



GUÍA DOCENTE 2012-2013
Química Verde y Desarrollo Sostenible

1. Denominación de la asignatura:

Química Verde y Desarrollo Sostenible

Código

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

Productos y Procedimientos Industriales

3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

Química

4.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :

Roberto Sanz, Francisco J. Arnáiz, Rafael Alcalde

4.b Coordinador de la asignatura

Roberto Sanz

5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

Segundo semestre

6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Optativa



7. Número de créditos ECTS de la asignatura:

5

8. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura

- C1. Manipular con seguridad materiales químicos
- C2. Manejar la terminología química: nomenclatura, convenios, unidades
- C3. Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos
- C4. Valoración de riesgos en el uso de sustancias química y procedimientos de laboratorio
- C5. Planificación, diseño y ejecución de investigaciones prácticas, desde la etapa problema-reconocimiento hasta la evaluación y valoración de los resultados y descubrimientos.
- C6. Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que las sustentan.
- Genéricas:
- Capacidad de organización y planificación.
 - Resolución de problemas.
 - Capacidad de análisis y síntesis.
 - Toma de decisiones.
 - Capacidad de crítica.
 - Sensibilidad hacia temas medioambientales.
 - Reconocer y valorar

9. Programa de la asignatura

9.1- Objetivos docentes

- Desarrollar en los estudiantes la capacidad de valorar la importancia de la Química en el contexto industrial, económico, medioambiental y social.
- Proporcionar a los estudiantes una base de conocimientos y habilidades con la que pueda abordar la resolución de problemas medioambientales relacionados con los procesos químicos.
- Generar en los estudiantes la capacidad de valorar la importancia de una Química más "verde" dentro de un contexto de desarrollo sostenible.
- Proporcionar a los estudiantes una serie de conocimientos y habilidades relacionados con la utilización de tecnologías alternativas en los procesos químicos y con la minimización de residuos.



9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)

Química Verde y Desarrollo Sostenible

Unidad 1: Principios y conceptos de Química Verde.

La química en el contexto del desarrollo sostenible. Estado actual y perspectivas futuras. Los doce principios.

Economía atómica. Toxicidad y su medida.

Unidad 2: Catálisis y Química Verde.

Introducción a la catálisis. Catalizadores homogéneos y heterogéneos. Catálisis de transferencia de fase. Biocatálisis.

Unidad 3: Tecnologías verdes y fuentes de energía alternativas.

Reacciones fotoquímicas. Microondas. Sonoquímica. Electroquímica.

Unidad 4: Materias primas renovables. Residuos.

Percepción social de la química. Calentamiento global y cambio climático. Fuentes de energía. Sustancias químicas tóxicas. Implementar la Química Verde.

Unidad 5: Disolventes alternativos a los COVs.

Objetivo: disolventes sostenibles. Disolventes y catálisis eco-compatibles. Disolventes orgánicos renovables. Sistemas bifásicos. Fluidos supercríticos. Gases fluorados. Líquidos fluorosos. Líquidos iónicos: tipos, propiedades y aplicaciones. Centros tecnológicos. Aplicaciones industriales.

Prácticas de Química Verde

Química Computacional aplicada al estudio de las propiedades de los líquidos iónicos.

Proveer al alumno de conceptos teóricos y la utilización de las herramientas necesarias para el desarrollo de los Métodos de Simulación Computacional en química.

Síntesis Orgánica medioambientalmente benigna

- Conceptos de química verde aplicados a la síntesis química.
- Oxidaciones con agua oxigenada: Síntesis del ácido adípico.
- Yodaciones aromáticas con lejía como oxidante.
- Reacciones de transferencia de átomos de oxígeno catalizadas por complejos de dioxomolibdeno(VI).
- Sustitución nucleofílica directa de alcoholes.



9.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- M. Lancaster, (2002) Green Chemistry. An Introductory Text, RSC, Cambridge,
- P. T. Anastas, (1998) Green Chemistry: Frontiers in Benign Chemical Synthesis and Processes, Oxford University Press,
- P. T. Anastas, J. C. Warner, (1998) Green Chemistry: Theory & Practice, Oxford University Press,
- P. T. Anastas, L. G. Heine, T. C. Williamson, (2000) Green Chemical Synthesis and Processes, ACS Symp. Series 767,
- P. Tundo, P. T. Anastas, (2000) Green Chemistry: Challenging Perspectives, Oxford University Press,
- R. A. Sheldon, I. Arends, U. Hanefeld, (2007) Green Chemistry and Catalysis, Wiley-VCH,
- V. K. Ahluwalia, M. Kidway, Kluwer, (2004) New Trends in Green Chemistry, Academic Publishers,

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- C.-J. Li, T.-K. Chan, (1997) Organic Reactions in Aqueous Media, John Wiley & Sons, New York,
- E. S. Stevens, (2004) Green Plastics, Princeton University Press, Princeton,
- E. S. Uffelman, News from Online: Green Chemistry, J. Chem. Ed. 2004, 81, 172,
- H. Danner and R. Braun, Biotechnology for the Production of Commodity Chemicals from Biomass, Chem. Soc. Rev. 1999, 28, 395,
- J. H. Clark & D. Macquarry; Blackwell, (2002) Handbook of Green Chemistry and Technology, Oxford,
- John McHardy and Samuel P. Sawan, (1998) Supercritical Fluid Cleaning. Fundamentals, Technology and Applications, Noye Publications; Westwood, New Jersey,
- José Manuel López Nieto, (2011) La química verde, CSIC,
- K. M. Doxsee and J. E. Hutchison, (2004) Green Organic Chemistry: Strategies, Tools and Laboratory Experiments, Brooks / Cole,
- K. Tanaka and F. Toda, Solvent-Free Organic Synthesis, Chem. Rev. 2000, 100, 1025,
- Mary Kirchhoff and Mary Ann Ryan, (2002) Greener Approaches to Undergraduate Chemistry Experiments”, ACS, Washington, (traducido al castellano como 'Química Verde: Experimentos de Laboratorio para un Curso Universitario de Química),
- N. Winterton, Chlorine: the only green element – towards a wider acceptance of its



role in natural cycles, Green Chemistry 2000, 2, 173,

P. Cintas and J. L. Luche, Green Chemistry, The Sonochemical Approach, Green Chemistry 1999, 1, 115,

P. Lindstrom, J. Tierney, B. Wathey and J. Westerman, Microwave Assisted Organic Synthesis – A Review, Tetrahedron 2001, 57, 9222,

Tony Clifford, (1999) Fundamentals of Supercritical Fluids, Oxford Press, NY,

10. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Sesiones expositivas	Todas	18	25	43
Sesiones prácticas	Todas	15	20	35
Realización de trabajos e informes	C2, C3, C4 y C6	0	20	20
Seminarios, exposiciones, debates	Genéricas	8	12	20
Tutorías	Genéricas	4	3	7
Total		45	80	125

11. Sistemas de evaluación:

Todas las procedimientos de evaluación serán recuperables

Procedimiento	Peso en la calificación final
Exposición de un tema relacionado con la asignatura y debate con el tribunal	40 %
Presentación de un trabajo escrito	30 %
Realización de prácticas de laboratorio y presentación de los correspondientes informes	30 %
Total	100 %



12. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

<http://www.epa.gov/>
<http://www.esig.org>
<http://www.chemsoc.org/networks/gcn/>
<http://www.iac.org.uk>
<http://physchem.ox.ac.uk/MSDS/>
<http://www.cdc.gov/niosh/ipcs/icstart.html>
<http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/>
<http://toxnet.nlm.nih.gov/>
<http://solvdb.ncms.org/SOLV01.htm>

Revistas:

Green Chemistry, RSC, 1999.

13. Idioma en que se imparte:

Castellano