



**Universitat de les
Illes Balears**

Master en Ciencia y Tecnología Química

DESCRIPTOR DE LA ASIGNATURA
Año académico 2009-2010

Ficha técnica

Asignatura

Nombre de la asignatura: **Zeolitas y Materiales Afines: Síntesis, Propiedades y Aplicaciones**

Código: *10145*

Tipo: **Optativa**

Nivel: **Posgrado**

Curso: **1**

Semestre: **1**

Horario: **Véase programación general del curso**

Cronograma Módulo MCTQ1. Física y Química de Materiales

Idioma: **Castellano**

Profesorado

Profesor/a responsable

Nombre: Dr. Carlos Otero Areán

Contacto: dqueep0@uib.es

Nombre: Dra. Gemma Turnes Palomino

Contacto: dqugtp4@uib.es

Prerrequisitos:

Los estudiantes de esta asignatura deben tener los conocimientos previos correspondientes bien a la Licenciatura en Química o a la Licenciatura en Física.

Número de créditos ECTS: 5

Horas de trabajo presencial: 35

Horas de trabajo autónomo: 90

Descriptores:

Composición, estructura y propiedades de zeolitas y de materiales porosos afines. Síntesis y caracterización. Aplicaciones actuales y potenciales.

Objetivos genéricos de la asignatura

La asignatura está específicamente orientada a desarrollar en los estudiantes el conocimiento, y la capacidad de comprensión, del potencial de los sólidos porosos periódicos en aplicaciones tanto clásicas (tamizado molecular, separación de gases, purificación de agua, etc.) como en el campo de los materiales de alta tecnología (detectores químicos, catalizadores ultraselectivos, almacenado de gases combustibles para el sector energético, etc.).

Competencias de la asignatura

Específicas:

- Tener una visión de conjunto de las zeolitas y otros materiales afines y de sus aplicaciones prácticas en relación con otros materiales más comunes.

- Capacidad de comprensión de los principios teóricos pertinentes y de su aplicación.
- Conocimiento teórico de los métodos de síntesis química de los materiales en estudio.
- Manejo de las técnicas instrumentales de uso más frecuente en la caracterización de dichos materiales.
- Capacidad para interpretar y discutir adecuadamente los resultados obtenidos.
- Capacidad para iniciar investigaciones en el campo de los sólidos porosos periódicos.

Genéricas:

- Capacidad para aplicar el conocimiento a la práctica.
- Capacidad para analizar información y sintetizar conceptos
- Capacidad de comunicación interpersonal y trabajo en grupo
- Capacidad para trabajar de forma autónoma y capacidad para planificar y administrar el tiempo.

Contenidos

Tema 1 / 2 horas

Introducción general: tamices moleculares y materiales afines.- Zeolitas y zeotipos.- Sólidos porosos periódicos.

Tema 2 / 2 horas

Síntesis: métodos hidrotermales y métodos sol-gel.- Agentes directores de estructura.- Control cinético de los procesos de síntesis.- Funcionalización: materiales híbridos.- Sólidos porosos periódicos no convencionales.

Tema 3 / 2 horas

Propiedades: visión de conjunto.- Tamizado molecular.- Cambio iónico.- El espacio intracrystalino: campos eléctricos internos.- Propiedades de superficie: acidez y basicidad.- Propiedades catalíticas.

Tema 4 / 3 horas

Caracterización: aspectos generales.- Difracción de rayos X.- Microscopía electrónica.- Técnicas volumétricas de adsorción de gases.- Técnicas espectroscópicas: IR y RMN.

Tema 5 / 3 horas

Aplicaciones: visión de conjunto.- Adsorbentes y tamices moleculares.- Cambiadores iónicos.- Catalizadores.- Catálisis selectiva con zeolitas funcionalizadas.- Las zeolitas en el control de la contaminación del medio ambiente.

Tema 6 / 3 horas

Desarrollos potenciales.- Membranas y electrodos selectivos.- Sensores químicos.- Nanoestructuras: propiedades ópticas eléctricas y magnéticas, aplicaciones.

Prácticas de laboratorio. Estas prácticas incluirán ejemplos de síntesis química, así como el uso de técnicas instrumentales de caracterización de los materiales obtenidos. Serán realizadas por los alumnos, con la dirección de los profesores de la asignatura y asistidas por el grupo de investigación que éstos dirigen.

Interpretación y discusión de resultados experimentales. Éstos se tomarán tanto de aquéllos obtenidos por los alumnos como de la propia labor de investigación científica de los profesores de la asignatura, así como de artículos recientes de otros autores que presenten un adecuado nivel e interés didáctico.

Metodología y plan de trabajo del estudiante

- 1. Metodología de aprendizaje:** Asistencia a clases presenciales teóricas:
Trabajo presencial
Tipo de agrupación: mediana
- 2. Metodología de aprendizaje:** Asistencia a clases presenciales prácticas:
Trabajo presencial
Tipo de agrupación: mediana
- 3. Metodología de aprendizaje:** Estudio/ preparación de clases teóricas/
problemas/seminarios
Trabajo autónomo
Uso del aprendizaje virtual (*e-learning*): Información en red, Correo electrónico
- 4. Metodología de aprendizaje:** Estudio/ preparación de clases prácticas
Trabajo autónomo
Uso del aprendizaje virtual (*e-learning*): Información en red, Correo electrónico
- 5. Metodología de aprendizaje:** Preparación de exámenes
Trabajo autónomo
Uso del aprendizaje virtual (*e-learning*): Información en red, Correo electrónico
- 6. Metodología de aprendizaje:** Controles i exámenes
Trabajo autónomo
Uso del aprendizaje virtual (*e-learning*): Información en red, Correo electrónico
Tipo de agrupación: individual

Crterios, instrumentos de evaluación y contrato

Crterios de evaluación:

- 1) Evaluación continua, a través de las actividades de discusión científica que se fomentarán durante el curso (20%).
- 2) Interés y destreza demostrados en las actividades prácticas (10%).
- 3) Capacidad de interpretación y discusión de los resultados experimentales (20%).
- 4) Examen final (50%).

La evaluación se organiza mediante contrato: No

Material didáctico para el trabajo autónomo y lecturas recomendadas

Bibliografía, recursos y anexos

Genérica

- R. M. Barrer, Hydrothermal chemistry of zeolites, Academic Press, N. Y., 1989.
- R. Szostak, Molecular Sieves, Van Nostrand Reinhold, N. Y., 1989.
- J. Weitkamp, L. Puppe (Ed.), Catalysis and zeolites, Springer-Verlag, Berlin, 1999.

Específica

- J. Y. Ying *et al.*, Synthesis and applications of supramolecular-templated mesoporous materials; *Angew. Chem. Int. Ed.* 38 (1999) 56.
- M. Kruk *et al.*, Determination of pore size and pore wall structure of MCM-41 by using nitrogen adsorption, transmission electron microscopy and X-ray diffraction; *J. Phys. Chem. B* 104 (2000) 292.
- G. A. Ozin *et al.*, Advanced zeolite materials science; *Angew. Chem. Int. Ed.* 28 (1989) 359.
- J. L. H. Chau *et al.*, Incorporating zeolites in microchemical systems; *Chem. Eng. J.* 39 (2002) 1.
- C. Serre *et al.*, Rational design of porous titanophosphates; *Chem. Commun.* (2003) 2755.
- C. Otero Areán, Zeolites and intrazeolite chemistry: insights from infrared spectroscopy; *Comments Inorg. Chem.* 22 (2000) 241.
- S. L. James, Metal-organic frameworks; *Chem. Soc. Rev.* 32 (2003) 276.

[Enlace a la guía docente de la asignatura](#)