



Guía Docente				
Datos Identificativos				2012/13
Asignatura (*)	Química Sostible	Código	610446218	
Titulación				
Descriptorios				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	1º cuatrimestre	Primeiro	Optativa	4
Idioma	CastelánGalego			
Prerrequisitos				
Departamento	Química Fundamental			
Coordinación	Sarandeses Da Costa, Luis Alberto	Correo electrónico	luis.sarandeses@udc.es	
Profesorado	Perez Sestelo, Jose	Correo electrónico	jose.perez.sestelo@udc.es	
	Riveiros Santiago, Ricardo		ricardo.riveiros@udc.es	
	Sarandeses Da Costa, Luis Alberto		luis.sarandeses@udc.es	
Web				



Descrición xeral

La química nos alcanza a cada uno de nosotros, es una ciencia que está presente en todos los ámbitos de la sociedad. Esta ciencia se comenzó a desarrollar en Europa hace 200 años y desde entonces se ha convertido en una ciencia que abarca desde el mundo microscópico de los átomos y moléculas hasta el mundo macroscópico de los materiales. La química es la ciencia central ya que crea su propio objetivo.

La industria química es actualmente la industria que mayor valor añadido genera en Europa y es la industria que más invierte en investigación y desarrollo, alrededor de un 5% (las compañías farmacéuticas un 22%, debido a la necesidad de crear nuevos y mejores fármacos).

Los beneficios de la química no pueden hacerse a expensas del medio ambiente. Actualmente se está desarrollando la denominada Química Sostenible (también llamada Química Verde) para el diseño de métodos cada vez más benignos con el medio ambiente. La Química Sostenible puede definirse como el diseño de productos y procesos químicos que reduzcan o eliminen el uso y generación de sustancias peligrosas. El objetivo de desarrollo sostenible deberá conseguirse con nuevas tecnologías que provean a la sociedad con los productos que necesitamos de una manera medioambientalmente responsable.

Desde su concepción en 1991, la química sostenible ha crecido a nivel internacional: se han creado organismos, redes, instituciones, revistas y programas educativos relacionados con la química sostenible.

En 1993 en Estados Unidos la EPA creó el "U.S. Green Chemistry Program" que ha sido la base del mayor número de actividades en Estados Unidos como los "Presidential Green Chemistry Challenge Awards" y la Conferencia anual "Green Chemistry and Engineering Conference" y a mediados de los años 90 la creación del "Green Chemistry Institute" con el objetivo de promover la investigación educación y expansión de la química sostenible.

En Italia, Reino Unido, Japón, Australia, etc., se han creado instituciones para el desarrollo del química verde. El Reino Unido ha establecido programas de investigación y de docencia en química verde. Asimismo la Royal Society of Chemistry lanzó en 1999 la revista de investigación Green Chemistry. En Italia se ha creado un consorcio multiuniversitario (INCA) donde la química verde es uno de sus temas centrales. En Japón se ha creado también una red de química verde y sostenible (GSCN). En Australia se ha creado el Centro de Química Verde de la Monash University para el desarrollo de la investigación y la docencia en este campo.

El desarrollo de la química sostenible en investigación y educación ha sido paralelo.

En investigación se han establecido programas en los cinco continentes haciendo énfasis en los principios de la química sostenible. Por ejemplo: (1) en el empleo de materiales renovables, (2) desarrollo de procesos biomiméticos, (3) desarrollo de disolventes benignos y sistemas sin disolventes, (4) desarrollo de la catálisis como uno de los pilares fundamentales de la química sostenible, (5) búsqueda de procesos más selectivos, (6) diseño de nuevas metodologías, métodos analíticos para monitorización in situ o (7) el diseño de productos químicos más seguros son algunos objetivos prioritarios dentro de la química sostenible.

Las sociedades japonesa, alemana, inglesa y americana han asumido los papeles de líderes en la promoción de la educación en química verde. Las iniciativas han incluido, edición de libros de texto, experimentos de laboratorio, organizaciones de estudiantes, escuelas de verano, simposios, mesas de trabajo de profesionales, etc. Algunas universidades han integrado programas de química sostenible en los segundos ciclos o en sus doctorados (Nottingham, York, Monash, Massachusetts).

A la vista de estos antecedentes, es evidente que la próxima generación de científicos deben ser formados en las metodologías, técnicas y principios fundamentales de la química sostenible.

Los objetivos generales de este curso son:



- ? Definir la química sostenible y dar una visión de los desarrollos históricos que han dado lugar al desarrollo de la química verde y otros descubrimientos asociados.
- ? Establecer los principios de la química sostenible y definir en la práctica de la química los procesos asociados a la química sostenible.
- ? 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.
- ? Presentar ejemplos de aplicación de la química verde, incluyendo:
 - (1) Empleo de materiales de partida renovables.
 - (2) Economía atómica.
 - (3) Diseño de reactivos y productos no dañinos.
 - (4) Empleo de disolventes más limpios (disolventes supercríticos, química en agua, disolventes fluorados, reacciones sin disolvente, etc.)
 - (5) Condiciones de reacción alternativas (microondas, electroquímica).
 - (6) Catálisis.
- ? Familiarizarse con las tendencias actuales de la química verde.



Competencias da titulación

Código	Competencias da titulación
--------	----------------------------

Resultados da aprendizaxe

Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe)	Competencias da titulación		
Mejora en la capacidad de valorar las aportaciones de la Química al avance de la Sociedad.	AM2		
Mejora en el conocimiento de la realidad interdisciplinar de la Química.	AM3		
Mejora en la asociación de conocimientos procedentes de las diversas áreas de la Química.	AM4		
Capacidad de adaptación a situaciones nuevas.		BM5	
Mejora en la capacidad de aplicación del método científico.		BM7	
Sensibilidad hacia el entorno y el medio ambiente.		BM16	
Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.			CM3
Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.			CM4
Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.			CM6
Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.			CM8

Contidos

Temas	Subtemas
Tema 1. Principios y conceptos de la química sostenible.	Introducción. Definición de química sostenible. Química sostenible y desarrollo. Los 12 principios. Economía atómica. Definición; ejemplos. Toxicidad. Medida; riesgos asociados; evaluación de efectos.
Tema 2. Minimización de residuos.	Introducción. Residuos en la industria química. Aspectos económicos. Técnicas de minimización de residuos. Tratamiento de residuos. Diseño eficaz de reactivos para su fácil degradación.
Tema 3. Eficacia medioambiental.	Medida de la eficacia medioambiental. Parámetros de medida.
Tema 4. Catálisis y química sostenible.	Introducción. Tipos de catálisis. Catálisis heterogénea. Introducción; zeolitas; aplicaciones industriales. Catálisis homogénea. Metales de transición. Catálisis asimétrica. Introducción; conceptos básicos; ejemplos. Catálisis por transferencia de fase. Catálisis enzimática. Fotocatálisis.



Tema 5. Disolventes alternativos con baixa toxicidade.	Introducción. Reaccións en ausencia de disolvente. Fluidos supercríticos. Reaccións en medio acuoso. Líquidos iónicos. Disolventes fluorados.
Tema 6. Materias primas renovables.	Concepto de materias primas renovables. Obtención de enerxía a partir de materias primas renovables. Productos químicos a partir de fontes renovables.
Tema 7. Reaccións en condicións non clásicas.	Reaccións fotoquímicas. Reaccións baixo microondas. Sonoquímica. Síntesis electroquímica.
Tema 8. Diseño de procesos non dañinos.	Reactores.
Tema 9. Exemplos de procesos de química sostenible.	Exemplos.
Tema 10. Química sostenible e industria química.	Exemplos.

Planificación

Metodoloxías / probas	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	10	20	30
Solución de problemas	4	8	12
Prácticas de laboratorio	16	16	32
Traballos tutelados	6	15	21
Proba obxectiva	3	0	3
Atención personalizada	2	0	2

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	El curso consta de una serie de sesións de aula dónde se expoñrán los principios xerais de cada tema.
Solución de problemas	Se analizarán las cuestións fundamentais de cada tema en las sesións de seminario, con resolución de problemas concretos.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán una serie de sesións prácticas de laboratorio, dónde se aplicarán los aspectos desenvolvidos en las clases teóricas.
Traballos tutelados	Los alumnos elaborarán un traballo a partir de un artículo científico recente, relacionado con el suxeto de curso que expoñrán públicamente.
Proba obxectiva	Se realizará un examen escrito para evaluar los coñecementos adquiridos por los alumnos.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados	Se programan unas sesións de atención personalizada para orientar a los alumnos en la realización del traballo tutelado y resolver posibles cuestións asociadas

Avaliación

Metodoloxías	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	La asistencia a las clases prácticas es obligatoria y la participación activa contribuirá a la calificación final.	20



Traballos tutelados	La evaluación del proceso del aprendizaje del alumno de llevará a cabo de forma continua, tanto de las actividades presenciales como de las tutorizadas no presenciales. El trabajo del alumno será evaluado, además de la obligatoria asistencia al curso, 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.	30
Proba obxectiva	El grado de aprovechamiento también podrá ser evaluado mediante un examen escrito.	50
Outros		

Observacións avaliación

Fontes de información

Bibliografía básica	<ul style="list-style-type: none">- Lancaster, M. (2002). Green Chemistry: An Introductory Text. Royal Society of Chemistry: Cambridge, UK- Anastas, P. T.; Warner, J. C. (1998). Green Chemistry: Theory and Practice. Oxford University Press: Oxford, UK- Cabildo Miranda, M. P.; Cornago Ramírez, M. P.; Escolástico León, C.; Esteban Santos, S.; Farrán Mor (2006). Procesos Orgánicos de Bajo Impacto Ambiental. Química Verde. UNED: Madrid
Bibliografía complementaria	<ul style="list-style-type: none">- Anastas, P. T., Farris, C. A., Eds. (1994). Benign by Design. Alternative Synthetic Design for Pollution Prevention; ACS Symposium Series 577. American Chemical Society: Washington- Tundo, P., Anastas, P., Eds. (2000). Green Chemistry. Challenging Perspectives. Oxford University Press: Oxford, UK- Anastas, P. T., Williamson, T. C., Eds. (1996). Green Chemistry. Designing Chemistry for the Environment; ACS Symposium Series 626. American Chemical Society: Washington- Anastas, P. T., Williamson, T. C., Eds. (1998). Green Chemistry. Frontiers in Benign Chemical Syntheses and Processes. Oxford University Press: Oxford, UK- Matlack, A. S. (2001). Introduction to Green Chemistry. Marcel Dekker: New York

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

Observacións

(*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías