



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 (5,6 ECTS)

1.8. Requisitos Previos / Prerequisites

Haber aprobado la Química Orgánica de 2º curso.



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

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

SI / Yes

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

Grupo: 31

Juan Carlos Carretero González

Departamento: Química Orgánica
Facultad: Ciencias Módulo C-I Despacho 607
Teléfono: 91 497 3925
e-mail: juancarlos.carretero@uam.es
Página Web:
<http://www.uam.es/catalisisasimetrica>
Horario de Tutorías Generales: Lunes 16:00-17:00 h

M^a Victoria Martínez Díaz
(Seminarios)

Departamento: Química Orgánica
Facultad: Ciencias Módulo C-I Despacho 103
Teléfono: 91 497 2436
e-mail: victoria.martinez@uam.es
Página Web:
<http://www.uam.es//phthalocyanines>
Horario de Tutorías: Mañana y tarde, previa petición de hora

Ramón Gómez Arrayás
(Seminarios)

Departamento: Química Orgánica
Facultad: Ciencias Módulo C-I Despacho 410
Teléfono: 91 497 3874
e-mail: ramon.gomez@uam.es
Página Web:
<http://www.uam.es/catalisisasimetrica>
Horario de Tutorías Generales: Martes 17:30-18:30 h

Grupo: 36

Ángel Rumbero Sánchez
(Coordinador)

Departamento: Química Orgánica
Facultad: Ciencias Módulo C-I Despacho 107
Teléfono: 91 497 7622
e-mail: angel.rumbero@uam.es
Página Web: <http://www.uam.es>
Horario de Tutorías Generales: Lunes 10:00-11:00 h



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

Antonio Urbano Pujol
(Seminarios)

Departamento: Química Orgánica
Facultad: Ciencias Módulo C-I Despacho 105
Teléfono: 91 497 7679
e-mail: antonio.urbano@uam.es
Página Web:
<http://www.uam.es/quinsonso>
Horario de Tutorías Generales: Martes 15:30-16:30 h

1.11. OBJETIVOS DEL CURSO /OBJECTIVE 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.
- 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.



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

- 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.

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.



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

PROGRAMA

1. Introducción.

Consideraciones generales.

Protección de grupos funcionales.

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.

Condensaciones aldólicas catalizadas por ácidos de Lewis.

Reacción de Michael.

Otras reacciones de condensación.

Reacciones de acilación.

Reacción de Mannich.

4. Compuestos organometálicos nucleófilos.

Síntesis y reactividad de compuestos organolíticos y organomagnésicos.

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

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

Organocupratos: adición conjugada.

Reacciones de acoplamiento catalizadas por paladio.

Reacción de Heck.

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.

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

Reducción de Birch y reacciones relacionadas.



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

8. Formación de enlaces C=C.
Reacciones pirolíticas de eliminación *syn*.
Reacción de alquenilación de Wittig y otras reacciones análogas.
Otras reacciones de alquenilación: 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*, 5ª Ed., Springer, New York, 2007.
- J. CLAYDEN, N. GREEVES, P. WOTHERS, S. Warren, *Organic Chemistry*, 1ª Ed., Oxford University Press, 2001.
- W. CARRUTHERS, I. Coldham, *Modern Methods for Organic Chemistry*, 4ª Ed. Cambridge University Press, 2004.
- B. SMITH, J. MARCH, *March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure*, 6ª Ed., Wiley, Hoboken, New Jersey, 2007.
- J. FUHRHOP, G. LI, *Organic Synthesis, Concepts and Methods*, 3ª 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 42 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 14 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. Se propondrán ejercicios de resolución individual y/o en grupo que faciliten el desarrollo del espíritu crítico. Colateralmente se abordarán algunos aspectos de interés no directamente explicados en clases teóricas, especialmente aquellos relacionados con la interacción con otras áreas de la química.

Actividades Dirigidas

3. Trabajos individuales y en grupo.
Aproximadamente cada dos semanas, en función del avance en el programa, se repartirá un conjunto de ejercicios para que el alumno los resuelva de forma individual consultando las fuentes necesarias. Estos



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

ejercicios periódicos se entregarán al profesor en fechas indicadas y serán corregidos y evaluados.

4. 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.).

5. 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 56 clases presenciales de una hora, incluyendo clases teóricas (unas 42 h) y prácticas (unas 14 h de seminarios). Con carácter general, se consideran 2 horas de estudio y la consulta de los libros recomendados de química orgánica para la asimilación de los contenidos de cada clase teórica. Igualmente, se estiman unas 3 horas de trabajo del alumno para la resolución de los ejercicios propuestos para cada clase de seminario.

Se realizarán un examen parcial de la materia en febrero y un examen final en junio, ambos con una duración aproximada de 3 horas. Así mismo, se realizarán dos controles escritos de corta duración (60-90 minutos), uno en cada cuatrimestre. Las asistencias a tutorías serían por término medio de 4 horas a lo largo del curso (unas 2 tutorías por cuatrimestre). En caso de no superar la asignatura en la convocatoria de junio, el examen correspondiente a la convocatoria de septiembre tendrá también una duración aproximada de 3 horas.



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

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

4.1 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN

El aprendizaje y la formación adquirida por el estudiante serán evaluados a lo largo de todo el curso, intentando que el estudiante avance de forma regular y constante en la asimilación de los contenidos de la asignatura. Para ello se emplearán los siguientes criterios y pruebas objetivas:

- a) A lo largo de todo el curso se repartirán una serie de hojas de problemas y ejercicios que, con carácter obligatorio, el alumno deberá resolver fuera del horario de clase y entregar a su profesor en los plazos convenidos. Estos ejercicios serán calificados y devueltos de nuevo al alumno. La participación directa de los alumnos en las clases de seminario formará parte igualmente de la calificación por lo que su asistencia es imprescindible. Dado el gran componente de evaluación continua que supone este criterio de evaluación, la participación en las clases de seminario y la realización y entrega de las hojas de problemas conlleva automáticamente la obtención de calificación en la convocatoria de junio. Este criterio de evaluación supondrá un 20% de la calificación final de la asignatura.
- b) En fechas establecidas previamente y conocidas por los alumnos, se realizarán dos controles de 60-90 minutos de duración (un control por cuatrimestre) en los que los alumnos realizarán por escrito y de forma individual un breve examen sobre la materia impartida hasta ese momento. Este criterio de evaluación supondrá un 10% de la calificación final.
- c) En el ecuador de la asignatura, se realizará un examen parcial en Febrero de una duración aproximada de 3 horas que permita valorar el conocimiento y grado de asimilación de los temas impartidos hasta esa fecha. Este criterio de evaluación supondrá un 20% de la calificación final.
- d) Una vez finalizada la impartición de las clases, se realizará un examen final en Junio de unas 3 horas de duración sobre el conjunto de los contenidos de la asignatura. Este criterio de evaluación supondrá un 50% de la calificación final. El alumno deberá obtener una calificación mínima de 4.0 en este examen para poder aplicar los porcentajes correspondientes a los apartados a), b) y c) del procedimiento de evaluación.



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

Aplicando los criterios anteriores, 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.

4.2 PORCENTAJE EN LA CALIFICACIÓN FINAL

Convocatoria ordinaria de Junio:

- a) Evaluación de ejercicios entregados y participación en clases de seminario 20%
- b) Realización de dos controles breves de 60-90 min de duración 10%
- c) Realización de un examen parcial en el ecuador de la asignatura 20%
- d) Examen final de la asignatura..... 50%

Convocatoria extraordinaria de septiembre:

Examen100%

5 Cronograma de Actividades (opcional) / Activities Chronogram (optional)

Bloque Temático	Estimación semanas/bloque
Bloque 1	2 semanas
Bloque 2	3 semanas
Bloque 3	4 semanas
Bloque 4	2 semanas
Bloque 5	4 semanas
Bloque 6	4 semanas
Bloque 7	2 semanas
Bloque 8	3 semanas
	Total: 24 semanas