

Información del Plan Docente

Año académico	2017/18
Centro académico	100 - Facultad de Ciencias
Titulación	543 - Máster Universitario en Química Molecular y Catálisis Homogénea
Créditos	2.0
Curso	1
Periodo de impartición	Segundo Semestre
Clase de asignatura	Optativa
Módulo	---

1. Información Básica

1.1. Introducción

A lo largo de las últimas décadas la percepción social de la química ha ido evolucionando de manera desfavorable. Esto se debe, en parte, a que muchos de los problemas medioambientales actuales vienen causados por la contaminación asociada a la industria química. No obstante, la solución a muchos de estos problemas está precisamente en manos de la Química. Las bases de la Química Sostenible se establecieron en la década de los 90 y se resumen en los "12 principios de la química verde" enunciados por Paul Anastas y John Warner. Esta disciplina de la Química tiene como objetivos: a) reducir el uso de recursos extinguidos, b) mejorar el diseño de productos para que resulten inocuos y no persistentes tras su uso, y c) mejorar los procesos de producción reduciendo la generación de productos químicos contaminantes o peligrosos.

Mediante la asignatura *Química Sostenible y Catálisis* se adquiere una visión global acerca de la Química Sostenible haciendo especial hincapié en el desarrollo de procesos químicos cada vez más eficientes y respetuosos con el medio ambiente, destacando el uso de la Catálisis para tal fin.

1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se requiere el dominio de conceptos básicos de Química y de Catálisis.

La asistencia a clase y el seguimiento continuo facilita la superación de la asignatura.

1.3. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Química Sostenible y Catálisis es una asignatura optativa de segundo cuatrimestre de 2 ECTS, enmarcada dentro del módulo *Horizontes en Química Molecular y Catálisis*. La asignatura busca completar la formación de los estudiantes en las herramientas que proporciona la Química para llevar a cabo procesos sostenibles y diseñar productos lo más inocuos posibles para el medioambiente. Además, se hará especial hincapié en la Catálisis como vía de llevar a cabo Química Sostenible y eficaz. En este sentido, esta asignatura amplía las competencias de la asignatura obligatoria *Catálisis*, y es complementaria de la asignatura optativa *Catálisis Asimétrica*.

1.4. Actividades y fechas clave de la asignatura

60463 - Química sostenible y catálisis

Toda la información sobre horarios, calendario y exámenes se publica en la web de la Facultad de Ciencias: <https://ciencias.unizar.es/calendario-y-horarios>, y en la web del Máster: <http://masterqmch.unizar.es>.

La presentación de trabajos se realizará de acuerdo al calendario que se anunciará oportunamente con suficiente antelación.

2.Resultados de aprendizaje

2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

Conocer los principios de la Química Sostenible y su aplicación práctica al diseño de procesos químicos.

Conocer los principales tipos de materias primas renovables, sus propiedades y aplicaciones.

Identificar la importancia de la catálisis en el desarrollo sostenible.

Evaluar y comparar las propiedades físico-químicas y toxicológicas de los disolventes convencionales y no convencionales.

Familiarizarse con los métodos de reacción de bajo impacto ambiental y sus aplicaciones.

Evaluar el grado de cumplimiento de los postulados de la Química Sostenible en un determinado proceso químico.

2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje

Son ampliamente reconocidos a día de hoy los problemas de sostenibilidad de nuestro planeta, en cuanto a generación de residuos, y sobre todo, en cuanto a disponibilidad sostenible de recursos para una población mundial que crece a un ritmo muy elevado. En el contexto social, económico y político actual se hace necesario minimizar el impacto medioambiental asociado a procesos y productos químicos, tanto a nivel industrial como a nivel académico y de investigación. Es por ello que la formación en *Química Sostenible y Catálisis* es vital para un titulado de Máster en Química Molecular y Catálisis Homogénea que tiene como objetivo global formar investigadores altamente preparados en los campos de la Síntesis Química y la Catálisis. En particular, estos titulados habrán de entender y aplicar los principios de la Química Sostenible al diseño de productos y procesos químicos, principalmente a escala de laboratorio, en un marco de respeto al medioambiente, a fin de que la Química sea cada vez más parte de la solución y no del problema.

3.Objetivos y competencias

3.1.Objetivos

Esta asignatura proporciona una formación avanzada y especializada en el ámbito de la Química Sostenible, dando a conocer a los alumnos los principios y herramientas de esta disciplina, así como su aplicación práctica en procesos químicos. Dentro de estos principios cabe destacar el uso de materias primas renovables, disolventes "verdes" y catalizadores, así como, la optimización de los recursos energéticos. Por otra parte, se facilitan herramientas que permitan evaluar el grado de cumplimiento de dichos principios en casos concretos.

3.2.Competencias

60463 - Química sostenible y catálisis

Demostrar conocimiento a un nivel avanzado de los hechos esenciales, principios y teorías relacionadas con la Química Sostenible, con especial énfasis en los temas de investigación actuales.

Ampliar y utilizar el vocabulario y la terminología específica en el marco de la Química Sostenible.

Aplicar los conocimientos adquiridos para ecodiseñar y sintetizar nuevas moléculas.

Obtener información y evaluar el grado de riesgo, la toxicidad y las implicaciones medioambientales de los productos químicos para manejarlos de forma segura y responsable.

Comprender los principios fundamentales, los procesos catalíticos más importantes desde el punto de vista industrial y tecnológico, y las nuevas tendencias en catálisis.

Asimilar y evaluar resultados de investigación en Química Molecular y Catálisis de forma objetiva, así como interpretarlos de forma crítica y relacionarlos con conocimientos teóricos.

4.Evaluación

4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

De acuerdo con la normativa de evaluación de la Universidad de Zaragoza, el estudiante podrá presentarse a la evaluación continua y a la prueba única global. En el caso de que se presente a las dos obtendrá la calificación más alta.

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación:

Evaluación continua:

Media ponderada de una serie de actividades de evaluación que se detallan a continuación:

- 1.- Realización de forma individual o en grupo de trabajos dirigidos (30 %).
- 2.- Realización de una prueba escrita consistente en la resolución de cuestiones teórico-prácticas (70 %). Para la realización de la misma el alumno podrá consultar la bibliografía en formato papel que estime oportuna.

La asignatura se considerará superada si la media ponderada de las dos calificaciones según los porcentajes indicados es igual o mayor de 5. Los alumnos que quieran mejorar su calificación de evaluación continua podrán presentarse a subir nota a la prueba global y la nota final será la más favorable.

Evaluación global:

Los alumnos que no opten por la evaluación continua o que no superen la asignatura por dicho procedimiento podrán realizar una prueba global de evaluación que supondrá el 100 % de la calificación final, tanto en la primera como en la segunda convocatoria. La prueba global consistirá en una prueba escrita relacionada con los contenidos de la asignatura y las actividades de aprendizaje.

60463 - Química sostenible y catálisis

El número de convocatorias oficiales de examen a las que la matrícula da derecho (2 por matrícula) así como el consumo de dichas convocatorias se ajustará a la Normativa de Permanencia en Estudios de Máster y al Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (<http://www.unizar.es/ice/images/stories/calidad/Reglamento%20Evaluacion.pdf>). A este último reglamento, también se ajustarán los criterios generales de diseño de las pruebas y sistema de calificación, y de acuerdo a la misma se hará público el horario, lugar y fecha en que se celebrará la revisión al publicar las calificaciones.

5. Metodología, actividades, programa y recursos

5.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje diseñado para la asignatura está en clases expositivas de carácter participativo que se complementarán con clases de problemas, seminarios (podrán ser impartidos por profesionales) y tutorías. Se expondrán los contenidos teóricos del temario de la asignatura, así como ejemplos prácticos que clarifiquen los conceptos expuestos.

Adicionalmente, los alumnos deberán realizar un trabajo individual o en grupo, sobre una temática relacionada con los contenidos de la asignatura, consensuada necesariamente con el profesor que requerirá una búsqueda y consulta bibliografía especializada y relacionada con la asignatura. Los estudiantes deberán exponerlo ante el resto de alumnos y profesores de la asignatura, tras la cual se establecerá un debate-discusión.

5.2. Actividades de aprendizaje

Clases expositivo-participativas.

Resolución de problemas y seminarios.

Trabajos dirigidos.

Tutorías en grupo reducido o personalizadas.

5.3. Programa

El programa de la asignatura consta de los siguientes temas:

Tema 1. Conceptos básicos de Química Sostenible.

Tema 2. Energías sostenibles.

Tema 3. Reacciones activadas por medios no convencionales.

Tema 4. Materias primas renovables.

Tema 5. Alternativas a disolventes orgánicos convencionales.

Tema 6. Procesos catalíticos y aplicaciones industriales de la Química verde.

Nota: El orden puede cambiar, en función de las necesidades docentes y de organización.

5.4. Planificación y calendario

Los horarios de la asignatura y fechas de exámenes se publican en la página web de la Facultad de Ciencias: <https://ciencias.unizar.es/>. La presentación de trabajos se realizará de acuerdo al calendario que se anunciará oportunamente con la suficiente antelación.

En reprografía y/o a través del Anillo Digital Docente se proporcionará al alumno diverso material docente preparado por los profesores de la asignatura (<https://moodle2.unizar.es/add/>).

5.5. Bibliografía y recursos recomendados

BB Anastas, Paul T. Green chemistry: Theory and practice / Paul T. Anastas and John C. Warner . - 1st ed. new as paperback Oxford [etc.]: Oxford University Press, 2000

BB Domènech, Xavier. Química verde / Xavier Domènech Barcelona: Rubes, 2005

BB Mestres, Ramón. Química sostenible Madrid: Síntesis, D.L. 2011

BB Procesos orgánicos de bajo impacto ambiental: Química verde / Pilar Cabildo Miranda ... [et al.] Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2006

BB Transforming sustainability strategy into action: the chemical industry / edited by Beth Beloff, Marianne Lines, Dickson Tanzil Hoboken: Wiley-Interscience, cop. 2005

BC Ahluwalia, V.K. Green solvents for organic synthesis / V.K. Ahluwalia, R.S. Varma Oxford: Alpha Science International, cop. 2009

BC Cann, Michael C.; Connelly, Marc E. Real-world cases in Green Chemistry. American Chemical Society. 2000

BC Cann, Michael C.; Umile, Tomas P. Real-world cases in Green Chemistry, Volume II. American Chemical Society. 2008

BC Green chemistry metrics: measuring and monitoring sustainable processes / edited by Alexei Lapkin, David J. C. Constable Chichester: Wiley, cop. 2009

BC Introduction to chemicals from biomass / editors, James H. Clark with Fabien E. I. Deswarte Chichester: Wiley, cop. 2008

BC Jaccard, Mark. Sustainable fossil fuels: the unusual suspect in the quest for clean and enduring energy / Mark

60463 - Química sostenible y catálisis

Jaccard . - 1st pub., repr. Cambridge [etc.]: Cambridge University Press, 2005

BC Munier, Nolberto. Introduction to sustainability: road to a better future / by Nolberto Munier Dordrecht [etc.]: Springer, cop. 2005

BC Renewable resources and renewable energy: a global challenge / edited by Mauro Graziani and Paolo Fornasiero Boca Raton [etc.]: CRC Press, cop. 2007

BC Sheldon, Roger A. Green chemistry and catalysis / Roger Arthur Sheldon, Isabel Arends, and Ulf Hanefeld Weinheim: Wiley-VCH, cop. 2007

BC Vaclav Smil. Energy at the Crossroads, Global Perspectives and Uncertainties. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2003