupos funcionales presentes en las moléculas orgánicas polifuncionales, sus posiciones relativas y comprender las interacciones entre dichos grupos funcionales.
- § Estudiar la reactividad y métodos de obtención de compuestos orgánicos que contienen fósforo, azufre y silicio.
- § Estudiar la reactividad y métodos de obtención de compuestos aromáticos monocíclicos y bicíclicos simples con anillo heterocíclico hexagonal.
- § Estudiar la reactividad y métodos de obtención de compuestos aromáticos monocíclicos y bicíclicos simples con anillo heterocíclico pentagonal.
- § Identificar los principales grupos de productos naturales del metabolismo primario y secundario, así como conocer su importancia.
- § Diseñar síntesis sencillas de compuestos orgánicos a partir de los productos de partida indicados y que impliquen secuencias sintéticas de hasta 5 etapas.
- § Introducir los conceptos básicos de los métodos espectroscópicos para la determinación de estructuras de compuestos orgánicos.

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 III se basa en los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Química Orgánica I y II, donde la estructura y reactividad de los grupos funcionales ya vistos es importante para entender los sistemas más complejos que se estudiarán aquí. Es fundamental que siempre se afiancen los conocimientos de nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos, incluyendo también sus configuraciones y conformaciones.

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.
- 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.
- 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.
- 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. Compuestos dicarbonílicos y compuestos carbonílicos insaturados.

Parte 1: compuestos con dos grupos carbonilo. Enolización de compuestos beta-dicarbonílicos: estabilidad y reactividad de los aniones enolato. Descarboxilación de beta-cetoácidos. Síntesis malónica y síntesis acetilacética. Preparación de compuestos beta-dicarbonílicos: condensaciones de Claisen y Dieckmann. Condensaciones de Claisen cruzadas. Acilación de enaminas.
Parte 2: compuestos carbonílicos insaturados. Estabilidad adicional de los compuestos carbonílicos alfa,beta-insaturados con respecto a los no conjugados. Reacciones de los compuestos carbonílicos alfa,beta-insaturados: adiciones 1,2 (adición directa) y 1,4 (adición conjugada o adición de Michael). Ejemplo ilustrativo: adición de HCN. Adición de nucleófilos heteroatómicos. Epoxidación nucleofílica. Adiciones conjugadas de nucleófilos carbonados. Adición de compuestos organometálicos: (a) derivados de Li y Mg. (b) organocupratos. Adición de aniones enolato. Reacción de anelación de Robinson. Métodos de obtención de compuestos carbonílicos alfa,beta-insaturados.

2. Compuestos de azufre, fósforo y silicio.

Propiedades, preparación y reactividad de las principales funciones orgánicas con fósforo: fosfinas y sales de fosfonio, fosfatos y fosfonatos, iluros de fósforo. Reacción de olefinación de Wittig. Propiedades, preparación y reactividad de las principales funciones orgánicas con azufre: tioalcoholes y tioéteres, sulfóxidos y sulfonas, iluros de azufre y ácidos sulfónicos. Propiedades, preparación y reactividad de las principales funciones orgánicas con silicio: silanos. Reacción de olefinación de Peterson. Aplicaciones sintéticas.

3. Reactivos organometálicos.

Pautas mecanísticas básicas de las reacciones organometálicas. Intercambio de ligandos. Adición oxidante y eliminación reductora. Inserción migratoria. Transmetalación. Métodos principales de preparación de compuestos organometálicos. Derivados organometálicos de litio y magnesio: reacciones con diferentes funciones orgánicas. Derivados organometálicos de cobre. Metales de transición en síntesis orgánica: procesos catalíticos. Acoplamiento de compuestos organometálicos catalizados por paladio: reacciones de Stille, Suzuki y Sonogashira. Procesos catalíticos que implican a enlaces múltiples carbono-carbono. Reacciónes de Heck y Wacker. Acoplamiento de heteronucleófilos catalizados por paladio: reacciones de tipo Buchwald-Hartwig. Metátesis de dienos.

4. Compuestos heterocíclicos aromáticos.

Heterociclos pi-deficientes y pi-excedentes. Heterociclos aromáticos de seis eslabones: piridina. Reacciones de la piridina. Diazinas. Heterociclos aromáticos de cinco eslabones: pirrol, furano y tiofeno. Azoles. Reacciones de los heterociclos pentagonales. Métodos de preparación de anillos hexagonales y pentagonales. Sistemas heterocíclicos condensados. Sistemas heterocíclicos de interés biológico.

5. Productos Naturales.

Metabolitos primarios y secundarios. Carbohidratos. Clasificación. Monosacáridos. Formas cíclicas de los monosacáridos. Estructura de la glucosa. Carbono anomérico y unión glicosídica. Disacáridos y polisacáridos. Glicósidos. Ácidos nucleicos. Nucleósidos y nucleótidos. Código genético. Aminoácidos. Uniones peptídicas. Polipéptidos. Proteínas. Estructura tridimensional de las proteínas.

6. Análisis retrosintético.

Desconexión retrosintética: concepto de sintón. Estrategias fundamentales. Orden de acontecimientos sintéticos. Construcción del esqueleto: reconocimiento de modelos estructurales. Formación de enlaces C-C y C-heteroátomo. Formación de estructuras cíclicas. Grupos protectores.

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:

- § Material docente.- Desde el principio de curso los estudiantes dispondrán del material pedagógico correspondiente al curso.
- § 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.- Los seminarios serán dedicados a una discusión más profunda de temas cuyo contenido hace conveniente un estudio más detallado. Algunos de dichos seminarios serán dedicados a la presentación por un especialista de tema relevante en Química actual.

Seminarios-Conferencias: Los Seminarios-Conferencias versaran sobre aspectos complementarios de su formación en Química Orgánica. Para esta tarea, los estudiantes asistirán al acto y contestarán a un cuestionario preparado por el profesor.

EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes tendrá en cuenta todos los aspectos expuestos en el apartado de metodología de esta guía docente. La asistencia y contestación del cuestionario relativo al Seminario-Conferencia tendrá una equivalencia de una tutoría.

La evaluación del aprendizaje se llevará a cabo de forma continua por parte del profesor a lo largo del curso. Los diferentes apartados que se evaluarán son los siguientes:

1. **Evaluación directa del profesor** (5 puntos): en este evaluación se tendrán en cuenta distintos aspectos, entre los que cabe destacar:

- Asistencia y participación razonada y clara en las discusiones planteadas.
- Progreso en el uso del lenguaje característico de la química orgánica.
- Resolución de problemas y planteamiento de dudas.
- Calificaciones obtenidas por cada estudiante a lo largo del curso en las preguntas personales realizadas por el profesor.
- Espíritu crítico.

2. **Seminarios y tutorías** (15 puntos): la evaluación de este tipo de actividad tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

- Presentación en clase de las tareas propuestas por el profesor.

3. **Examen final** (80 puntos): se realizará en la fecha indicada por la Facultad y será común a todos los grupos de la asignatura. Constará de preguntas teórico-prácticas relacionadas con la materia explicada durante el período docente de la misma. El aprobado global en la asignatura llevará necesariamente implicado el haber obtenido en el examen una puntuación mínima de 40 puntos sobre los 80 totales.

La calificación global mínima para aprobar la asignatura es de 50.0 puntos.

El estudiante podrá acogerse a ser evaluado 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. Dicho examen supondrá el 100 % de la calificación global.

En este caso, el estudiante tendrá que renunciar a la evaluación continua y acogerse a esta modalidad de evaluación comunicándolo antes de la primera convocatoria mediante escrito presentado con registro de entrada en la secretaría del departamento.

En la evaluación de la segunda convocatoria, se mantendrá la calificación obtenida en la evaluación continuada (punto 1-“Evaluación directa del Profesor- y Punto 2-“Seminarios de Química Orgánica y Tutorías”-) de la primera convocatoria y se procederá a evaluar de nuevo la parte correspondiente al Punto 3 –"Exámenes".

REFERENCIAS

Básicas

- Clayden, N. Greeves, S. Warren Organic Chemistry Oxford University Press,(2012), 2nd Edition.
- Bruice P. Y. Química Orgánica Pearson Prentice Hall (2008), 5ª edición en castellano
- Wade, L. G. Química Orgánica. Pearson Prentice Hall (2004), 5ª edición en castellano.
- Vollhardt, K. P. C. "Química Orgánica Estructura y Función". Ediciones Omega, S.A. (2008), 5ª edición en castellano.
- McMurry, J.. Química Orgánica Cengage Learning Editores. S. A. (2008) 7ª edición.
- Duckett S., Gilbert B. Foundations of Spectroscopy Oxford Chemistry Primers nº 78, Oxford University Press (2000).
- ChemBioOffice Ultra, PerkinElmer (CambridgeSoft)

Complementarias

- Carey F. A., Sundberg R. J., Advanced Organic Chemistry, Vols. A y B, 4ª Ed., Plenum Press (2000)
- Carroll A. , Perspectives on Structure and Mechanism in Organic Chemistry, Brooks/Cole Publishing Company (1998).

- Warren S. y Wyatt P. , "Organic Synthesis. The Disconnection Approach", John Wiley and Sons, 2ª Ed. (2009).
- M. B. Smith, "Organic Synthesis" 2ª Ed, Mc Graw Hill Higher Education (2002).
- Carda M., Marco J. A., Murga J. y Falomir E. , "Análisis retrosintético y síntesis orgánica. Resolución de ejemplos prácticos", Publicacions de la Universitat Jaume I, Castellón (2010).
- Joule J. A., Mills K., Heterocyclic Chemistry, 4ª Ed., Blackwell Publishing (2003).
- Marco J. A., "Química de los Productos Naturales, Editorial SÍNTESIS (2006).
- Harwood L. M., Claridge T. D. W., Introduction to Organic Spectroscopy, Oxford Chemistry Primers nº 43, Oxford University Press (1996).