



DIRECCION GENERAL DE
ADMINISTRACION ESCOLAR
SUBDIRECCION DE

CERTIFICACION Y CONTROL
DOCUMENTAL
DEPARTAMENTO DE PLANES
Y VERIFICACION DE ESTUDIOS



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
DIVISIÓN DE CIENCIAS QUÍMICO BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE : **INGENIERÍA QUÍMICA.**

PAQUETE TERMINAL : **MATERIALES CERÁMICOS**

1083

PROGRAMA DE : **QUÍMICA DEL ESTADO SÓLIDO**

ÓRGANO INTERNO QUE COORDINA EL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA: **DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

CAMPO : **COMPLEMENTARIO**

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: **OPTATIVA**

UBICACIÓN SEMESTRE : **8°**

MODALIDAD : **CURSO**

HORAS/SEMANA/SEMESTRE : **T 2 / P2**

No. DE CRÉDITOS : **6**

ASIGNATURA PRECEDENTE: **NINGUNA**

ASIGNATURA SUBSECUENTE: **NINGUNA**

INTRODUCCIÓN.

Las propiedades físicas y químicas de los materiales, tales como su resistencia mecánica, conductividad eléctrica, sus propiedades ópticas y dieléctricas, sus propiedades magnéticas y térmicas, así como su resistencia química, están definidas a escala atómica por su configuración electrónica y a escala microscópica, por la forma geométrica de su red cristalina y por los defectos puntuales que haya en ella. Las propiedades de un material determinado pueden cambiarse o mejorarse llevando a cabo combinaciones químicas, las cuales son caracterizadas por la termodinámica de los equilibrios de fase y por la dinámica de las transiciones de fase que ocurran. La ciencia de materiales establece el marco teórico para comprender la forma en que las propiedades a escalas atómica y microscópica, afectan el comportamiento y propiedades del material a nivel macroscópico, que finalmente son de interés en aplicaciones industriales y determinan la elección de un material u otro. Además de los metales y sus aleaciones, son de interés el estudio de materiales cerámicos y de compósitos, ya que en su formulación intervienen los conocimientos de los profesionales de la química.

OBJETIVO GENERAL.

Partiendo de sus conocimientos de Química Inorgánica adquiridos a lo largo de su formación profesional, el alumno explicará la manera en que la estructura atómica y la morfología cristalográfica, definen las propiedades físicas y químicas de los materiales, aprenderá a hacer combinaciones físicas y químicas para mejorar dichas propiedades y a seleccionar alguno de dichos materiales para aplicaciones específicas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAJE :

- Diferenciarán los sólidos cristalinos de los amorfos.
- Conocerán la cristalografía a través de los diferentes tipos de estructuras cristalinas.
- Establecerán la relación que existe entre las propiedades que presentan los sólidos inorgánicos con sus estructuras cristalinas.

PROGRAMA:

UNIDAD I : IMPORTANCIA DE LA QUÍMICA DE ESTADO SÓLIDO (2 h)

- I.1 Desarrollo de la química de estado sólido
- I.2 Diferencias fundamentales entre la química y la física de estado sólido
- I.3 Morfología de cristales
- I.4 Descripción general de las propiedades de los sólidos inorgánicos y sus aplicaciones

UNIDAD II : ESTRUCTURA CRISTALINA

(16 h)

- II.1 Definición de cristal y amorfos
- II.2 Concepto de celda unitaria
- II.3 Sistemas cristalinos y redes de Bravais
- II.4 Simetría y operaciones de Simetría
- II.5 Grupos espaciales
- II.6 Diferentes tipos de estructuras prototipos

UNIDAD III : DIFRACCIÓN DE RAYOS X

(14 h)

- III.1 La técnica de difracción para identificar sólidos cristalinos
- III.2 Fundamentos
- III.3 Instrumentación
- III.4 Interpretación de datos

TRABAJO EXPERIMENTAL :

Se pretende motivar al estudiante en la realización de trabajo experimental bajo la base de un programa de laboratorio . Este tipo de trabajo se planea de tal forma que el estudiante pueda obtener una visión de conjunto de la parte o partes de su curso.

Se realizan las siguientes prácticas:

1. Modelos cristalinos
2. Crecimiento de cristales
3. Difracción de rayos X I
4. Difracción de rayos X II
5. Identificación de compuestos polimórficos
6. Identificación de defectos cristalinos
7. Comportamiento no lineal de Corriente Eléctrica en semiconductores
8. Medición de susceptibilidad magnética en materiales ferromagnéticos
9. Cerámicos superconductores
10. Distribución de tamaño de partículas en sólidos policristalinos

UNIDAD IV: DEFECTOS EN CRISTALES

(16 h)

- IV.1 Cristales perfectos e imperfectos
- IV.2 Clasificación de defectos
- IV.3 Defectos puntuales
- IV.4 Defectos Schottky
- IV.5 Defectos Frenkel
- IV.6 Defectos no estequiométricos
- IV.7 Dislocaciones en cristales
- IV.8 Fallas de empaquetamiento
- IV.9 Soluciones sólidas

UNIDAD V : PROPIEDADES FÍSICAS Y SUS APLICACIONES (16 h)

- V.1 Propiedades eléctricas
- V.2 Origen de la conductividad eléctrica
- V.3 Estructura electrónica de sólidos
- V.4 Teoría de bandas
- V.5 Semiconductores y sus aplicaciones
- V.6 Electrolitos sólidos
- V.7 Conceptos de ferroelectricidad, piezoelectricidad y piroelectricidad
- V.8 Propiedades magnéticas
- V.9 Propiedades ópticas

METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA :

Las técnicas de enseñanza que serían deseables utilizar son :

- Discusión en pequeños grupos
- Exposición por parte del profesor
- Seminarios sobre tópicos relacionados con el curso
- Prácticas de laboratorio

METODO DE EVALUACIÓN :

Se propone:

Exámenes parciales	40%
Trabajo Experimental	40%
Discusión en pequeños grupos	10%
seminarios obligatorios	10%

REQUISITOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA :

Ninguno

PERFIL PROFESIOGRÁFICO DE QUIEN IMPARTE LA ASIGNATURA

Ing. Químicos, Químicos, carreras afines



DIRECCION GENERAL DE
ADMINISTRACION GENERAL
SUBDIRECCION DE
CERTIFICACION Y CONTROL
DOCUMENTAL
DEPARTAMENTO DE PLANES
Y PROGRAMAS DE ESTUDIO

BÁSICA :

Miravete, Antonio et al.
Materiales Compuestos. Tomos I y II
Reverté. Barcelona, España, 2000

Miravete, Antonio
Los Nuevos Materiales en la Construcción.
Reverté. Barcelona, 1995

Domínguez Adame, Francisco.
Física del estado sólido. Teoría y métodos.
Thomson Editores. México, 2000

Chung, Deborah D.L.
Applied Materials Science. CRC Press. New York, 2000

Pitteri, Mario & Zanzotto, G.
Continuum Models for Phase Transitions and Twinning in Crystals.
CRC Press. New York, 2002

Clarke, A. & Eberhardt, C.
Microscopy Techniques for Materials Science.
CRC Press. New York, 2002

Gay, Daniel; Van Hoa, Suong & Tsai, Stephen W.
Composite Materials. Design and Applications
CRC Press. New York, 2002

Green, Andrew J. ; Tanovic, Boban; Jones, Ian & Goodhew, Peter J.
Materials Science on CD ROM.
CRC Press. New York, 1998.

Shackelford, James F. & Alexander, William
The CRC Materials Science and Engineering Handbook 3th Edition.
CRC Press. New York, 2000



DIRECCION GENERAL DE
ADMINISTRACION ESCOLAR
SUBDIRECCION DE
CERTIFICACION Y CONTROL
DOCUMENTAL
DEPARTAMENTO DE PLANES
Y PROGRAMAS DE ESTUDIO

BIBLIOGRAFÍA

Schaffer, Saxena, Antolovich, Sanders y Waener.
Ciencia y Diseño de Materiales para Ingeniería.
CECSA. México, 2001

Van Vlack, Lawrence
Materiales para Ingeniería.
CECSA. México, 1997

West A. R.
An Introduction to Solid State Chemistry
Ed Wiley Inc. USA, 1994

Adams D.M.
Inorganic Solids
John Wiley & Sons. USA, 1997

Well A.F.
Structural Inorganic Chemistry
Ed. Oxford, 1998

COMPLEMENTARIA

Charles Kittel
Introducción a la Física de Estado Sólido
Ed. Reverté, Barcelona, España, 1992

Watterman, Norman A. & Ashby, Michael F.
Materials Selector on CD ROM
CRC Press. New York, 1999

El-Mallawany, Raouf A.H.
Tellurite Glasses Handbook.
CRC Press, New York, 2001

Salamone, Joseph C.
Polymeric Materials Encyclopedia. Single-User CD ROM
CRC Press. New York, 1996