



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
Vicerrectorado Académico

1 .Departamento: CIENCIA DE LOS MATERIALES (6509)
www.departamento.mt.usb.ve

2. Asignatura: EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE POLÍMEROS I

3. Código de la asignatura: MT4841 Requisitos: MC2510 / MT2583

No. de unidades-crédito: 4

No. de horas semanales: Teoría: 4 Laboratorio: 1

4. Fecha de entrada en vigencia de este programa: Enero 2006

5. OBJETIVO GENERAL:

Este curso ofrece un estudio sistemático de un conjunto de técnicas de caracterización para determinar: Pesos moleculares promedio y distribución de pesos moleculares. Comportamiento mecánico a altas y bajas velocidades de sollicitación, y propiedades de interés específicos que orienten en la caracterización y evaluación de desempeño de productos terminados.

Se espera que el estudiante adquiera conocimientos útiles para evaluación de productos acabados y materias primas así como para la optimización de formulaciones y sustitución de materiales con aplicaciones en la industria transformadora de plásticos, petrolera, pinturas y cosméticos entre otras.

6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Al finalizar el curso el estudiante contará con las herramientas básicas para:

- Interpretar resultados de ensayos que brindan información directa o indirecta del peso molecular.
- Para diseñar ejecutar e interpretar ensayos mecánicos.
- Estimar el desempeño de materiales poliméricos durante el procesamiento y uso final en relación con su distribución de pesos moleculares

7. CONTENIDOS:

1) Introducción:

Sistema de normalizaciones: ASTM, ISO y Normas Venezolanas. Tipo de normas: definiciones, ensayos, especificaciones, muestreo, entre otras.

2) Determinación de Pesos Moleculares:

2.1 Nociones Generales

2.2 Métodos absolutos. Dispersión de la luz: Teoría, instrumentación y problemas.

2.3 Métodos indirectos. Cromatografía por exclusión de tamaño. Métodos industriales y normas asociadas para la obtención de parámetros relacionados con pesos moleculares (ej. valor K en PVC y IV en PET).

2.4 Técnicas experimentales para evaluar la influencia del peso molecular en la reología y procesabilidad de los polímeros: MFI, MVR, resistencia del fundido, entre otras.

3) Ensayos Mecánicos:

3.1 Ensayos a bajas velocidades de sollicitación.

(a) Tracción: Preparación de probetas, variables experimentales a controlar, determinación de parámetros mecánicos, fuentes de error, diferencias entre normas. Tracción en películas y láminas. Evaluación de productos terminados. Ejemplo y problemas.

(b) Otros ensayos a bajas velocidades de sollicitación: flexión, penetración y desgarre. Variables experimentales y fuentes de error. Aplicaciones en productos terminados.

(c) Mecánica de la fractura post-fluencia: Trabajo esencial de fractura.

3.2 Ensayos a altas velocidades de sollicitación.

(a) Impacto pendular y por caída de dardo: Preparación de probetas, variables experimentales a controlar, determinación de parámetros mecánicos, fuentes de error, diferencias entre normas. Impacto-tracción.

(b) Impacto instrumentado: Principio y normas, obtención de parámetros, diferencias con impacto convencional. Aplicación a Mecánica de la Fractura Elástico Lineal.

(c) Otros ensayos a altas velocidades de sollicitación: Desgarre Elmendorf y penetración.

3.3 Otros ensayos mecánicos de interés.

4) Ensayos específicos de interés en el desarrollo de productos terminados: películas, láminas, tuberías y envases huecos, entre otros.

5) Prácticas de Laboratorio:

5.1 Evaluación de la influencia del peso molecular en el desempeño mecánico.

5.2 Ensayos mecánicos en películas comerciales. Parte 1: Tracción.

5.3 Ensayos mecánicos en películas comerciales. Parte 2: Desgarre.

8. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS, DIDÁCTICAS O DE DESARROLLO DE LA ASIGNATURA:

- Clases magistrales
- Sesiones de Laboratorio
- Asignaciones
- Sesiones de discusión, preguntas-respuestas

9. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:

- Pruebas escritas
- Ejercicios, tareas y/o asignaciones para fuera del aula
- Participación activa de los estudiantes en el desarrollo de clases
- Solución de problemas
- Realización de prácticas y elaboración de informes

10. FUENTES DE INFORMACIÓN:

10.1 Bibliografía Básica:

- Campbell D, Pethrick RA, White JS, *Polymer Characterization: Physical Techniques*. London (UK): Chapman & Hall, 1989.
- *Polymer Characterization*, Hunt BJ, James MI (ed.). London (Inglaterra): Chapman & Hall, 1993.
- *Size Exclusion Chromatography: Methodology and Characterization of Polymers and Related Materials*, ACS Symposium Series, vol. 245, Provder T (ed.). Washington (EE.UU.): American Chemical Society (EE.UU.), 1984.
- *Applied Polymer Analysis and Characterization: Recent Developments in Techniques, Instrumentation, Problem Solving*. Mitchell Jr J (ed). Munich (Germany): Hanser Publishers, 1987.
- Gunther K, *Characterization of Plastics by Physical Methods: Experimental Techniques and Practical Application*. Munich (Germany): Carl Hanser Verlag, 1986.

10.2 Otras Fuentes Bibliográficas:

- McCrum NG, Buckley CP, Bucknall CB, *Principles of Polymer Engineering*, 2da. Ed. Oxford (Inglaterra): Oxford University Press, 1997, p. 117-182 y 184-238.
- Ward IM, Sweeney J, *An Introduction to the Mechanical Properties of Solid Polymers*, 2da Ed. Chichester (Inglaterra): John Wiley & Sons, Ltd., 2004.
- *Failure of Plastics*, Brostow W, Corneliussen RD (eds.). Munich (Germany): Hanser Publishers, 1986.
- *Handbook of Polymer Testing: Physical Methods*, Brown R (ed.). New York (EE.UU.): Marcel Dekker, 1999.

11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

- Tema 1: 4 horas
- Tema 2: 12 horas
- Tema 3: 16 horas
- Tema 4: 10 horas
- Prácticas de laboratorio: 12 horas, 4 sesiones de 3 hr c/u.
- Parciales: 6 hr.