



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



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 : **ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LOS MATERIALES (ORIENTACIÓN POLÍMEROS)**
PROGRAMA DE : **POLÍMEROS**
ÓRGANO INTERNO QUE COORDINA EL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA : **DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**
CAMPO : **COMPLEMENTARIO** CARÁCTER DE LA ASIGNATURA : **OPTATIVA** UBICACIÓN SEMESTRE : **9°**
MODALIDAD : **CURSO** HORAS/SEMANA/SEMESTRE : **T 5 / P2** No. DE CRÉDITOS : **12**
ASIGNATURA PFECEDENTE : **NINGUNA** ASIGNATURA SUBSECUENTE : **NINGUNA**

1086

INTRODUCCIÓN

El área de materiales con sus diversas categorías: metales, cerámicos, polímeros y materiales compuestos; es de gran relevancia debido al interés tecnológico de producir materiales con propiedades mejor definidas y desarrollar nuevos materiales para aplicaciones novedosas. El área de materiales es un área en constante evolución; el dinamismo que presenta se ve reflejado por la gran cantidad de materiales, con diferentes grados de sofisticación, que han aparecido en los últimos tiempos. En este contexto y dada la importancia del área es necesario incluir, como parte de la formación de los Ingenieros Químicos que deseen introducirse en la ciencia e ingeniería de los materiales, este paquete terminal que permita al estudiante comprender e interpretar el comportamiento de los materiales al estudiar la relación entre la estructura y las propiedades.

La importancia de este paquete terminal radica en que los ingenieros químicos frecuentemente enfrentan problemas relacionados con el área de materiales; el más evidente problema puede ser el de selección y uso adecuado de materiales de construcción de equipo de proceso; dentro de esta categoría se incluyen los problemas de resistencia mecánica, resistencia al ataque químico, comportamiento de los materiales a diferentes temperatura, corrosión y oxidación. Asimismo, los ingenieros químicos, pueden verse involucrados en la síntesis, formulación, modificación y procesamiento de materiales (particularmente en el caso de materiales poliméricos) por lo que el paquete que se propone a continuación pretende proporcionar al futuro profesionista los conocimientos y los elementos formativos requeridos para enfrentar estos problemas. El enfoque que se le da a este paquete es el de destacar los principios fundamentales de la relación entre la estructura de un material determinado y sus propiedades que permitan una comprensión clara del comportamiento de los materiales.

JUSTIFICACIÓN

El área de ciencia y tecnología de materiales es un área sumamente importante la cual es considerada en muchos países, incluyendo México, como una de las áreas prioritarias con una perspectiva de desarrollo muy amplia. Los materiales pueden ser estudiados desde muy diversos enfoques y con el apoyo de diferentes disciplinas. En particular, los Ingenieros Químicos, dado su bagaje de conocimientos en Química e Ingeniería poseen un perfil adecuado para abordar los problemas relacionados con materiales en cuanto al desarrollo de procesos para producirlos e interpretación de su comportamiento; asimismo, les permite, comprender la estructura de los materiales con base en las interacciones moleculares que se presentan y que determinan sus características. La formación que reciben los Ingenieros Químicos en física, fisicoquímica, termodinámica, química orgánica y fenómenos de transporte les permite profundizar, con particular ventaja, en los materiales poliméricos por lo que se plantea la orientación del paquete en esta área.

OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Proporcionar al alumno los fundamentos de los materiales poliméricos en cuanto a sus características moleculares y morfológicas que le permitan interpretar su comportamiento. Adquirir una formación en el área de los materiales poliméricos en cuanto a su fabricación, procesamiento y características finales así como de los cambios que se producen durante su uso. Conocer los campos de aplicación de estos materiales.

PROGRAMA:

Unidad I.- Introducción.	(6 horas)
I.1 Concepto de macromolécula.	
I.2 La industria de los materiales poliméricos.	
I.3 Clasificaciones comunes.	
I.4 Nomenclatura.	
Unidad II.- Síntesis de polímeros.	(15 h)
II.1 Polimerización por reacciones en cadena. por radicales libres. aniónica. catiónica.	
II.2 Polimerización por etapas.	
II.3 Procesos de polimerización en masa en solución en emulsión en suspensión	
Unidad III.- Estructura molecular	(12 horas)
III.1 Unidad estructural.	
III.2 Regioquímica.	
III.3 Estereoquímica.	
III.4 Polímeros ramificados.	
III.5 Grupos funcionales.	
III.6 Peso molecular y su distribución.	
III.7 Entrecruzamiento.	
III.8 Copolímeros. composición secuencias diadas, triadas, etc.	
III.9 Copolímeros aleatorios, alternados, en bloque.	
III.10 Terpolímeros y sistemas de más de tres monómeros.	
Unidad IV.- Morfología	(15 horas)
IV.1 Estructura cristalina	
IV.2 Polímeros cristalinos y amorfos.	
IV.3 Densidad de polímeros.	
IV.4 Microestructura.	
IV.5 Efecto de la deformación en la morfología.	
IV.6 Movimiento molecular en materiales poliméricos.	
Unidad V.- Propiedades mecánicas	(12 horas)
V.1 Relación esfuerzo-deformación.	

- V.2 Módulo elástico de polímeros a $T < T_g$.
- V.3 Comportamiento de elastómeros.
- V.4 Viscoelasticidad.
- V.5 Relajación de esfuerzos.
- V.6 Experimentos de relajación de esfuerzos y "creep".
- V.7 Respuesta dinámica.
- V.8 Energía de deformación.
- V.9 Espectro mecánico inelástico.
- V.10 Ecuación WLF.
- V.11 Resistencia al impacto.
- V.12 Fractura.

Unidad VI.- Propiedades térmicas. 12 horas)

- VI.1 Temperatura de transición vítrea.
- VI.2 Análisis térmico.
 - Calorimetría diferencial de barrido (DSC).
 - Análisis térmico diferencial (DTA).
 - Termogravimetría (TG).
 - Análisis termomecánico.

VI.3 Teoría del volumen libre.

Unidad VII.- Propiedades eléctricas y ópticas (12 horas)

- VII.1 Comportamiento en un campo eléctrico.
- VII.2 Absorción de luz.
- VII.3 Reflexión, refracción y transmisión de luz.

Unidad VIII.- Propiedades químicas. (16 horas)

- VIII.1 Polímeros en solución.
- VIII.2 Permeabilidad.
- VIII.3 Ataque químico.
- VIII.4 Foto oxidación.
- VIII.5 Envejecimiento.
- VIII.6 Degradación ambiental.
- VIII.7 Ataque biológico.
- VIII.8 Biocompatibilidad.

Unidad IX.- Tecnología de materiales poliméricos. (12 horas)

- IX.1 Termoplásticos de ingeniería.
- IX.2 Formulación de plásticos.
- IX.3 Procesamiento de termoplásticos.
 - Inyección.
 - Extrusión.
 - Moldeo.



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



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

METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

Exposición de temas por el profesor.- utilizando material de apoyo audiovisual como acetatos, transparencias y computadora.

Series de problemas que el alumno debe resolver fuera del salón de clase.

Experiencias de cátedra.- mediante experimentos que ilustren algunos fenómenos fisicoquímicos requeridos en cada tema.

Visitas a laboratorios de ensayo de materiales que incluyan pruebas demostrativas.

METODO DE EVALUACIÓN

Exámenes parciales.

Trabajos y tareas.

Seminarios

Proyectos de investigación

BIBLIOGRAFÍA BASICA

Odian G., Principles of polymerization, 3ª ed., John Wiley & Sons, NY,(1991)

Hall Christopher, Polymer Materials, an introduction for technologists and scientists. 2ª ed., John Wiley & Sons, New York (1989).

I. M. Ward, D. W. Hadley, An Introduction to Mechanical Properties of Solid Polymers, John Wiley, (1993).

Morton, Jones David H., Procesamiento de plásticos: inyección, moldeo, hule, pvc, Limusa, México (1993).

Turi, Edith A., Thermal Characterization of Polymeric Materials, Academic, New York (1981).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Renat S. Saifullin, Physical Chemistry of inorganic, polymeric and Composite materials, E. Horwood, New York (1992).

Dorel Feldman, Alla Barbalata, Synthetic Polymers: Technology, Properties, Applications, Chapman and Hall, London (1996).

Basset D. C., Principles of Polymer Morphology, Cambridge University Press, (1976).