



Máster en Iniciación a la Investigación Ingeniería Química y Medioambiente

67003 - Técnicas de caracterización de sólidos

Guía docente para el curso 2012 - 2013

Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **José Ignacio Arnaudas Pontaque** arnaudas@unizar.es
- **Manuel Arruebo Gordo** arruebom@unizar.es
- **Angel Larrea Arbaizar** alarrea@unizar.es
- **María Reyes Mallada Viana** rmallada@unizar.es
- **Carlos Téllez Ariso** ctellez@unizar.es
- **José Luis Hueso Martos** jlhueso@unizar.es
- **Silvia Irusta Alderete** sirusta@unizar.es
- **Jose Manuel Andrés Gimeno**
- **María Teresa Izquierdo Pantoja**
- **Ciriaco Nicolás Poza**
- **Maria Elvira Aylon Marquina**

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Actividades y fechas clave de la asignatura

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:** Tiene conocimientos de los fundamentos y equipos necesarios de las técnicas más habituales de caracterización de sólidos (ej. espectroscopía fotoelectrónica de rayos X (XPS), análisis térmico, quimisorción, microscopía óptica y confocal, técnicas de contraste, lupa binocular, microscopía electrónica de barrido y de transmisión, sonda Local (AFM, STM, SFM), técnicas espectroscópicas (Raman, fluorescencia, FTIR, NIR y UV-Vis), determinación de propiedades magnéticas de sólidos, técnicas neutrónicas y de rayos X, Resonancia magnética nuclear, tamaño de partícula, potencial zeta, superficie específica, volumen poro, caracterización de sólidos como combustibles)
- 2:** Es capaz de seleccionar las técnicas de caracterización de sólidos adecuadas para resolver un problema práctico
- 3:** Es capaz de manejar ciertos equipos de caracterización de sólidos a nivel básico
- 4:** Es capaz de interpretar de modo crítico los resultados obtenidos en la caracterización de sólidos utilizando las técnicas más habituales

Introducción

Breve presentación de la asignatura

En esta asignatura se pretende que el alumno que la cursa conozca en profundidad diversas técnicas de caracterización de sólidos. Para cumplir esto tiene los siguientes contenidos

1. Introducción a la caracterización de sólidos y preparación de muestras
2. Microscopía electrónica (TEM, SEM) y óptica. Micoanálisis por rayos X. Microscopías de sonda local.
3. Análisis de superficies mediante técnicas fotónicas y electrónicas
4. Técnicas neutrónicas y de rayos X
5. Adsorción de nitrógeno. Superficie específica, volumen de poros y distribución de tamaño de poro
6. Porosimetría de Mercurio. Medida de tamaño de partícula y potencial zeta.
7. Espectroscopias: FTIR, UV-visible, Raman, fluorescencia
8. Análisis térmico
9. Determinación de propiedades magnéticas de los sólidos
10. Determinación de propiedades de sólidos combustibles

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

La asignatura, de carácter obligatorio y que se imparte en el primer semestre (6 ECTS) pretende presentar y profundizar en técnicas de caracterización de sólidos. Un investigador en Ingeniería Química y Medio Ambiente se va encontrar en el desempeño de su función con la necesidad de caracterizar materiales sólidos que se encuentran en procesos de amplia aplicación como catálisis, adsorción, sensores, membranas.....

Lo anterior pretende llevarse a cabo por medio de las clases teóricas en las que se exponga las bases de una técnica de caracterización para después acudir al laboratorio para que el alumno vea los equipos que se utilizan en cada técnica. Los objetivos generales son:

1. Asimilar los fundamentos y equipos necesarios de las técnicas más habituales de caracterización de sólidos
2. Selección de las técnicas de caracterización de sólidos adecuadas para resolver un problema práctico
3. Manejar equipos de caracterización de sólidos a nivel básico
4. Interpretar de modo crítico los resultados obtenidos en la caracterización de sólidos
5. Profundizar en una técnica de caracterización.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura, de carácter obligatorio y que se imparte en el primer semestre (6 ECTS) pretende presentar y profundizar en técnicas de caracterización de sólidos. Un investigador en Ingeniería Química y Medio Ambiente se va encontrar en el desempeño de su función con la necesidad de caracterizar materiales sólidos que se encuentran en procesos de amplia aplicación como catálisis, adsorción, sensores, membranas.....

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Conocer los fundamentos teóricos de diversas técnicas de caracterización de sólidos.
- 2:** Seleccionar de entre ellas la técnica adecuada de caracterización para casos concretos
- 3:** Conocer los equipos de caracterización de sólidos empleados para cada técnica.
- 4:** Conocer el manejo básico de esos equipos.
- 5:** Interpretar y discutir los resultados obtenidos con diferentes técnicas.
- 6:** Tener mayor dominio de competencias generales como:

Capacidad crítica con los compañeros
Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Evaluación

Actividades de evaluación
El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación:

- 1:** Trabajo individual (25 % de la nota) consistente en:
 - Elegir unas muestras sólidas y caracterizarlas por varias técnicas (>3). En el trabajo se indicará entre otras cosas: -Breve descripción de la preparación de las muestras -Utilidad de las muestras -Fundamentos básicos de las técnicas de caracterización utilizadas y el porqué de su uso. -Análisis detallado de datos y/o espectros y/o fotografías..... -Dividir el trabajo escrito en Introducción, Experimental (Preparación de muestras, Técnicas utilizadas, Equipos), Resultados, Discusión, Conclusiones, Bibliografía, Agradecimientos.
 - La elección de las muestras la hará cada alumno pudiendo optar por: -Muestras obtenidas en el laboratorio por el propio estudiante -Muestras tomadas de uno o varios artículos
 - Con este trabajo individual, que se complementa con los puntos 2 y 3 de la evaluación, se valoran los 4 resultados del aprendizaje que se pretenden con esta asignatura
- 2:** Trabajo en grupo (15% de la nota): Formación de grupos de tres personas. A cada persona se le entregara el trabajo de los otros dos compañeros para que lo juzgue y cada grupo se reúna para discutir el trabajo de los compañeros. En base a eso se hace una entrega individual del trabajo en grupo que consistirá en entregar un informe sobre los dos trabajos juzgados (que se puede mejorar?, otras técnicas interesantes? errores en la interpretación?)
- 3:** Presentaciones individuales (20% de la nota) del trabajo realizado por cada incluyendo las mejoras sugeridas por los compañeros (10 de presentación + 5 preguntas):
- 4:** Examen final tipo test (30% de la nota) para determinar que el estudiante tiene

conocimientos de los fundamentos y equipos necesarios de las técnicas más habituales de caracterización de sólidos**5:**Participación en clase (10% de la nota)**6:**Asistencia a clase obligatoria: Por cada día -0.3 pts.Tipo de evaluaciónEvaluación Global con actividades de evaluación en periodo docenteDe las Actividades de evaluación números 1 a 6, alguna de ellas se realiza en periodo de exámenes (la número 4 y alguna otra según la disposición de tiempo, y avisado con suficiente antelación), el resto en periodo docente.La evaluación para alumnos que no han superado la asignatura con las Actividades de evaluación 1 a 6, no presenciales, o en convocatorias siguientes se atenderá a lo indicado a continuación:El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación:- Trabajo individual* (25% de la nota)- Presentación individual* (20% de la nota)- Examen tipo test* (30% de la nota)- Informe (4-5 páginas) de las técnicas de caracterización enseñadas en la asignatura presencial (25% de la nota) * Las características de estas actividades están descritas en el apartado anterior.

Actividades y recursos

Presentación metodológica generalEl proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:El objetivo último es la selección e interpretación de diferentes técnicas de caracterización, que permitan discutir los resultados experimentales. Para conseguir este objetivo se plantea una metodología que incluye tanto la clase magistral para proporcionar las bases de las técnicas, las prácticas y/o demostraciones de laboratorio para conocer los equipos y finalmente la elaboración de un trabajo en el que también se considera el trabajo en grupo.Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**1:Clase magistral:** Expertos en cada una de las técnicas de caracterización impartirán una clase magistral para que el alumno conozca los fundamentos de la técnica y en qué casos se puede aplicar.**2:Prácticas de laboratorio / Sesiones de demostración:** Los alumnos acudirán al laboratorio para conocer in situ el manejo básico de los equipos de caracterización.**3:Elaboración de un informe :** El alumno elaborará un informe en el que se discutirán resultados experimentales obtenidos, (propios o publicados), en función de diferentes técnicas de caracterización.**4:Trabajo en grupo:** Los alumnos, organizados en grupos, revisarán los informes de otros compañeros y pondrán mejoras de los mismos, (nuevas técnicas, otras interpretaciones...). Se realizará una puesta en común en el grupo en la que se discutirán los resultados.**5:Exposición oral:** Se realizará una exposición oral del informe (apartado 3), teniendo en cuenta las discusiones en grupo (apartado 4). AL finalizar la exposición se realizarán preguntas al estudiante.**6:Tutorías:** Resolución de dudas. Dirección del aprendizaje autónomo. Orientación para la realización de informes y presentaciones.Planificación y calendarioCalendario de sesiones presenciales y presentación de trabajosLas clases se imparten por diferentes expertos de cada una de las técnicas, distribuyéndose al comienzo de la asignatura la secuencia de éstas.El calendario de la asignatura se cuelga en <http://iqtma.cps.unizar.es/index.php?option=content&task=view&id=460&Itemid=50>La presentación oral de trabajos se realizará en las dos últimas semanas del cuatrimestre.Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada