



Asignatura:
Código:
Grupo:
Titulación:
Profesor/a:
Curso Académico:

1. ASIGNATURA / COURSE

1.1. Nombre / Course Title

QUÍMICA ORGÁNICA AVANZADA / ADVANCED ORGANIC CHEMISTRY

1.2. Código / Course Code

12701

1.3. Tipo / Type of course

Troncal / Compulsory

1.4. Nivel / Level of course

Grado / Grade

1.5. Curso / Year of course

Tercero/ third course

1.6. Semestre / Semester

1º Y 2º

1.7. Número de créditos / Number of Credits Allocated

8 créditos LRU

1.8. Requisitos Previos / Prerequisites

Haber aprobado la Química Orgánica de 2º curso.

1.9. ¿ Es obligatoria la asistencia ? / Is attendance to class mandatory?

SI / Yes



Asignatura:
Código:
Grupo:
Titulación:
Profesor/a:
Curso Académico:

1.10. Datos del profesor/a / profesores / Faculty Data

Grupo: 32

Inés Alonso Montero
(Teoría, 1er Semestre)

Departamento: Química Orgánica
Facultad: Ciencias Módulo C-I Despacho 408
Teléfono: 91 497 4709
e-mail: ines.alonso@uam.es
Página Web:
<http://www.uam.es/catalisisasimetrica>
Horario de Tutorías Generales: L 16:00-17:00 h

Grupo: 32

Diego J. Cárdenas Morales
(Teoría, 2º Semestre)

Departamento: Química Orgánica
Facultad: Ciencias Módulo C-I Despacho 104
Teléfono: 91 497 4358
e-mail: diego.cardenas@uam.es
Página Web:
Horario de Tutorías Generales: J 15:00-16:00 h

1.11. OBJETIVOS DEL CURSO /OBJETIVE OF THE COURSE

OBJETIVOS

- Ampliar los conocimientos adquiridos en la asignatura de Química Orgánica del curso anterior sobre las reacciones orgánicas clasificadas por tipos de reacción en vez de por grupos funcionales.
- Adquirir un conocimiento más amplio y profundo de las reacciones de formación de enlace C-C que implican la participación de carbaniones, reacciones pericíclicas y reacciones a través de carbenos y radicales libres.
- Conocer los principales métodos de formación de enlaces dobles C-C. Funcionalización de alquenos y de compuestos aromáticos y transformación de grupos funcionales mediante procesos de oxidación y reducción.
- Profundizar en el ámbito sintético y mecanístico de las reacciones orgánicas.



Asignatura:
Código:
Grupo:
Titulación:
Profesor/a:
Curso Académico:

- Profundizar en los aspectos de control regioquímico y estereoquímico de las reacciones orgánicas y de compatibilidad de grupos funcionales.
- Profundizar en el conocimiento de la implicación e importancia de los compuestos orgánicos y de sus procesos de síntesis en múltiples facetas de la vida cotidiana.

Capacidades a desarrollar

- Afianzar el dominio de la “doctrina interpretativa” inherente a la Química Orgánica que subyace en la estrecha relación entre estructura y reactividad.
- Dominar por tanto los conceptos de nucleófilo y nucleofilia, de electrófilo y electrofilia, de ácido y acidez, de base y basicidad y de oxidante y reductor, en relación con procesos sintéticos complejos.
- Ser capaz de manejar los conceptos anteriores con la suficiente soltura para poder entender cualquier proceso de transformación de las moléculas orgánicas, aunque sea desconocido para el alumno.
- Ser capaz de manejar de forma integrada los aspectos estructurales, estereoquímicos y de reactividad de compuestos orgánicos de complejidad media.
- Ser capaz de plantear estrategias sintéticas para la preparación de moléculas orgánicas de complejidad media.
- Dominio de los principales métodos sintéticos en química orgánica
- Adquirir destrezas asociadas al desarrollo del razonamiento crítico en química orgánica y su interacción con otras áreas de la química, bioquímica y procesos industriales.
- Habilidad para discutir problemas integrales de síntesis orgánica en grupo.



Asignatura:
Código:
Grupo:
Titulación:
Profesor/a:
Curso Académico:

1.12. Contenidos del Programa / Course Contents

El temario está organizado en función de los principales tipos de reacciones en Química Orgánica.

Bloques temáticos

1. Introducción.
2. Reacciones de alquilación de enolatos.
3. Condensación aldólica y reacciones análogas.
4. Compuestos organometálicos nucleófilos.
5. Aplicaciones de compuestos organometálicos de los metales de transición.
6. Reacciones pericíclicas en síntesis.
7. Carbenos y radicales.
8. Formación de enlaces C=C.

PROGRAMA

1. Introducción.

Consideraciones generales.

Transformaciones significativas de grupos funcionales.

Protección de grupos funcionales.

Inversión de polaridad.

2. Reacciones de alquilación de enolatos.

Iones enolato. pK_a de los compuestos orgánicos. Bases en síntesis.

Alquilación de compuestos con hidrógenos activados: Síntesis malónica, y acetoacética.

γ -Alquilación de compuestos 1,3-dicarbonílicos. Otros aniones estabilizados.

Alquilación de cetonas y derivados de ácidos carboxílicos. Regioselectividad en la alquilación de cetonas. Enolatos de cetonas α,β -insaturadas.

Reacción de enaminas.

3. Condensación aldólica y reacciones análogas.

Condensación aldólica.

Condensación aldólica dirigida. Enolatos de Li y B.

Condensaciones aldólicas catalizadas por ácidos de Lewis.

Reacción de Michael.

Reacción de condensación de Knoevenagel y otras transformaciones análogas.

Reacciones de acilación.

Reacción de Mannich.

4. Compuestos organometálicos nucleófilos.

Compuestos organolíticos y organomagnésicos (reactivos de Grignard).

Métodos generales de síntesis de compuestos organometálicos de los grupos principales. Intercambio metal-halógeno y metalación.

Reacción con compuestos carbonílicos. Regla de Cram. Modelos estereoquímicos.

Reacción con derivados de ácidos carboxílicos.



Asignatura:
Código:
Grupo:
Titulación:
Profesor/a:
Curso Académico:

5. Aplicaciones de compuestos organometálicos de los metales de transición.

Organocupratos.

Reacciones de acoplamiento de Stille y Suzuki.

Reacción de Heck.

Reacciones con complejos de π -alilpaladio.

6. Reacciones pericíclicas en síntesis.

Reacción de Diels-Alder.

Cicloadiciones [2+2] y 1,3-dipolares

Reacciones de transposición sigmatrópica de Cope y de Claisen.

7. Carbenos y radicales.

Estructura y reactividad de carbenos.

Reacciones de adición. Reacción de Simmons-Smith. Metátesis de olefinas.

Inserción y transposición de carbenos.

Generación de radicales libres: adición a dobles enlaces y reacciones de ciclación.

Acoplamiento reductor de compuestos carbonílicos: Condensación pinacólica y aciloínica.

Reducción de Birch y reacciones relacionadas.

8. Formación de enlaces C=C.

Reacciones de eliminación -pirolítica *syn*.

Reacción de alquienilación de Wittig y otras reacciones análogas.

Otras reacciones de alquienilación: reacciones de Peterson y Julia.

1.13. Referencias de Consulta Básicas / [Recommended Reading](#).

- F. A. CAREY, R. J. SUNDBERG, *Advanced Organic Chemistry Part A: Structure and Mechanisms. Part B Reactions and Synthesis*, 5^a Ed., Springer, New York, 2007.
- J. CLAYDEN, N. GREEVES, P. WOTHERS, S. Warren, *Organic Chemistry*, 1^a Ed., Oxford University Press, 2001.
- W. CARRUTHERS, I. Coldham, *Modern Methods for Organic Chemistry*, 4^a Ed. Cambridge University Press, 2004.
- B. SMITH, J. MARCH, *March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure*, 6^a Ed., Wiley, Hoboken, New Jersey, 2007.
- J. FUHRHOP, G. LI, *Organic Synthesis, Concepts and Methods*, 3^a Ed. VCH, Weinheim, 2003.
- Molecular models: HGS Polyhedron Molecular Model, PAT. No. 775872; U.S. PAT. No 3510962, Maruzen.



2 Métodos Docentes / Teaching methods

PROCEDIMIENTOS DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE

En el desarrollo de la asignatura se utilizarán una combinación de procedimientos de enseñanza, abarcando clases tradicionales con gran contenido en aspectos teóricos y explicación de conceptos generales, clases de seminario de carácter más aplicado y participación más directa del estudiante, la resolución individual y en grupo de problemas concretos y la docencia en red a través de la página web de la asignatura.

Actividades Presenciales

1. Clases teóricas: Aproximadamente 60 horas.
En ellas se introducirán los principales conceptos y contenidos teóricos de la asignatura de acuerdo al temario presentado. El contenido de cada tema estará adecuadamente planificado en cuanto a extensión y grado de profundidad de modo que sea posible un fácil seguimiento por parte del alumno. La asimilación de estas clases permitirá disponer de los conocimientos necesarios para abordar su aplicación a casos más complejos o prácticos en las clases de seminario.
2. Clases prácticas: Aproximadamente 20 horas.
En ellas el estudiante participará de forma más activa, tanto a nivel individual como en grupo. Preferentemente, en estas clases de seminario se resolverán cuestiones y problemas propuestos por el profesor que contribuirán de forma decisiva a la consolidación e integración de los conceptos y conocimientos impartidos en las clases teóricas. Los ejercicios propuestos y cualquier otro material necesario se entregarán con la suficiente antelación a la clase de seminario.

Actividades Dirigidas

3. Docencia en red:
Los alumnos podrán descargar de la red los ejercicios que se le propongan con la periodicidad antes mencionada. Así mismo podrá encontrar en la misma material suplementario (por ejemplo tablas de datos, material aclaratorio o de profundización de conocimientos, enunciados de problemas y exámenes, links de interés, etc.).



Asignatura:
Código:
Grupo:
Titulación:
Profesor/a:
Curso Académico:

4. Tutorías:

Dada la progresiva acumulación de conocimientos y métodos sintéticos a lo largo del curso, es conveniente que los estudiantes asistan al menos a dos tutorías a lo largo del curso, lo que facilitaría detectar las mayores dificultades de aprendizaje. Estas tutorías se realizarían de forma individual o en grupos muy reducidos. También se estimulará la utilización del correo electrónico para la resolución de dudas y tutorías virtuales.

3 Tiempo estimado de Trabajo del Estudiante / Estimated workload for the student

El estudiante asistirá aproximadamente a unas 80 clases presenciales de una hora, incluyendo clases teóricas (unas 60 h) y prácticas (unas 20 h de seminarios).

Se realizarán dos exámenes parciales de la materia uno en febrero y otro en mayo, y un examen final en junio.

4 Métodos de Evaluación y Porcentaje en la Calificación Final / Assessment Methods and Percentage in the Final marks

a) Se realizarán dos exámenes parciales, uno en Febrero de los temas impartidos hasta esa fecha, y otro en Mayo de los restantes temas que componen el programa de la asignatura.

b) Se realizará un examen final en Junio sobre el conjunto de los contenidos de la asignatura.

En caso de no superar la asignatura en la convocatoria de Junio, la evaluación de la convocatoria de Septiembre se basará exclusivamente en la calificación obtenida en el examen establecido para dicha convocatoria.