

## Materiales Avanzados/ Química 2004

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

LICENCIATURA EN: QUÍMICA.

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: MATERIALES AVANZADOS.

ÓRGANO INTERNO QUE COORDINA EL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

DEPARTAMENTO DE: CIENCIAS QUÍMICAS.

SECCIÓN DE: FISICOQUÍMICA.

CICLO AL QUE PERTENECE: TERMINAL.

REQUISITO DE SERIACIÓN: NINGUNO.

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: OPTATIVA.

TIPO DE ASIGNATURA: TEÓRICO.

MODALIDAD: CURSO.

SEMESTRE: 8°.

NÚMERO DE HORAS /SEMANA/ SEMESTRE:

TEORÍA:

3

PRÁCTICA:

N° DE CRÉDITOS:

6

CLAVE

0806

**OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA.**

Estudiar las propiedades y aplicaciones mas actuales de los materiales.

Estudiar las propiedades, reacciones y aplicaciones mas actuales de las macromoléculas y materiales.

Analizar las tendencias actuales en la caracterización fisicoquímica de catalizadores.

Revisar las novedades en materiales preparados con nanopartículas.

**UNIDAD 1. IMPORTANCIA ACTUAL DE LA CIENCIA DE MATERIALES.**

Número de horas de teoría: 2.

**OBJETIVO DE LA UNIDAD.**

Conocer la evolución histórica de la ciencia de los materiales en el aspecto aplicativo.

1.1 Desarrollo histórico de la ciencia de los materiales.

1.2 Materiales de uso frecuente en Industria electrónica.

1.3 Materiales de uso frecuente como catalizadores.

1.4 Macromoléculas.

1.4.1 Polímeros.

1.4.2 Alimentos.

1.4.3 Macromoléculas Biológicas.

1.4.4 Nanocomponentes

**UNIDAD 2: ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.**

Número de horas de teoría: 15.

**OBJETIVOS DE LA UNIDAD.**

Explicar de forma general las principales técnicas de caracterización estructural de los materiales.

Explicar de forma general, las principales propiedades eléctricas, magnéticas y químicas de los materiales y relacionarlos con su estructura electrónica.

2.1. Fundamentos de cristalografía.

2.2 Clasificación de los sólidos atendiendo al enlace existente en su estructura.

2.3 Estructura electrónica de sólidos.

2.3.1 Bandas y Densidades de Estado.

2.3.2 Polarones y Excitones.

2.3 Caracterización de la estructura de un sólido.

2.3.1 Difracción de RX. Interpretación de datos de RX.

2.3.2 Aplicación de métodos espectroscópicos

2.3.2.1 Resonancia magnética nuclear

2.3.2.2 Resonancia de espín electrónico

2.3.2.3 Espectroscopía vibracional: infrarrojo y Raman

2.3.2.4 Espectroscopía visible y ultravioleta

2.3.2.5 Espectroscopía Foelectrónica.

2.3.2.6 Análisis Térmico.

2.4 Propiedades eléctricas y magnéticas.

2.4.1 Susceptibilidad magnética

2.4.2 Ferromagnetismo, Antiferromagnetismo y Ferrimagnetismo.

2.4.3 Superconductividad. teoría, perspectivas y aplicaciones.

2.4.4. Magnetorresistencia. teoría, perspectivas y aplicaciones.

**UNIDAD 3: SUPERFICIES E INTERFASES.**

Número de horas de teoría:15.

**OBJETIVOS DE LA UNIDAD.**

Explicar las propiedades y efectos relacionados con la formación de superficies.

Distinguir las técnicas más importantes de caracterización estructural de superficies.

Describir las técnicas experimentales mas utilizadas para el estudio de las propiedades Fisicoquímicas de los catalizadores sólidos y la evaluación de sus sitios activos.

**3.1 Propiedades Eléctricas.**

3.1.1 El potencial electrónico superficial.

3.1.2 La función trabajo. Su dependencia con el tamaño de partícula y el grado de rugosidad.

3.1.3. Fenómenos de transferencia de carga.

**3.2 Reconstrucción de Superficies.**

**3.3 Adsorción y Coadsorción sobre superficies e interfases.**

3.3.1 Quimisorción y Fisorción.

3.3.2 Formación de monocapas y multicapas.

**3.4 El fenómeno de crecimiento de cristales sobre superficies e interfases.**

**3.5 Técnicas de caracterización de superficies.**

3.5.1 Métodos Térmicos.

3.5.1.1 Temperatura de Reducción Programada (TPR).

3.5.1.2 Análisis térmico diferencial (ATD).

3.5.2 Por emisión de electrones.

3.5.2.1. Espectroscopía de pérdida de energía electrónica de alta resolución (HREELS).

3.5.2.2. Espectroscopía fotoeléctrica de Rayos X (XPS).

3.5.2.3. Espectroscopía Electrónica Auger (AES).

3.5.3. Por tunelaje electrónico.

3.5.3.1. Microscopía electrónica. Microscopio de barrido por efecto túnel.

**3.6 Superficies Catalíticas.**

3.6.1 Preparación, activación y desactivación de catalizadores.

3.6.2 Caracterización fisicoquímica de un catalizador.

3.6.3. Caracterización de los sitios activos de un catalizador.

**UNIDAD 4: MACROMOLÉCULAS.**

Número de horas de teoría: 10.

**OBJETIVOS DE LA UNIDAD.**

Establecer la clasificación de los Polímeros.

Explicar la estructura y propiedades fisicoquímicas de los polímeros y algunas técnicas experimentales para su medición y evaluación.

Describir las reacciones mas importantes de polimerización.

Establecer la importancia actual de los Biopolímeros, su estructura y propiedades Fisicoquímicas.

**4.1 Conceptos básicos de macromoléculas.**

- 4.2 Polímeros. Clasificación.
- 4.3. Síntesis y reacciones de polímeros
  - 4.3.1 Tipos de Polimerización
- 4.4. Termodinámica de polimerización.
  - 4.4.1. Equilibrio de polimerización y depolimerización.
  - 4.4.2. Comportamiento de las magnitudes termodinámicas:  $\Delta G$ ,  $\Delta H$  y  $\Delta S$
- 4.5 Cinética de la polimerización por condensación y por radicales libres.
- 4.6 Caracterización de polímeros.
  - 4.6.1 Determinación de pesos moleculares y su distribución.
  - 4.6.2 Propiedades mecánicas.
  - 4.6.3 Propiedades eléctricas.
  - 4.6.4 Propiedades reológicas
  - 4.6.5 Caracterización estructural.
- 4.7 Macromoléculas Biológicas.
  - 4.7.1 Caracterización fisicoquímica.

**UNIDAD 5: TEMAS SELECTOS DE MATERIALES AVANZADOS.**

Número de horas de teoría:6.

(abierto)

**OBJETIVO DE LA UNIDAD.**

Descubrir las tendencias mas importantes en las investigaciones de la Ciencia y la Tecnología dentro del área de Polímeros y Biopolímeros.

**METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.**

Mínima exposición del profesor, la cual debe ser de una o dos clases por tema y debatir el contenido a través de seminarios en donde se discutan artículos de revistas ó aspectos del contenido actualizados. Se recomienda el uso de acetatos, diapositivas, u otros medios audiovisuales en los que los mismos estudiantes puedan apoyarse para su exposición.

Esta técnica de enseñanza, requiere de la participación activa del estudiante y de sesiones de asesorías por parte del profesor y tiene la ventaja de desarrollar en el estudiante habilidades importantes para su futura acción profesional como son la exposición oral, y la capacidad de sintetizar, analizar y generalizar, entre otras.

El tema 5 se realizará únicamente por Seminarios y las temáticas del mismo estarán en función de los avances tecnológicos e investigaciones de punta que se realicen en ese momento y que el profesor determine.

**PROPUESTA DE EVALUACIÓN.**

Una evaluación escrita de conceptos generales, la participación en los Seminarios y entrega de trabajos escritos.

PERFIL PROFESIOGRÁFICO DEL DOCENTE.

Maestría en Fisicoquímica, Doctorado en Ciencias Químicas con orientación Fisicoquímica ó en su defecto experiencia equivalente.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Adler, P. *Advanced polymeric materials*, Major Publishers, USA, 2000.
2. Doremus, R.H. *Chemistry of materials*, McGraw Hill, New York, 1996.
3. Dumitriu, S. *Polymeric biomaterials*, Marcel Dekker, New York, 2001.
4. Gersten, J.I. y F.W. Smith, *The physics and chemistry of materials*, John Wiley and Sons, New York, 2001.
5. Hampden-Smith, M. y Mark J. Hampden-Smith. *Chemistry of advanced materials: An overview*, John Wiley and Sons, New York, 1997.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Bower, D. I. *An introduction to polymer physics*, Cambridge University Press, London, 2002.
2. Brown, M. E. *Introduction to thermal analysis: Techniques and applications*, Kluwer Academic Publishers, Alemania, 2002.
3. Carreau, P. J., D. De Kel y R.P. Chabra. *Rheology of polymeric systems: Principles and applications*, Hanser Gardner Pub., Cincinnati, Ohio, 1997.
4. Dyer, A. *An Introduction to zeolite molecular sieves*, John Wiley and Sons, New York, 1997.
5. Hodes, G. *Electrochemistry of nanoparticles*, Wiley -VCH, Berlín, 2001.