



GUÍA DOCENTE 2012-2013
Métodos Modernos en Síntesis Orgánica

1. Denominación de la asignatura:

Métodos Modernos en Síntesis Orgánica

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

Nuevos Materiales

3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

Química

4.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :

María García Valverde, Roberto Sanz Diez

4.b Coordinador de la asignatura

Roberto Sanz Diez

5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

Master en Química Avanzada, 1er sem.

6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Optativa

7. Número de créditos ECTS de la asignatura:

5 ECTS



8. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura

Conocer las aplicaciones de los nuevos procesos multicomponente y secuenciales en síntesis de productos de alto valor añadido, principalmente en el ámbito industrial

Adquirir habilidades y sistemática en el trabajo de síntesis y caracterización de un compuesto orgánico en el laboratorio a través de procesos organometálicos muy selectivos

Ser capaz de trabajar en el laboratorio conforme a las normas de seguridad y respeto al medio ambiente

Ser capaz de aplicar críticamente método científico al estudio teórico y experimental de nuevos materiales

Ser capaz de realizar un informe técnico que pueda ser comprendido por cualquier persona que, habiendo recibido una formación científica, no sea experta en la materia

Ser capaz de realizar una presentación oral y realizar una discusión en grupo de los resultados de un estudio

Adquirir habilidades teóricas y experimentales que permitan asimilar otras más complejas

Competencias Genéricas:

- Habilidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- Habilidades para la búsqueda y obtención de información.
- Habilidades para el análisis, la síntesis, la elaboración de informes y su presentación.
- Habilidades para la solución de problemas cualitativos y cuantitativos.
- Habilidades para aplicar los conocimientos teóricos adquiridos.
- Habilidades y destrezas en todos los aspectos prácticos relacionados con el trabajo en un laboratorio.
- Habilidades para el estudio y el aprendizaje de forma autónoma, necesarios para la formación continua y el desarrollo profesional.
- Habilidades relacionadas con las herramientas informáticas y con las tecnologías de la información.
- Habilidades interpersonales, apropiadas para la relación con otras personas y para la integración en grupos de trabajo.
- Capacidad para la toma de decisiones.
- Habilidad para integrar la calidad como una de las variables más importantes a considerar.
- Habilidades en la aplicación del razonamiento deductivo y en el aprovechamiento de la capacidad creativa, mediante la introducción en la investigación.
- Capacidad para reconocer los aspectos relacionados con la seguridad en el



trabajo y el impacto medioambiental como pautas primordiales de su ejercicio profesional.

Habilidad para adquirir, analizar e interpretar datos específicos relacionados con un nuevo proceso sintético y combinarlos en un nuevo diseño

Ser consciente de las posibilidades y limitaciones de un nuevo proceso sintético, así como ser capaz de utilizar las técnicas instrumentales más adecuadas para su correcto seguimiento

Disponer de conocimientos para analizar, interpretar y presentar informes sobre los resultados específicos relacionados con un nuevo proceso sintético.

Disponer de conocimientos suficientes para abordar el estudio de un nuevo proceso sintético que presente unas determinadas características de complejidad, especificidad y estereoselectividad

Adquirir habilidades para la búsqueda y obtención de información.

Adquirir habilidades para el estudio y el aprendizaje de forma autónoma, necesarios para la formación continua y el desarrollo profesional.

9. Programa de la asignatura

9.1- Objetivos docentes

- O.1. Completar la formación del alumno en el ámbito de la Química Orgánica con algunas de las técnicas más poderosas de la síntesis orgánica que van a ser útiles en el periodo de investigación.
- O.2. Poner de manifiesto la importancia del control estereoquímico en el desarrollo de las reacciones orgánicas.
- O.3. Dar al alumno las herramientas necesarias para controlar e interpretar desde el punto de vista estereoquímico las reacciones que lleva a cabo en el laboratorio.
- O.3. Exponer al alumno el salto entre las reacciones clásicas de la síntesis orgánica, en que dos reactivos reaccionan para dar un producto, y las reacciones en que muchos componentes reaccionan de forma secuencial para dar un producto suma de reacciones sucesivas.
- O.4. Conocimiento de nuevos métodos de síntesis basados en la utilización de compuestos organometálicos.
- O.5. Poner de manifiesto la importancia de la Química Organometálica como campo de interrelación entre la Química Orgánica y la Inorgánica.
- O.6. Introducir al alumno en la creación de complejidad en síntesis de heterociclos.
- O.7. Introducir al alumno en las técnicas básicas de síntesis de pequeñas bibliotecas de productos.
- O.8. Conocer la reactividad de los compuestos organometálicos de los grupos principales, fundamentalmente organolíticos y magnesianos, así como sus principales



aplicaciones en síntesis orgánica.

O.9. Conocer el potencial sintético que presentan algunos complejos de metales de transición como catalizadores en reacciones de formación de enlaces C-C.

O.10. Que el alumno adquiera habilidad en el manejo de reacciones multicomponente, tandem y dominó.

O.11. Que el alumno sea capaz de combinar procesos conocidos para encontrar procesos nuevos de síntesis.

O.12. Que el alumno obtenga habilidad en el diseño de productos complejos, especialmente heterocíclicos, mediante la aplicación simultánea de reacciones multicomponente, tandem y dominó, y las técnicas combinatorias y de aceleración de reacciones.

9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)

Síntesis Asimétrica

Selectividad en síntesis Orgánica

Vocabulario Estereoquímico. Métodos para Determinar la Pureza Enantiomérica. Métodos para Obtener Compuestos Quirales. Consideraciones Energéticas. Efectos estereoelectrónicos. Teoría F.M.O.

Estereoquímica de las Reacciones

Sustitución Nucleófila Bimolecular. Adiciones a Compuestos Carbonílicos. Reacciones de Enolatos. Adiciones a Dobles Enlaces C-C. Cicloadiciones y Reacciones Electrocíclicas. Transposiciones

Prácticas

Preparación de compuestos quirales por métodos selectivos.

Reactivos Organometálicos en Síntesis Orgánica

Compuestos Organometálicos de los Grupos Principales

Compuestos organolíticos y organomagnesianos.
Reactivos de boro y silicio en Síntesis.
Compuestos organometálicos de zinc.

Compuestos Organometálicos de Metales de Transición

Organocupratos.
Zirconio y titanio.
Reacciones de acoplamiento C-C y C-heteroátomo catalizadas por complejos de Pd y Ni.



Prácticas

Síntesis de compuestos de interés a través de reactivos organometálicos.

9.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Armin de Meijere, François Diederich, (2004) Metal-catalyzed cross-coupling reactions , Segunda, Wiley-VCH, Weinheim, 3-527-30518-1,
- Christmann, M.; Bräse, S., (2008) Asymmetric Synthesis - The Essentials, 2ª ed, Wiley-VCH, Weinheim, 978-3-527-32093-6,
- Dennis G. Hall, (November 2005) Boronic Acids: Preparation and Applications in Organic, Primera, Wiley-VCH, Weinheim, Germany, 978-3-527-30991-7,
- Ei-ichi Negish, (2002) Handbook of organopalladium chemistry for organic synthesis , Primera, John Wiley & Sons, New York, 0-471-31506-0,
- Eliel, E. L., Wilen, S. H.; Doyle, M. P., (2001) Basic Organic Stereochemistry, John Wiley & Sons, New York, 0471374997,
- Jieping Zhu, Hugues Bienayme, (2005) Multicomponent Reactions, Primera, Wiley-VCH, Weinheim, Germany, 978-3-527-30806-4,
- Jiro Tsuji, (2004) Palladium reagents and catalysts : new perspectives for the 21st century , Primera, John Wiley & Sons, Chichester, 0-470-85032-9,
- Lin, G.-Q.; Li, Y.-M.; Chan, A. S. C., (2001) Principles and applications of asymmetric synthesis, John Wiley & Sons, New York, 0471400270,
- Lutz F. Tietze, Gordon Brasche, Kersten Gericke, (August 2006) Domino Reactions in Organic Synthesis, Primera, Wiley-VCH, Weinheim, Germany, 978-3-527-29060-4,
- M. Beller and C. Bolm, (2004) Transition metals for organic synthesis : building blocks and fine chemicals , Segunda, Wiley-VCH, Weinheim, 3-527-30613-7,
- Ojima, I., (2000) Catalytic asymmetric synthesis , 2ª ed., Wiley VCH, New York, 0471298050,
- P. R. Jenkins, (1992) Organometallic Reagents in Synthesis, Oxford University Press, 978-0198556664,
- Zvi Rappoport, Ilan Marek, (2004) The Chemistry of organolithium compounds , Primera, John Wiley & Sons, Chichester (England), 0-470-84339-X,



BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Blaser, H.U.; Schmidt, E., (2004) Asymmetric catalysis on industrial scale : challenges, approaches and solutions, Wiley-VCH, Weinheim, 3-527-30631-5,
Ilan Marek, (2002) Titanium and zirconium in organic synthesis , Primera, Wiley-VCH, Weinheim, 3-527-30428-2,
Jie Jack Li, Gordon W. Gribble, (2007) Palladium in heterocyclic chemistry : a guide for the synthetic chemist, Segunda, Pergamon, Amsterdam, 0-08-045116-0,
Lutz F. Tietze, Theophil Eicher, Ulf Diederichsen, Andreas Speicher, (September 2007) Reactions and Syntheses: In the Organic Chemistry Laboratory, Primera, Wiley-VCH, Weinheim, Germany, 978-3-527-31223-8,

10. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Realización de trabajos e informes		0	25	25
Evaluación		3	0	3
Clases teóricas		24	25	49
Seminarios/Debates		15	30	45
Tutorías		3	0	3
Total		45	80	125

11. Sistemas de evaluación:

Todas las procedimientos de evaluación serán recuperables

Procedimiento	Peso en la calificación final
Realización y entrega de las actividades propuestas (resolución de problemas, ejercicios, cuestiones, informes y trabajos)	40 %
Participación en seminarios, tutorías y otras actividades	30 %
Realización de pruebas de evaluación	30 %
Total	100 %