

ASIGNATURA: QUÍMICA ORGÁNICA

MATERIA: Química Orgánica

MÓDULO: Química

ESTUDIOS: Grado en Ingeniería Química

Página 1 de 7

CARACTERÍSTICAS GENERALES*

Tipo: Formación básica, Obligatoria, Optativa

Trabajo de fin de grado, Prácticas externas

Duración: Anual

Semestre/s: 5 y 6

Número de créditos ECTS: 12

Idioma/s: Castellano, Catalán e Inglés

DESCRIPCIÓN

BREVE DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Asignatura anual de tercer curso correspondiente a los currícula de Grado en Química y Grado en Ingeniería Química de la Universitat Ramon Llull.

Los capítulos introductorios cubren la nomenclatura en química orgánica (Capítulo 1), el enlace en química orgánica (Capítulo 2; enlace covalente, resonancia,...), estereoquímica (Capítulo 3), ácidos y bases (capítulo 4), introducción a la reacción orgánica (Capítulo 5; introducción a la teoría de mecanismos, estado de transición, intermedio de reacción,...).

Descripción de grupos funcionales: Capítulo 6 (Alcanos), Capítulo 7 (Alquenos), Capítulo 8 (Alquinos), Capítulo 9 (Compuestos aromáticos), Capítulo 11 (Haluros de alquilo), Capítulo 13 (Alcoholes y éteres), Capítulos 14 a 17 (Compuestos carbonílicos), Capítulo 18 (Aminas).

El Capítulo 10 se dedica a una introducción a la determinación estructural. En el se cubren los fundamentos de la Espectroscopia Infrarrojo, Resonancia Magnética Nuclear de Protón y Espectrometría de Masas.

El Capítulo 11 cubre la teoría sobre reacciones de sustitución y eliminación (SN1, SN2, E1, E2,...)

COMPETENCIAS

- Comprender y aplicar los conocimientos de Química Orgánica en la práctica de la Ingeniería Química y de Bioprocesos (**E2a**)
- Ser capaz de identificar, formular y resolver problemas típicos de Química Orgánica (mecanismos de reacción, predicción de productos de reacción, problemas sintéticos, etc) y de Determinación Estructural (IR, RMN, UV-Vis, EM) (**E7b**)
- Ser capaz de valorar el impacto de la Química Orgánica en el desarrollo sostenible de la sociedad (**T5**)

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: QUÍMICA ORGÁNICA

MATERIA: Química Orgánica

MÓDULO: Química

ESTUDIOS: Grado en Ingeniería Química

Página 2 de 7

REQUISITOS PREVIOS*

Las competencias propias de las etapas educativas anteriores.

Química, Química-Física.

CONOCIMIENTOS PREVIOS: Nociones sobre teoría atómica, mecánica cuántica, hibridaciones del carbono, enlace covalente (teorías de enlace de valencia y de orbitales moleculares), método de la resonancia y teoría ácido-base.

CONTENIDOS

- 1. Introducción. Clasificación y nomenclatura de los grupos funcionales orgánicos.**
 - 1.1. Introducción.
 - 1.2. Nomenclatura IUPAC.
 - 1.3. Nomenclatura de hidrocarburos.
 - 1.4. Nomenclatura de grupos funcionales.
- 2. El enlace en las moléculas orgánicas**
 - 2.1. La naturaleza de los átomos: Orbitales atómicos.
 - 2.2. Enlace covalente: Teoría del Enlace de Valencia (TEV) y Teoría de Orbitales Moleculares (TOM).
 - 2.3. Enlace covalente localizado: Efecto inductivo.
 - 2.4. Enlace covalente deslocalizado: Método de la Resonancia.
 - 2.5. Enlace por puente de hidrógeno.
- 3. La forma tridimensional de las moléculas**
 - 3.1. Estereoisomería: tipos de estereoisómeros.
 - 3.2. Isomería Cis-Trans en alquenos.
 - 3.3. Actividad óptica y quiralidad.
 - 3.4. Obtención de compuestos homoquirales: Resolución y síntesis asimétrica.
 - 3.5. Análisis conformacional.
- 4. Ácidos y bases**
 - 4.1. Teoría ácido-base de Brønsted-Lowry.
 - 4.2. Teoría ácido-base de Lewis.
 - 4.3. Tautomería.
- 5. Introducción a la reacción orgánica**
 - 5.1. Tipos de reacciones orgánicas.
 - 5.2. Como ocurren las reacciones: Mecanismos de reacción.
 - 5.3. Reacciones polares: Nucleófilo, electrófilo.
 - 5.4. Descripción de una reacción: Velocidad, constante de equilibrio, diagramas de energía, estado de transición, intermedio de reacción.
- 6. Hidrocarburos saturados (Alcanos o Parafinas)**
 - 6.1. Introducción.
 - 6.2. Obtención de alcanos.
 - 6.3. Reactividad de alcanos.
 - 6.4. Aplicaciones del metano.
- 7. Alquenos**
 - 7.1. Introducción.
 - 7.2. Obtención de alquenos.
 - 7.3. Reactividad de alquenos.
 - 7.4. Sistemas diénicos: Reacción de Diels-Alder.
- 8. Alquinos**
 - 8.1. Introducción.
 - 8.2. Obtención de alquinos.
 - 8.3. Reactividad de alquinos.
 - 8.4. Reacciones del acetileno.
- 9. Compuestos aromáticos: Benceno**
 - 9.1. Introducción.
 - 9.2. Benceno: Determinación de estructura.
 - 9.3. Benceno: Descripción de la aromaticidad.
 - 9.4. Otros sistemas aromáticos.
 - 9.5. Obtención del benceno.
 - 9.6. Reactividad del benceno.
 - 9.7. Aminas aromáticas.
 - 9.8. Fenoles.
 - 9.9. Alquibencenos.
 - 9.10. Naftaleno: Propiedades y reactividad.

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: QUÍMICA ORGÁNICA

MATERIA: Química Orgánica

MÓDULO: Química

ESTUDIOS: Grado en Ingeniería Química

Página 3 de 7

10. Determinación estructural: Espectroscopia de Infrarojo (IR), Resonancia Magnética Nuclear de Protón (^1H -RMN) y Espectrometría de Masas (EM)

10.1. Introducción. 10.2. El espectro electromagnético: espectroscopia de Infrarojo (IR). 10.3. Origen de las absorciones en el IR: tensiones y flexiones. 10.4. Interpretación de los espectros IR: regiones del espectro. 10.5. Espectroscopia de compuestos hidrocarbonados. 10.6. Resonancia Magnética Nuclear de Protón: naturaleza de las absorciones en RMN. 10.7. Desplazamiento químico en ^1H -NMR: Regiones del espectro, equivalencia de protones. 10.8. Integración y acoplamiento spin-spin. 10.9. Espectroscopia de compuestos hidrocarbonados. 10.10. Espectrometría de Masas: Fundamento y instrumentación. Ionización. 10.10. Determinación de la fórmula molecular, tipos de iones e isótopos.

11. Haluros de alquilo. Compuestos organometálicos

11.1. Introducción. 11.2. Obtención de haluros de alquilo. 11.3. Reactividad de haluros de alquilo. 11.4. Organometálicos: Magnesianos de Grignard, organolíticos, reactivos de Gilman, organozínc, organocadmio. 11.5. Espectroscopia de derivados halogenados.

12. Sustitución nucleófila y eliminación

12.1. Introducción. 12.2. Reacción de sustitución nucleófila bimolecular ($\text{S}_{\text{N}}2$). 12.3. Reacción de sustitución nucleófila unimolecular ($\text{S}_{\text{N}}1$). 12.4. Transposiciones Alílicas por Sustitución Nucleófila ($\text{S}_{\text{N}}1'$, $\text{S}_{\text{N}}2'$). 12.5. Reacción de eliminación bimolecular ($\text{E}2$). 12.6. Reacción de eliminación unimolecular ($\text{E}1$). 12.7. Sustitución nucleófila aromática. 12.8. Catálisis por Transferencia de Fase (PTC).

13. Alcoholes y éteres

13.1. Introducción. 13.2. Obtención de alcoholes. 13.3. Reactividad de alcoholes. 13.4. Obtención de éteres. 13.5. Reactividad de éteres. 13.6. Espectroscopia de alcoholes y éteres.

14. Aldehidos y cetonas. Reacciones de adición nucleófila

14.1. Estructura y reactividad de los compuestos carbonílicos. 14.2. Obtención de aldehidos y cetonas. 14.3. Reacciones de adición nucleófila. 14.5. Espectroscopia de aldehidos y cetonas.

15. Ácidos carboxílicos y derivados. Reacciones de sustitución nucleófila acílica.

15.1. Introducción. 15.2. Obtención de ácidos carboxílicos. 15.3. Reactividad de ácidos carboxílicos. 15.4. Estructura y reactividad de los derivados de ácido carboxílico. 15.5. Reacciones de sustitución nucleófila acílica. 15.6. Espectroscopia de ácidos carboxílicos y derivados.

16. Reacciones de sustitución en α -carbonilo

16.1. Reactividad de los enoles: Mecanismo general de las reacciones de sustitución en α -carbonilo. 16.2. Reacciones de sustitución en α -carbonilo.

17. Reacciones de condensación carbonílica

17.1. Mecanismo general de las reacciones de condensación carbonílica. 17.2. Reacciones de condensación carbonílica.

18. Aminas

18.1. Introducción. 18.2. Obtención de aminas. 18.3. Reactividad de aminas. 18.4. Espectroscopia de aminas.

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: QUÍMICA ORGÁNICA

MATERIA: Química Orgánica

MÓDULO: Química

ESTUDIOS: Grado en Ingeniería Química

Página 4 de 7

METODOLOGÍA

ACTIVIDADES FORMATIVAS* (Completar la tabla relacionando actividades, carga de trabajo, en créditos ECTS, y competencias.)

Actividades formativas	ECTS	Competencias
Sesiones de exposición de conceptos	2,8	E2a, E7b, T5
Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos	0,7	E2a, E7b, T5
Seminarios	0,7	E2a, E7b, T5
Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes, que incluyen también la preparación de tareas relacionadas con las otras actividades, y la preparación de exámenes.	7,4	E2a, E7b, T5
Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento...)	0,4	E2a, E7b, T5
TOTAL	12,0	

EXPLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Sesiones de exposición de conceptos: Exposición de contenidos mediante presentación o explicación (posiblemente incluyendo demostraciones) por parte de un profesor

Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos: Resolución de ejercicios, planteamiento/resolución de problemas y exposición/discusión de casos por parte de un profesor con la participación activa de los estudiantes.

Seminarios: Instrucción realizada por un profesor con el objetivo de revisar, discutir y resolver dudas sobre los materiales y temas presentados en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos.

Actividades de estudio personal: Trabajo personal del estudiante necesario para adquirir las competencias de cada Materia y asimilar los conocimientos expuestos en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos, utilizando, cuando sea necesario, el material recomendado de consulta.

Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento): Pruebas orales y / o escritas realizadas durante el periodo lectivo de una asignatura o una vez finalizada la misma.

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: QUÍMICA ORGÁNICA

MATERIA: Química Orgánica

MÓDULO: Química

ESTUDIOS: Grado en Ingeniería Química

Página 5 de 7

EVALUACIÓN

MÉTODOS DE EVALUACIÓN* (Completar la tabla relacionando métodos de evaluación, competencias y peso en la calificación de la asignatura.)

Métodos de evaluación	%	Competencias
Exámenes Finales	40	E2a, E7b
Exámenes Parciales	35	E2a, E7b
Actividades de seguimiento del aprendizaje	20	E2a, E7b
Participación	5	T5

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- 1. Demostrar comprensión y capacidad de aplicación** de los conocimientos de Química Orgánica (estructura, reactividad, estereoquímica,...) y Determinación Estructural (IR, RMN, UV-Vis, EM) en la práctica de la Ingeniería Química y de Bioprocesos (**E2a**)
- 2. Identificar, formular y resolver problemas** típicos de Química Orgánica (mecanismos de reacción, predicción de productos de reacción, problemas sintéticos, etc) y de Determinación Estructural (IR, RMN, UV-Vis, EM) (**E7b**)
- 3. Valorar** el impacto de la Química Orgánica en el desarrollo sostenible de la sociedad (**T5**)

CALIFICACIÓN

Exámenes y Actividades de seguimiento

Diciembre Nomenclatura (N) Examen en hora de clase

Enero Primer parcial (P)

Abril Espectroscopia (E) Examen en hora de clase

Mayo Examen final (F)

La calificación final es la mejor entre:

$(0,1 \cdot N + 0,3 \cdot P + 0,2 \cdot E + 0,4 \cdot F)$ (requisito de tres notas superiores a 4)

y

(F) (requisito de tres notas superiores a 4).

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: QUÍMICA ORGÁNICA

MATERIA: Química Orgánica

MÓDULO: Química

ESTUDIOS: Grado en Ingeniería Química

Página 6 de 7

EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

Para la evaluación de la competencia E2a, se usará como indicador la nota de los exámenes.

Para la evaluación de la competencia E7b, se usará como indicador la nota de los exámenes.

Para la evaluación de la competencia T5, se usará como indicador la nota de los exámenes y la participación.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- J. McMurry, *Organic Chemistry* (7th edition), Brooks/Cole Publishing Company, Pacific Grove, California, 2008.

BIBLIOGRAFÍA o MATERIAL COMPLEMENTARIO:

- <http://iqs.blackboard.com>
- S. Seyhan. Química Orgánica. Tomos 1 y 2. Ed. Reverté, 1997.
- R. T. Morrison, R. N. Boyd, *Organic Chemistry* (6th edition), Prentice Hall International Inc, New Jersey, 1992
- A. Streitwieser, C. H. Heathcock, E. M. Kosover, *Introduction to Organic Chemistry* (4th edition), MacMillan Publishing Company, New York, 1992
- E. Fernández, F. Fariña, *Nomenclatura de la Química Orgánica (Secciones A, B, C, D, E, F y H)*, CSIC-RSEQ, Madrid, 1987
- A. Messeguer, M. A. Pericás, *Nomenclatura de Química Orgànica (Seccions A, B i C)*, CSIC-Institut d'Estudis Catalans, Barcelona, 1989
- E. Quiñoá, R. Riguera, *Cuestiones y Ejercicios de Química Orgánica. Una guía de estudio y autoevaluación*. McGraw-Hill, Madrid, 1994.
- E. Quiñoá, R. Riguera, *Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos. Una guía de estudio y autoevaluación*. McGraw-Hill, Madrid, 1996.
- K. Weissermel, H. J. Arpe, *Química Orgánica Industrial. Productos de partida e intermedios más importantes*, Reverté, 1978.

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).



PERSONA CIENCIA EMPRESA
Universitat Ramon Llull

ASIGNATURA: QUÍMICA ORGÁNICA

MATERIA: Química Orgánica

MÓDULO: Química

ESTUDIOS: Grado en Ingeniería Química

Página 7 de 7

HISTÓRICO DEL DOCUMENTO

MODIFICACIONES ANTERIORES (Indicar fecha y autor/es, las más recientes primero)

7 de Septiembre de 2011, Dr. José I. Borrell

ÚLTIMA REVISIÓN (Indicar fecha y autor/es.)

26 de Junio de 2014, Dr. José I. Borrell

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).