

Plan 435 MÁSTER EN TÉCNICAS AVANZADAS EN QUÍMICA
Asignatura 52197 TENDENCIAS MODERNAS EN SÍNTESIS ORGÁNICA
Grupo 1

Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

OB

Créditos ECTS

6

Competencias que contribuye a desarrollar

COMPETENCIAS GENERALES:

- G1.- Conocimiento del método científico. Conocer el método científico dentro de las ciencias experimentales, en particular en el ámbito de la Química, formulando modelos e hipótesis de trabajo relevantes y planificando el análisis en relación con dichas hipótesis y la discusión de las conclusiones, de modo que se pueda avanzar en el conocimiento científico.
- G2.- Competencia para aplicar los conocimientos adquiridos. Es la capacidad para aplicar los conocimientos técnicos adquiridos, de forma coherente y profesional, sobre todo en contextos novedosos o en constante renovación, que impliquen la realización de una actividad química
- G3.- Capacidad crítica, de análisis y síntesis, y capacidad de interpretación. Ser capaz de emitir juicios críticos sobre propuestas, hipótesis y validez científica de las conclusiones, así como sintetizar propuestas y resultados dentro del ámbito de la química.
- G4.- Competencias metodológicas. Es la capacidad para elegir la metodología más adecuada para el desarrollo de la investigación y resolución de un problema concreto, adaptándola al contexto en el que se éste se ha originado.
- G5.- Capacidad para valorar la originalidad y creatividad. Es la competencia para reconocer la originalidad en la concepción, formulación y resolución de problemas, en el ámbito de la investigación química y científico-tecnológica en general.
- G6.- Capacidades de comunicación. Ser capaz de presentar de forma oral y escrita, ante públicos especializados o no, resultados avanzados de investigación química, considerando antecedentes, hipótesis de trabajo, resultados y conclusiones
- G7.- Capacidad de trabajo en equipo. Capacidad para el desarrollo de actividades químicas, supervisadas o autónomas, al servicio de un proyecto de trabajo común, que puede ser multidisciplinar.
- G8.- Capacidad para el uso de las nuevas tecnologías. Adquirir destrezas generales en el uso de las nuevas tecnologías en el ámbito de la química, que le permitan la utilización de las herramientas informáticas disponibles más importantes en el campo científico-tecnológico.
- G9.- Desarrollar el interés por la formación permanente. Promover un interés permanente para ampliar conocimientos y el desarrollo de un perfil profesional específico, mediante el estudio, la reflexión y la investigación.
- G10.- Capacidad de aprendizaje autónomo. Adquirir las destrezas necesarias para el aprendizaje autónomo en el ámbito de la Química, reconociendo las fuentes de conocimiento para dicho aprendizaje y su utilización, y motivando el aprendizaje a lo largo de la vida, en el ámbito de la química.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- E1.- Adquisición de destrezas técnicas generales en el ámbito de una o varias disciplinas químicas. Comprende esta competencia la capacidad de utilización de forma profesional del lenguaje y de las técnicas avanzadas propias de algunas de las especialidades de la Química, para favorecer la interpretación fluida de las fuentes especializadas de dichas disciplinas y la formulación adecuada de nuevos problemas.
- E3.- Capacidad para iniciarse en la investigación en Química. El alumno del Máster adquirirá competencias suficientes que le permitan iniciar un proyecto de investigación en alguna de las áreas de conocimiento de la Química, de forma que pueda integrarse en las líneas de investigación de un Programa de Doctorado de la Universidad de Valladolid, o en un departamento de I+D+i de una empresa pública o privada
- E4.- Capacidad y destrezas para la gestión de las fuentes de la investigación en Química. Comprende esta competencia la capacidad del estudiante para la búsqueda y gestión de documentación y bibliografía especializada química, el uso racional y crítico de ésta para determinar el estado del arte en un determinado problema, y el dominio de los recursos bibliográficos pertinentes.
- E5.- Capacidad de aplicar y adaptar los modelos teóricos y las técnicas específicas tanto a problemas abiertos en su línea de especialización, como a problemas provenientes de otros ámbitos ya sean científicos o técnicos. Competencia para adaptar los modelos teóricos químicos para el estudio de problemas relacionados con la química o provenientes de otros campos científico-tecnológicos.
- E6.- Capacidad de analizar problemas, detectando la posible utilización de herramientas químicas para contribuir a su comprensión y resolución. Comprende esta competencia la capacidad analítica frente a nuevas situaciones para identificar la aplicación de herramientas químicas, existentes o de nuevo diseño, que contribuyan a la comprensión y solución de los problemas planteados tanto en el campo de la química en general, como dentro del medio-ambiente en particular.
- E7.- Capacidad de defender trabajos de investigación avanzados en el ámbito de sus líneas de especialización así como de mantener debates científicos sobre los mismos, ya sean estos propios o adquiridos. Capacidad estrechamente vinculada a la competencia de una buena comunicación científica, en el ámbito propio de la especialización adquirida, tanto para defender las tesis propias como para debatir con juicio crítico con terceros, en una relación entre pares.
- E8.- Capacidad de comprender nuevos avances y perspectivas científicas en el ámbito de la investigación en las líneas de su especialización. Competencia para comprender la formulación de nuevos avances, en el ámbito de la investigación propio de cada disciplina de la química, y las perspectivas que planteen.
- E9.- Capacidad de detectar líneas de trabajo e investigación emergentes en el ámbito de la química o de sus aplicaciones. Competencia para reconocer líneas de investigación emergentes en el ámbito de las Matemáticas o de sus aplicaciones, identificando las interrelaciones existentes con cada una de las especialidades.
- E10.- Capacidad de conocer y aplicar nuevos métodos en síntesis. Esta competencia comprende el conocimiento y aplicación de nuevas formas de sintetizar compuestos inorgánicos y orgánicos, utilizando técnicas modernas que den lugar a productos más puros y con menor impacto ambiental.

E14.- Capacidad de conocer y aplicar las metodologías asociadas a la Química Verde o Sostenible. Esta competencia implica el conocimiento de los principios de la Química Verde y sus nuevas metodologías; cómo la Química y la producción química deben reorientarse para ser sostenibles.
E16.- Capacidad de diseñar experimentos que permitan obtener de forma óptima los resultados requeridos. Esta competencia implica el conocimiento y aplicación de los métodos de diseño experimental y optimización que siendo más adecuados a cada situación concreta, química o medio-ambiental, permitan alcanzar de forma eficiente y eficaz los resultados requeridos.

Objetivos/Resultados de aprendizaje

Ser capaces de analizar la estructura de los compuestos orgánicos y de proponer un diseño de síntesis adecuado.
Saber adquirir y utilizar de manera óptima información bibliográfica y técnica referida a los compuestos orgánicos.

Contenidos

Bloque 1: INTRODUCCIÓN

Tema 1.- Síntesis Orgánica. Principios generales, metodología y estrategias.

Tema 2.- Análisis Retrosintético.

Bloque 2: ORGANOMETÁLICOS EN SÍNTESIS ORGÁNICA

Tema 3.- Metales de transición en síntesis orgánica.

Tema 4.- Reactivos Organolíticos y organomagnesianos.

Tema 5.- Organocúpricos.

Tema 6.- Organoboranos.

Tema 7.- Organoaluminicos.

Tema 8.- Organosilícicos

Bloque 3: SÍNTESIS Y REACTIVIDAD DE CARBOCICLOS Y HETEROCICLOS

Tema 9.- Formación de carbociclos. Electrociclaciones, reacción de Diels-Alder, ciclaciones 1,3-dipolares.

Tema 10.- Síntesis y reactividad de heterociclos de seis eslabones.

Tema 11.- Síntesis y reactividad de heterociclos de cinco eslabones con uno y dos heteroátomos.

Bloque 4: SÍNTESIS ESTEREOCONTROLADA

Tema 12.- Catálisis asimétrica.

Tema 13.- Organocatálisis.

Tema 14.- Catálisis heterogénea.

Principios Metodológicos/Métodos Docentes

Se seguirá una metodología mixta basada en el aprendizaje cooperativo y el autoaprendizaje. Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran en clases expositivas o magistrales de teoría, clases de seminario y tutorías.

Clases teóricas presenciales. Estas clases serán expositivas y en ellas se desarrollarán de forma oral los epígrafes que se indican en el programa de la asignatura como clases presenciales, lo que permitirá al alumno obtener una visión global y comprensiva de la misma. se hará uso de la pizarra y de presentaciones PowerPoint. Previamente a la exposición se proporcionará a los alumnos todo el material presentado necesario para el seguimiento de las clases.

Clases de seminario. Tendrán como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos a un conjunto de cuestiones/ejercicios. para ello, se proporcionará a los estudiantes una colección de ejercicios relacionados con cada tema de los que consta la asignatura. el profesor explicará algunos ejercicios tipo (que se indicarán como tal en el enunciado) y el resto lo resolverán los estudiantes como trabajo personal.

Tutorías presenciales/actividades dirigidas. Se programarán varias sesiones presenciales de tutorías relacionados con el temario de la asignatura. En ellas, el profesor revisará las soluciones propuestas por los alumnos, resolverá las dudas y dificultades que se hayan presentado en la resolución de los ejercicios propuestos y orientará a los alumnos para la solución correcta de los ejercicios que estuvieran mal planteados o resueltos.

Criterios y sistemas de evaluación

La calificación final tendrá en cuenta: exámenes escritos u orales, trabajo personal, actividades dirigidas, participación activa en las actividades

Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial

Actividades presenciales

- Clases magistrales

- Seminarios en grupo

- Tutorías individualizadas

- Prácticas de laboratorio
- Exposición de trabajos y ejercicios
- Realización de pruebas objetivas (controles, exámenes...)

Trabajo personal

- Estudio autónomo
- Documentación bibliográfica
- Resolución de ejercicios y casos
- Programación de la experimentación
- Elaboración de informes

Para consultas de los alumnos, el horario de tutorías es el siguiente:

Javier Nieto: de lunes a jueves de 13 a 14 h, viernes de 12 a 14 h

Calendario y horario

http://www5.uva.es/master_taq/calendario.html

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

Actividades Presenciales

ECTS (horas)

Actividades no Presenciales

ECTS (horas)

Clases teóricas

1,2 (30)

Preparación y estudio personal de los contenidos teóricos

2 (50)

Clases de problemas y seminarios

0,8 (20)

Preparación y resolución de ejercicios, problemas, presentaciones...

1,2 (30)

Asistencia a tutorías

0,2 (5)

Preparación de exámenes

0,4 (10)

Realización de exámenes y controles periódicos

0,2 (5)

Total horas presenciales

2,4 (60)

Total horas no presenciales

3,6 (90)

Total volumen de trabajo

6 (150)

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)

Francisco Javier Nieto Román

Breve CV

Situación profesional:

Organismo: Universidad de Valladolid .Facultad de Ciencias.

Dirección postal: Paseo de Belen, 7, 47011. Valladolid

Departamento de Química Orgánica. Despacho C-335

Teléfono: 983423000 ext. 5865

Correo electrónico: javiernr@qo.uva.es

Cargo: Profesor Contratado Doctor.

Líneas de investigación:

-Síntesis asimétrica de compuestos heterocíclicos nitrogenados mediante reacciones de ciclación y cicloadiciones intramoleculares en derivados de perhidro-1,3-benzoxazina quirales.

-Preparación y uso de nuevos catalizadores quirales en síntesis asimétrica

Publicaciones recientes:

Perhydro-1,3-benzoxazines derived from (-)-8-aminomenthol as ligands for the catalytic enantioselective addition of diethylzinc to aldehydes. Celia Andrés, Rebeca Infante, Javier Nieto. *Tetrahedron: Asymmetry* 2010, 21, 2230-2237

Asymmetric additive-free aryl addition to aldehydes using perhydrobenzoxazines as ligands and boroxins as aryl source. Celia Andrés, Rebeca Infante, Javier Nieto. *Organic & Biomolecular Chemistry* 2011, 9, 6691-6699

a Highly Homogeneous Stereocontrolled Construction of Quaternary Hydroxyesters by Addition of Dimethylzinc to alpha-Ketoesters Promoted by Chiral Perhydrobenzoxazines and B(OEt)₃. Rebeca Infante, Javier Nieto, Celia Andrés. *Chemistry - a European Journal* 2012, 18, 4375-4379

Enantioselective Addition of Dimethylzinc to Aldehydes Catalyzed by a Chiral Perhydro-1,3-benzoxazine-Based Amino Alcohol as Ligand. Rebeca Infante, Javier Nieto, Celia Andrés. *Synthesis* 2012, 44, 1343-1348.

Enantiocontrolled Synthesis of Tertiary alpha-Hydroxy-alpha-ynyl Esters by Dimethylzinc-Mediated Addition of Alkynes to alpha-Keto Esters. Rebeca Infante, Alfonso Gago, Javier Nieto, Celia Andrés. *Advanced Synthesis & Catalysis* 2012, 354, 2797-2804.

Enantioselective One-Pot Catalytic Synthesis of 4,5-Epoxy-3-alkanols and 1-Phenyl-2,3-epoxy-1-alkanols from , -Unsaturated Aldehydes. Rebeca Infante, Yulan Hernández, Javier Nieto and Celia Andrés. *European Journal of Organic Chemistry*. 2013 DOI: 10.1002/ejoc.201300397

Alfonso Pérez Encabo

Alicia Maestro Fernández

Asunción Barbero Pérez

Idioma en que se imparte

Castellano
