



Asignatura: Química Sostenible
Código: 16381
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

1. ASIGNATURA / COURSE

Química Sostenible/Química Verde/Green Chemistry

1.1. Código / Course Code

16381

1.2. Materia / Content Area

1.3. Tipo / Type of Course

Optativa/Optional

1.4. Nivel / Level of course

Grado/Grade

1.5. Curso / Year of course

Cuarto Curso/ Fourth Course

1.6. Semestre / Semester

1º / 1st

1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material

1.8. Requisitos Previos / Prerequisites

Será requisito para la realización de la asignatura de Química Sostenible, haber superado: Química General y Experimentación Básica en Química y haber superado o estar cursando el resto de asignaturas de 1º y 2º curso.

Así mismo, es recomendable estar cursando o haber superado las asignaturas de 3^{er} curso.



Asignatura: Química Sostenible
Código: 16381
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

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

SI/ **YES**

1.10. Datos del equipo docente /Faculty Data.

Coordinadora:

M^a Pilar Amo Ochoa

Departamento: Química Inorgánica

Facultad de Ciencias

Módulo 07. Despacho 503.

Teléfono:914973200

e-mail:pilar.amo@uam.es

Horario de Tutorías Generales: flexible, previa petición de hora.

1.11. Objetivos del Curso/Course Objectives.

A pesar del enorme impacto y repercusión de la Química en la calidad de vida de nuestra sociedad, hoy día resulta evidente que los beneficios de la Química no pueden alcanzarse a expensas del medio ambiente. El concepto de **Química Sostenible (o Química Verde)** surgió en la última década del siglo XX y puede definirse como el *diseño de nuevos productos, tecnologías y procesos químicos que reduzcan al máximo o eliminen la generación de sustancias peligrosas para la salud humana o el medio ambiente.*

El sector industrial ha asumido los planteamientos de la **Química Sostenible** como una necesidad fundamental para su trabajo futuro. De hecho, las crecientes exigencias legislativas dirigidas a garantizar el máximo respeto al medio ambiente están obligando a la Industria Química a introducir innovaciones tecnológicas en los procesos de producción y a disponer de profesionales altamente preparados y cualificados en el área de Química Sostenible, capaces de afrontar estos retos. Ello conlleva la necesidad de establecer programas de formación de jóvenes científicos y tecnólogos que permitan transmitir los conceptos, técnicas y metodologías de desarrollo sostenible.

El curso que se propone impartir tiene como objetivo cubrir este hueco en la formación de graduados en Químicas para ello se propone:

- Definir la Química Sostenible y dar una visión de los hechos históricos que han dado lugar al desarrollo de la Química Verde y otros descubrimientos asociados.
- Incidir en el conocimiento de nuevos conceptos que están haciendo posible el desarrollo de reacciones químicas más eficaces en condiciones muy suaves y respetuosas con el medio ambiente.
- Definir las herramientas y las áreas generales de la Química Sostenible.
- Reconocer la toxicidad/peligro como una propiedad física/estructural que puede ser diseñada y manipulada.



Asignatura: Química Sostenible
Código: 16381
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

- Presentar ejemplos de aplicación de la Química Verde, incluyendo:
 - Nuevos materiales (nanopartículas, fotosensibilizadores y materiales biodegradables).
 - Economía atómica.
 - Diseño de reactivos y productos no dañinos.
 - Empleo de disolventes más limpios (disolventes supercríticos, química en agua, disolventes fluorados, líquidos iónicos, reacciones sin disolvente, etc.).
 - Nuevos medios de reacción (reacciones en agua, líquidos iónicos, fases supercríticas).
 - Condiciones de reacción alternativas (microondas, sonicación, electroquímica y fotoquímica).
 - Uso de sistemas catalíticos avanzados (fotocatálisis, biocatálisis, catálisis bifásica,...).
 - Recursos renovables y técnicas de análisis en tiempo real.

Competencias a desarrollar.

- Incorporar los principios de la Química Sostenible en el desarrollo de procesos, tanto en el ámbito de la investigación como en el de producción.
- Capacidad para realizar un análisis crítico sobre el grado de cumplimiento de los postulados de Química Sostenible en un determinado proceso químico.
- Mejorar en la capacidad de evaluar las contribuciones de la Química en el avance de la Sociedad.
- Mejorar en el conocimiento interdisciplinario de la Química.
- Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- Mejora en la capacidad de aplicar el método científico.
- Sensibilidad hacia el medio ambiente.
- Utilizar las herramientas básicas de la tecnología de la información y las comunicaciones necesarias para el ejercicio de su profesión y el aprendizaje a lo largo de su vida.
- Mejora en el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implementar soluciones basadas en el conocimiento y orientada al bien común.
- Mejora para evaluar el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas.
- Valorar la importancia de la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el progreso socio-económico y cultural de la sociedad.



Asignatura: Química Sostenible
Código: 16381
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

1.12. Contenidos del Programa / Course Contents

Tema 1. Principios y conceptos de la Química Sostenible.	Introducción. Definición y finalidad de la Química Sostenible. Los 12 principios de la Química Verde. Economía atómica. Definición; ejemplos. Efectos nocivos de los productos químicos. Técnicas de minimización de residuos.
Tema 2. Catálisis y Química Sostenible.	Catalizadores. Tipos de catálisis. Catálisis heterogénea. Catálisis homogénea.
Tema 3. Disolventes alternativos con baja toxicidad.	Reacciones en ausencia de disolvente. Fluidos supercríticos. Reacciones en medio acuoso. Líquidos iónicos. Disolventes fluorados.
Tema 4. Tecnologías innovadoras.	Reacciones fotoquímicas. Reacciones bajo microondas. Sonoquímica. Síntesis electroquímica (sono-electroquímica).
Tema 5. Energías alternativas limpias.	Biomasa y residuos biodegradables. Obtención de energía a partir de materias primas renovables (energía fototérmica, fotovoltaica, pilas de combustible, pilas fotoelectroquímicas).

1.13. Referencias de Consulta Básicas /Recommended Reading.

- Anastas, P. and Eghbali, N. Chem. Soc. Rev., (2010), 39, 301-312.
- Anastas, P. T.; Warner, J. C. (1998). Green Chemistry: Theory and Practice. Oxford University Press: Oxford, UK.
- Cabildo, M. M. P.; Cornago, R. M. P.; Escolástico, L. C.; Esteban, S. S.; Farrán M. (2006). Procesos Orgánicos de Bajo Impacto Ambiental. Química Verde. UNED: Madrid.
- Lancaster, M. (2002). Green Chemistry: An Introductory Text. Royal Society of Chemistry: Cambridge, UK.
- Matlack, A. S. (2001). Introduction to Green Chemistry. Marcel Dekker: New York.
- Mestres, R. (2011). Química Sostenible. Editorial Síntesis S.A. Madrid.



Asignatura: Química Sostenible
Código: 16381
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

2 Métodos Docentes / Teaching methods.

Clases presenciales

Sesiones Magistrales: Sesiones de aula dónde se expondrán los principios generales de cada tema.

Clases de Seminarios: Se analizarán las cuestiones fundamentales de cada tema.

Trabajos Tutelados: Los alumnos elaborarán un trabajo guiados por el profesor, que deberán presentar, bien mediante una exposición oral o mediante la redacción de una memoria.

Prueba Objetiva: Se realizará un examen escrito para evaluar los conocimientos adquiridos por los alumnos.

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

Con carácter aproximado, el tiempo dedicado a las diferentes actividades formativas será de:

<i>Metodología</i>	<i>Horas presenciales</i>	<i>Trabajo autónomo</i>	<i>Horas totales</i>
Sesiones magistrales	30	55	85
Clases de seminarios	6	12	18
Trabajos tutelados	7	30	37
Prueba objetiva	3	0	3
Atención personalizada	7	0	7
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS			150



Asignatura: Química Sostenible
Código: 16381
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

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

Descripción del procedimiento de evaluación.

Evaluación Ordinaria		
Metodología	Descripción	Calificación
Trabajos tutelados	El trabajo del alumno será evaluado, a través de la participación activa en las sesiones presenciales y de los trabajos académicos dirigidos que deberá presentar, bien mediante una exposición oral o mediante la redacción de una memoria.	40%
Prueba objetiva	El grado de aprovechamiento también será evaluado mediante un examen escrito.	60%

El estudiante que haya participado en menos de un 20% de las actividades de evaluación, será calificado en la convocatoria ordinaria como “No evaluado”.

Evaluación Extraordinaria		
Metodología	Descripción	Calificación
Trabajos tutelados	Trabajos académicos.	30%
Prueba objetiva	El grado de aprovechamiento también será evaluado mediante un examen escrito.	70%

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

La siguiente distribución de semanas entre los diferentes temas tiene carácter aproximado.

Tema 1: 1 Semanas

Tema 2: 3 Semanas

Tema 3: 2 Semanas

Tema 4: 3 Semanas

Tema 5: 3 Semanas