



1. Información de la Unidad de Aprendizaje:

Nombre: Preparación y Caracterización de Materiales en Estado Sólido		Número de créditos: 9	
Departamento: Química		Horas B.C.A. **: 64	Horas A.M.I.***: 80 Total de horas: 144
Tipo *: C	Prerrequisitos: Ninguno	Nivel: Formación Optativa Abierta	

* C=Curso, S=Seminario, CT=Curso Taller, T=Taller, L=Laboratorio, N=Clínica

**B.C.A. Bajo conducción académica.

***A.M.I. Actividades de manera independiente

2. Descripción

El curso aborda el estudio de los métodos preparativos utilizados en la química del estado sólido, destacando su importancia para la obtención de materiales con propiedades y características requeridas para un uso específico. Los temas cubiertos abarcan desde técnicas de alta presión en química preparativa hasta métodos de crecimiento de cristales únicos. Se estudian también los fundamentos de las distintas técnicas de caracterización de materiales en estado sólido, así como el análisis y la interpretación de los resultados que cada una de ellas proporciona.

3. Objetivo general

El alumno conocerá los principales métodos de preparación de materiales en estado sólido y sus aplicaciones. Así mismo, comprenderá los fundamentos de las técnicas más utilizadas en la caracterización de materiales en estado sólido, analizará la información obtenida en cada una de ellas y realizará la interpretación de sus resultados.

4. Contenido temático

UNIDAD 1. Introducción al estado sólido	
Objetivo específico: Comprender las principales características de materiales en estado sólido de acuerdo al tipo de enlace e interacciones que los gobiernan. Identificar los arreglos cristalinos más comunes en los que se organiza la materia en el estado sólido para distinguir correctamente las distintas estructuras de un sólido.	
Contenido de unidad 1.1 Estructura del estado sólido. 1.2.1 Tipos de sólidos. 1.2.2 Interacciones en sólidos. 1.2 Celda unidad, sistemas cristalinos, simetría y redes de Bravais. 1.3 Modelo de empaquetamiento de esferas rígidas 1.3 Algunos tipos de estructuras importantes.	N° Sesiones: 4 horas/semana: 8 horas / 2 semanas
UNIDAD 2. Métodos de preparación	
Objetivo específico: Conocer los diferentes procedimientos de síntesis para la obtención de materiales en estado sólido. Analizar las condiciones necesarias para cada uno de los métodos preparativos, así como sus usos y aplicaciones.	
Contenido de unidad 2.1 Reacciones en estado sólido. 2.1.1 Principios generales. 2.1.2 Procedimiento experimental.	

<p>2.1.3 Utilización de precursores.</p> <p>2.2. Cristalización de soluciones, fundidos, vidrios y geles.</p> <p>2.3. Métodos de transporte en fase gaseosa.</p> <p>2.4. Modificación de estructuras existentes por intercambio iónico y reacciones de intercalación.</p> <p>2.5. Métodos electroquímicos.</p> <p>2.6. Preparación de películas delgadas.</p> <p>2.7. Crecimiento de cristales únicos.</p> <p>2.8. Métodos de alta presión e hidrotérmicos.</p> <p>2.9. Ejemplos y aplicaciones.</p>	<p>N° Sesiones: 6 horas/semana: 12 horas / 3 semanas</p>
--	---

UNIDAD 3. Técnicas de difracción.

Objetivo específico: Describir las distintas técnicas de difracción para la caracterización estructural de materiales en estado sólido. Comprender sus principios y fundamentos, y llevar a cabo un análisis e interpretación de los resultados que se pueden obtener en cada una de ellas.

<p>Contenido de unidad</p> <p>3.1 Conceptos fundamentales.</p> <p> 3.1.1 Principios básicos de difracción.</p> <p> 3.1.2 Ley de Bragg.</p> <p>3.2 Difracción de rayos X de polvo.</p> <p>3.3 Difracción de rayos X de alta temperatura.</p> <p>3.4 Difracción de rayos X de cristal único.</p> <p>3.5 Difracción de electrones.</p> <p>3.6 Difracción de neutrones.</p> <p>3.7 Aplicaciones y ejemplos.</p> <p> 3.7.1 Determinación de parámetros de celda unidad y grupos espaciales.</p> <p> 3.7.2 Determinación de estructuras cristalinas.</p> <p> 3.7.3 Análisis de fases y tamaños de partícula.</p>	<p>N° Sesiones: 9 horas/semana: 18 horas / 4.5 semanas</p>
--	---

UNIDAD 4. Microscopía

Objetivo específico: Describir las distintas técnicas de microscopía para la caracterización estructural de materiales en estado sólido. Comprender sus principios y fundamentos, y llevar a cabo un análisis e interpretación de los resultados que se pueden obtener en cada una de ellas.

<p>Contenido de unidad</p> <p>4.1 Microscopía Óptica.</p> <p> 4.1.1. Preparación de las muestras: a) Láminas delgadas; b) Secciones pulidas</p> <p> 4.1.2 Luz transmitida</p> <p> 4.1.3 Luz reflejada</p> <p> 4.1.4 Luz ultravioleta</p> <p>4.2 Microscopía Electrónica.</p> <p> 4.2.1 TEM. Microscopía Electrónica de Transmisión</p> <p> 4.2.2 SEM. Microscopía Electrónica de Barrido</p> <p> 4.2.3 STM. Microscopía de barrido de efecto túnel</p> <p>4.3 Aplicaciones y ejemplos.</p> <p> 4.3.1 Morfología y tamaño de partícula.</p> <p> 4.3.2 Identificación de fases, pureza y homogeneidad.</p> <p> 4.3.3 Defectos en cristales, transiciones de fase.</p> <p> 4.3.4 Análisis de energía dispersiva de rayos X complementarios.</p>	<p>N° Sesiones: 8 horas/semana: 16 horas / 4 Semanas</p>
--	---

UNIDAD 5. Análisis Térmico.	
Objetivo específico: Describir el conjunto de técnicas que analizan el comportamiento de un sólido cuando es sometido a un proceso programado de variación de temperatura. Establecer una relación entre la temperatura y las propiedades del material. Analizar e interpretar los resultados que se pueden obtener en cada una de ellas.	
Contenido de unidad 5.1 Análisis térmico diferencial. 5.2 Análisis termogravimétrico. 5.3 Aplicaciones y ejemplos. 5.3.1 Estudio de transiciones de fase. 5.3.2 Estudio de reacciones de descomposición. 5.3.3 Determinación de diagramas de fase.	N° Sesiones: 5 horas/semana: 10 horas / 2.5 semanas

5. Modalidades de enseñanza aprendizaje

-Exposición de temas por parte del profesor.
 -Investigación y exposición de temas selectos por parte de los alumnos de manera individual y/o en equipo.
 -Dinámicas grupales dentro del aula para la resolución de problemas.
 -Elaboración de trabajos individuales derivados de la comprensión y análisis de publicaciones científicas recientes relacionadas con los temas del curso.

6. Modalidad de evaluación

Evaluación continua:

Mecanismo	Porcentaje
Exámenes parciales	60 %
Exposiciones	20 %
Trabajos individuales	20 %

7. Bibliografía

Título	Autor	Editorial, fecha	Año de la edición más reciente
Solid State Chemistry and Its Applications.	Anthony R. West.	John Wiley & Sons.	2014
Solid State Chemistry. An Introduction.	Lesley E. Smart, Elaine A. Moore.	CRC Press.	2012
Solid State Chemistry	R. C. Ropp	Elsevier Science B.V.	2003
Reactions and Characterization of Solids.	Sandra E. Dann.	The Royal Society of Chemistry.	2002
New Directions in Solid State Chemistry	C. N. R. Rao; J. Gopalakrishnan	Cambridge University Press	1997

8. Otros materiales de apoyo

The Science and Engineering of Materials, 7th Ed. - Donald R. Askeland, Wendelin J. Wright. (2016, Cengage Learning).

Structure from Diffraction Methods - Duncan W. Bruce, Dermot O'Hare, Richard I. Walton - (Inorganic Materials Series, 2014, John Wiley & Sons).

Preparative Methods in Solid State Chemistry - Paul Hagenmuller. (1972, Academic Press).

9. Conocimientos aptitudes y capacidades que el alumno deberá adquirir

El alumno comprenderá las principales características y propiedades de los materiales en estado sólido. Conocerá los distintos métodos preparativos para la obtención de materiales en estado sólido y será capaz de analizar las condiciones necesarias para cada uno de ellos, así como sus usos y aplicaciones. Adquirirá conocimiento de los principios y fundamentos de las distintas técnicas de difracción empleadas en la elucidación estructural de materiales en estado sólido, y será capaz de analizar y llevar a cabo una interpretación de los resultados que pueden ser obtenidos en cada técnica. Conocerá las diferentes técnicas de microscopía empleadas en la caracterización de materiales en estado sólido, y será capaz de analizar e interpretar los resultados que pueden ser obtenidos en cada una de ellas. Adquirirá conocimiento de las técnicas de análisis térmico. Será capaz de establecer una relación entre la temperatura y las propiedades del material. Analizará e interpretará resultados que pueden ser obtenidos en las distintas técnicas.

10. Perfil académico sugerido para el docente

Grado académico: Doctor en Ciencias en Química o áreas afines.

Experiencia: Contar con experiencia en el áreas relacionadas con la química del estado sólido, comprobable mediante publicaciones científicas en revistas indizadas especializadas en la materia.

11. Autores

Dr. Alfredo Rosas Sánchez

Formato basado en el Artículo 21 del Reglamento General de planes de estudios de la U.de G.