



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN QUIMICA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	9
2141134	DIFRACCION DE RAYOS X		TIPO	OPT.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	VII-XII
H.PRAC. 3.0	2141093			

**OBJETIVO(S) :**

Objetivo General:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

Aplicar el fundamento físico de una de las técnicas más usadas para caracterizar materiales cristalinos e interpretar un gráfico de difracción para determinar el tamaño y la forma de la celda unidad que presenta un sólido cristalino dado.

Objetivos Específicos:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

- Identificar los planos que poseen las celdas unidad de diferentes tipos de red de Bravais.
- Determinar el espaciamento-d de los grupos de planos que conforman el cristal.
- Asignar los índices de Miller a diferentes conjuntos de planos.
- Comprender las implicaciones de la Ley de Bragg: para identificar la posición angular de los picos difractados y así determinar cual plano (con los índices de Miller apropiados) produce un pico de difracción dado.
- Saber que la presencia de un pico de difracción (predicho por la ley de Bragg) está gobernada por reglas simples.
- Conocer aspectos elementales de difracción de rayos X de cristal.
- Conocer la diferencia entre difracción de rayos X de Polvos y difracción de rayos X de Cristal.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO  
ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 343

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

*[Handwritten signature]*

CLAVE 2141134

DIFRACCION DE RAYOS X

**CONTENIDO SINTETICO:**

1. Planos de red. Índices de Miller y direcciones: Fórmula del espaciamento interplanar (espaciamento-d). Planos de red y espaciamentos-d. Espaciamento interplanar y Volumen de las celdas unidad.
2. Difracción de la radiación electromagnética: Interferencia constructiva y destructiva de ondas.
3. Generación de rayo X: Radiación Kb, Ka1 y Ka2. Tubo de rayos X de filamento. Longitudes de onda de rayos X de los materiales tarjeta más usados.
4. Difracción de la Luz por medio de una rejilla óptica: Interferencia constructiva (reforzamiento) e Interferencia destructiva (cancelación)
5. Cristales y difracción de rayos X: La ecuación de Laue. Ley de Bragg. Multiplicidades. El experimento de difracción de rayos X.
6. El método de polvos: Principios y usos. Técnicas modernas de rayos X de polvos: Difractómetros
7. de polvos. Cámaras de enfoque de Guinier. Mediciones de patrones de polvos y comparación de Difractometría con los Métodos de Film: Espaciamento-d. Intensidades. Forma de los picos (perfiles de línea).
8. Difracción de polvos a altas temperaturas. Efecto del tamaño del cristal en los patrones de polvos: Medida del tamaño de partícula. Efecto del stress en un patrón de polvos.
9. Refinamiento de los parámetros de la celda Unidad e Indexación de patrones de polvos.
10. Fuentes de radiación de fondo (Fluorescencia).
11. Un patrón de polvos es una huella digital de un cristal. Patrones de polvos calculados a partir de los datos de la estructura del cristal.
12. Influencia de la simetría de cristal y multiplicidades en los patrones de polvos. Patrones de polvos de fases mezcladas.
13. Rayos X de cristal: Grupos puntuales. Grupos espaciales. Estructura



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO  
ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 343

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

19/21

CLAVE 2141134

DIFRACCION DE RAYOS X

cristalina.

14. Métodos de cristal simple: Principios y usos. Intensidades. Dispersión de rayos X por un átomo. Dispersión de rayo X por un cristal. Intensidades: Fórmula general.
15. Cálculo del modelo para  $\text{CaF}_2$ . Factores que afectan las intensidades. Factores-R. Determinación de la estructura. Mapas de densidad electrónica.

**MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:**

1. Clase de teoría en forma de conferencia magistral.
2. Clases en forma de taller individual o por equipo de alumnos.
3. Se recomienda que sean dos sesiones de 3 horas por semana: Una sesión de 3 h para teoría y una sesión de 3 h para prácticas.
4. Se entenderá por sesión de prácticas aquella en la que los alumnos realizarán experimentos de rayos X, interpretaran los gráficos de difracción obtenidos, en el laboratorio o resolverán ejercicios relacionados, bajo la asesoría del profesor.
5. Se procurará que el alumno desarrolle la capacidad de trabajar en equipo.

**MODALIDADES DE EVALUACION:**

## Evaluación Global:

- Sesión de Teoría: Será el promedio ponderado de las evaluaciones periódicas (70%) y, a juicio del profesor una evaluación terminal.
- Sesión de Prácticas: Se evaluarán los resultados del laboratorio por medio de un informe escrito de la actividad experimental y se considerará el desempeño del alumno en el laboratorio (30%).

## Evaluación de Recuperación:

- La UEA podrá aprobarse mediante una evaluación de recuperación global o complementaria a juicio del profesor y requiere inscripción previa.

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:**

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO  
ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 343

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN QUIMICA

4 / 4

CLAVE 2141134

DIFRACCION DE RAYOS X

1. Barret, C. R.; Nix, W. D.; Tetelman, A. S. The Principles of Engineering Materials; Prentice-Hall: New Jersey, 1973.
2. Cotton F. A. Chemical Applications of Group Theory; 3th edition, Wiley-Interscience: New York 1990.
3. Cullity, B. D. Elements of X-Ray Diffraction; 2th edition, Addison-Wesley: USA, 1978.
4. Jenkins, R.; Snyder, R. L. Introduction to X-ray Powder Diffractometry; John-Wiley & Sons: New York, 1996
5. West, A. R. Solid State Chemistry and its Applications; John-Wiley & Sons: New York, 1984.
6. West, A. R. Basic Solid State Chemistry; 2th edition, John-Wiley & Sons: New York, 1999.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO  
ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 343

EL SECRETARIO DEL COLEGIO