

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	45011
Nombre	Química Sostenible
Ciclo	Máster
Créditos ECTS	3.0
Curso académico	2022 - 2023

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2249 - Máster Universitario en Química	Facultad de Química	1	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
2249 - Máster Universitario en Química	7 - Optatividad en Química	Optativa

Coordinación

Nombre	Departamento
MUÑOZ ESPI, RAFAEL	315 - Química Física

RESUMEN

La Química Sostenible (Green Chemistry), o Química Verde, es la orientación de la química, como conjunto de conocimientos teóricos y aplicados, que tiene como objeto específico la prevención de la contaminación ambiental y de los riesgos debidos a las sustancias químicas, mediante la introducción o potenciación de procesos limpios y seguros de producción, y de productos químicos menos tóxicos y contaminantes, sin menoscabo de su aportación al bienestar y al progreso tecnológico.

Química Sostenible se debe considerar parte de la Química Medioambiental y pretende la prevención actual y futura a los problemas ambientales de contaminación y riesgo ocasionados por las sustancias químicas, yendo a la raíz de donde se originan estos problemas. Con estas premisas, los objetivos que se plantea la Química verde son los siguientes:

- Reducción de la generación y uso de sustancias contaminantes en el proceso químico.
- Reducción del carácter peligroso del proceso químico.



- Reducción de los efectos nocivos de los productos químicos empleados por distintos sectores de producción o por el consumidor.
- Reducción del empleo de fuentes extingüibles de materias primas y de recursos escasos.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

Se requieren conocimientos de química impartidos durante el Grado en Química.

COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)

2249 - Máster Universitario en Química

- Que los/las estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- Ser capaz de resolver problemas complejos de química, sea en el ámbito académico, de la investigación o de la aplicación industrial a nivel de especialización o máster
- Poseer las habilidades necesarias para desarrollar actividades multidisciplinares dentro del ámbito de la química a nivel de especialización de máster.
- Ser capaces de diseñar, realizar, analizar e interpretar experiencias y datos complejos, como especialista.
- Aplicar los conocimientos teórico-prácticos avanzados adquiridos de las distintas especialidades de la química a la I+D+i.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)

- Saber abordar desde el punto de vista experimental y teórico problemas reales de carácter científico y/o tecnológico especializado, así como plantear soluciones, en diferentes áreas de la Química.
- Saber desenvolverse en entornos profesionales científico-tecnológicos relacionados con la industria, la investigación, el desarrollo y/o la innovación.
- Saber transmitir y divulgar resultados de la actividad científico-tecnológica.
- Ser capaz de valorar el papel de la Química y su influencia sobre el medio ambiente.
- Ser capaz de valorar la importancia de la química verde en la búsqueda de productos y procesos más eficientes y adecuados para el medioambiente.
- Identificar los residuos generados en las distintas etapas de procesos químicos, a fin de la posible



reutilización o recogida selectiva de residuos tóxicos.

- Describir las fuentes principales de productos químicos y su manipulación para su transformación posterior en materiales de valor añadido.
- Conocer el papel de la química en las principales fuentes de energía renovable y en los métodos para su almacenamiento.
- Conocer los procesos de reciclado de las principales materias y metales.
- Diseño, realización de síntesis y de procedimientos analíticos eficaces para la obtención y valoración de productos.
- Utilizar las diferentes herramientas sostenibles de la química.
- Saber aplicar los conocimientos adquiridos para contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS's) como la gestión sostenible del agua, materias primas y fuentes de energía (ODS 6 y 7) y desarrollar una labor profesional con el menor impacto ambiental y aprovechando materias primas alternativas (ODS 11, 14 y 15)

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Introducción

Objetivos. Utilización de fuentes renovables de materias primas. Reducción de sustancias contaminantes: Sustancias Químicas (Economía atómica, Factor E) y Energía.

2. Utilización de fuentes renovables de materias primas

Productos químicos desde glucosa. Productos químicos desde ácidos grasos. Polímeros desde fuentes renovables. Otros productos desde fuentes renovables

3. Diseño de procesos sostenibles y Ejemplos Industriales

Factores a tener en cuenta para el diseño de un proceso sostenible. Estudio completo. Ejemplos industriales.

4. Fuentes renovables de energía

Principales fuentes de energía renovable: solar, eólica, hidroeléctrica y biomasa. Otras fuentes de energía renovable. Sistemas de almacenamiento de energía.

5. Reciclaje

Reciclaje de residuos: papel, plásticos, vidrio, pilas y baterías, metales comunes (Al, Pb,...), metales escasos (Au, Rh, Pd, Ta,...),...

**6. Contaminación ambiental: soluciones que aporta la química**

Introducción a los principales problemas de contaminación ambiental: calentamiento global, smog fotoquímico, capa de ozono y lluvia ácida. Aportaciones de la química para su resolución.

7. Catálisis: conceptos y aplicaciones verdes.

Conceptos básicos de catálisis. -Catálisis y Química Verde. -Influencia de los procesos catalíticos en el Factor-E y la eficiencia atómica. -Ejemplos del papel de los procesos catalíticos en la Q.V.: Catálisis por ácidos y bases. Oxidaciones y reducciones catalíticas. Formación catalítica de enlaces C-C. Catálisis enantioselectiva.

8. Biocatálisis y biotecnología

Biocatálisis. -Materiales renovables y biotecnología blanca. -Integración de procesos y cascadas catalíticas. -Catálisis para una industria verde.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	21,00	100
Tutorías regladas	6,00	100
Seminarios	3,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	10,00	0
Estudio y trabajo autónomo	15,00	0
Lecturas de material complementario	10,00	0
Preparación de actividades de evaluación	10,00	0
TOTAL	75,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

La asignatura se impartirá a través de clases teóricas de tipo lección magistral participativa, clases con actividad práctica dirigida, seminarios y talleres en donde se realizarán, entre otras actividades formativas la resolución de problemas prácticos aplicados orientados a evaluar la comprensión de la asignatura por parte del alumno. Además, se hará uso de la plataforma Aula Virtual, espacio virtual donde se deposita toda la información que se considere oportuna para el desarrollo de la docencia y el control de la participación del alumnado en las actividades propuestas. Dinámica de evaluación continua (discusión y actividades de red, on-line, etc...).



Debido a causas organizativas, durante el curso 2022-2023, la presencialidad se ha reducido al 80%

EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo de una forma continua por parte del profesor a lo largo del curso y constará de los siguientes apartados:

- Evaluación directa del profesor. Un 20% de la nota procederá de la evaluación directa del profesor en las clases teóricas y de problemas y en las tutorías. En esta evaluación se tendrán en cuenta diferentes aspectos, entre los que cabe destacar:
 - Asistencia y participación razonada y clara en las discusiones planteadas.
 - Resolución de problemas y planteamiento de dudas.
 - Espíritu crítico.
 - Entrega de ejercicios.
- Evaluación de los seminarios. Se considerarán las respuestas de los cuestionarios relacionados con los seminarios. En este apartado corresponderá el 30% de la nota final.
- Prueba Oral. Un 50% de la nota se obtendrá a partir de la elaboración de una prueba oral. Se valorarán tanto los conocimientos teóricos como la elección del tema, de contenidos relacionados con la materia. Las pruebas serán de tal naturaleza que obligan al estudiante a relacionar aspectos diferentes que aparezcan en diferentes temas de la asignatura e incluso en diferentes asignaturas.

REFERENCIAS

Básicas

- M. Lancaster, Green Chemistry, An Introductory Text, Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2002
- J. Clark, D. Macquarrie, Handbook of Green Chemistry and Technology, Blackwell, Oxford, 2002
- P. T. Anastas, J. C. Warner, Green Chemistry: Theory and Practice, Oxford University Press, Oxford, 1998
- R. Mestres, Química Sostenible, Ed. Síntesis, 2011
- Rothenberg, G., Catalysis. Concepts and Green Applications. Wiley-VCH, Weinheim, ISBN: 978-3-527-31824-7

Complementarias

- M. C. Cann, M. E. Connelly, Real-World Cases in Green Chemistry, American Chemical Society, Washington, 2000



- Revista Green Chemistry, 24 números año, Walter Leitner ed., RSC, desde 1999
- R. L. Garrett, Pollution Prevention, Green Chemistry, and the Design of Safer Chemicals, en, S. C. DeVito y R. L. Garrett Ed., Designing Safer Chemicals, ACS Symposium Series, American Chemical Society, Washington, 1996

