

Técnicas de caracterización de materiales

Dra. Svetlana Ushak

Sem 2-2024

Programa del curso

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LA CRISTALOGRAFIA

- Redes de Bravais. Planos e índices de Miller.
- Simetría y Sistemas cristalinos. Operaciones de simetría. Elementos de simetría.
- Grupos puntuales. Grupos espaciales. Posiciones particulares. Posiciones generales. Multiplicidad
- Estructuras cristalinas. Empaquetados compactos. Coordinación.

UNIDAD II: DIFRACCION DE RAYOS X - DRX

- Introducción a los métodos de resolución de estructuras cristalinas.
- Análisis de resultados: parámetros estructurales y representaciones gráficas.
- Empleo de internet y software en cristalografía de RX.
- Base de datos Cristalográfica de Cambridge
- Aplicación práctica DRX en polvo: determinación de fases minerales en mezclas, estimación de tamaño de cristales; análisis cuantitativo por DRX

Programa del curso

UNIDAD III: MICROSCOPIA

- Introducción a la microscopia electrónica. Conceptos básicos. Interacción electrón-materia.
- Fundamentos del microscopio electrónico de barrido (SEM). Imágenes y detectores. Análisis químicos.
- Preparación de muestras
- Fundamentos del microscopio electrónico de transmisión (TEM). Imágenes. Difracción de electrones.
- Análisis químicos. Preparación de muestras.
- Ejemplos de aplicaciones prácticas del SEM y TEM

UNIDAD IV: ANALISIS TERMICO (TERMOGRAVIMETRIA Y CALORIMETRIA DIFERENCIAL DE BARRIDO)

- Introducción y definiciones. Instrumentación. Reporte de resultados.
- Estudios de estabilidad térmica, cinética química y otros, por métodos termogravimétricos.
- Determinación de calor específico C_p , entalpías y conductividad térmica por DSC.

Programa del curso

Laboratorio 1: Análisis por DRX en polvo de una muestra cristalina, análisis cualitativo y cuantitativo de fases de difractograma experimental mediante software Crystallographica Search-Match.

Laboratorio 2. Análisis de una muestra cristalina mediante SEM-EDX y elaboración del informe con los resultados de investigación. Visita a MAINI-UCN.

Laboratorio 3. Análisis DSC de una muestra, interpretación de los peak en la curva de DSC. Elaboración del informe.

Objetivo

Presentar las bases teóricas y familiarizar al estudiante con las aplicaciones prácticas de distintas técnicas de caracterización de materiales. Entregar las herramientas que permitan al estudiante, al finalizar el curso, realizar una óptima selección de la(s) técnica(s) apropiada(s) para caracterizar cualitativa y cuantitativamente la materia prima, producto intermedio o producto terminado de un proceso a escala laboratorio, planta piloto o industrial.

Evaluación

POSTGRADO: Se entregarán publicaciones científicas (papers y reviews) al inicio del curso. Estas lecturas serán expuestas por los estudiantes. (25% de la nota final)

Se tomará una prueba final de la materia del curso. (75% de la nota final).

PREGRADO: Dos pruebas parciales (40% c/u), informes de laboratorio (20%)

Programación ACTUALIZADA de las clases

- Clase 1: Cristalografía JUEVES 22.08
- Clase 2: Difracción de rayos X (DRX), JUEVES 29.08
- Clase 3: **Laboratorio 1:** DRX, JUEVES 05.09, sala IQ1, 2do piso del DIQUIMIN
- Clase 4: Microscopia (SEM), JUEVES 12.09
- Clase 5: **Laboratorio 2:** SEM, JUEVES 26.09, se efectuará en MAINI (Centro de equipamiento mayor), Universidad Católica del Norte. Los detalles les entregaré mas adelante
- Clase 6: Análisis térmico y **Laboratorio 3**, JUEVES 3 DE OCTUBRE (solo alumnos de postgrado). Resolución de ejercicios (alumnos de pregrado).
- Clase 7: **Prueba 1** Alumnos de pregrado JUEVES 10 de octubre
- Clase 8 Semana de salud mental para alumnos de pregrado no hay clases JUEVES 17 de octubre
- Clase 9 Resolución de ejercicios/Consultas sobre informes de laboratorio. Trabajo asincrónico con conexión vía MEET para las consultas JUEVES 24.10; enlace de conexión <https://meet.google.com/aoe-dqwx-kdf>
- Clase 10 FERIADO JUEVES 31.10
- Clase 11 **Laboratorio 3 ANÁLISIS TÉRMICO**, JUEVES 7 de noviembre de 15:00 a 16:30 (alumnos de pregrado). 16:45-18:15 Resolución de ejercicios (alumnos de pregrado).
- Clase 12 **Prueba 2** Alumnos de pregrado JUEVES 14 de noviembre
- Clase 13 **FECHA LÍMITE para entregar los informes de los laboratorios 21 de noviembre**

Bibliografía

1) Métodos de difracción de rayos X principios y aplicaciones

- Autores: Joaquín Bermúdez-Polonio
- Editores: [Ediciones Pirámide](#)
- Año de publicación: 1981
- País: España
- Idioma: Español
- ISBN: 84-368-0180-6

2) Técnicas de análisis y caracterización de materiales

- Autor: Consuelo Goberna Selma (ed.); María Soledad Faraldos Izquierdo (ed.)
- ISBN: 9788400093877
- Serie: Biblioteca de Ciencias
- Nº Edición: 1
- Año de Edición: 2011
- Formato: Libro electrónico

3) Microscopia electrónica de Barrido y Microanálisis por Rayos X. M

Aballe, J. Lopez Ruiz, J. M. Badí y P Adeva:. Editorial Rueda.

4) Curso básico de análisis térmico: termogravimetría, cinética de reacciones y análisis térmico diferencial

- Autor: Conesa Ferrer, Juan Antonio
- Editorial : ECU
- Idioma : Español
- ISBN: 9788484540182
- ESPAÑA

5) Michael E. Brown, Introduction to Thermal Analysis, 2nd ed., Techniques and Applications, Secaucus, NJ USA: Kluwer Acad., 2001; libro electrónico;

6) Milian Y., Ushak S. Técnicas de Caracterización de materiales, 2017 Universidad de Antofagasta (disponible en la Biblioteca UA)