



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE
LOS MATERIALES

DIVISION	FISICA Y MATEMATICA
DEPARTAMENTO	CIENCIA DE LOS MATERIALES
ASIGNATURA	MT-2242 PROPIEDADES FISICAS DE LOS POLIMEROS I
REQUISITO	QM-2421, MT-2411
HORAS/SEMANA	T: 4 P: 1 UNIDADES: 3
VIGENCIA	Enero 1990

OBJETIVOS

Este curso introductorio plantea al estudiante como los principios asociados a la estructura molecular en los polímeros pueden integrarse a conceptos de fisico-química, enfatizando las propiedades relacionadas a la cadena macromolecular, y cómo éstas le confieren propiedades distintas a las de otros materiales.

CONTENIDO

Tema 1. La Cadena Macromolecular

Introducción general a las propiedades físicas de polímeros: materiales termoplásticos y termoestables. Constitución de la cadena macromolecular. Diferencia entre Conformación y Configuración. Distancia extremo-extremo. Radio de giro. Ovillo estadístico. Modelo de la cadena libremente orientada. Cadenas flexibles de rotación libre y de rotación impedida. Dimensiones no perturbadas. Distribución estadística de Distancias. Longitud equivalente: Aproximación de Kuhn.

Tema 2. Termodinámica de Soluciones de Polímeros

Primera Ley. Segunda Ley. Energía libre de Gibbs. Ley de Raoult. Presión osmótica. Teoría de Flory-Huggins. Extensión de la Teoría de Flory-Huggins para soluciones diluidas. Temperatura Θ y cadena no perturbada. Factor de expansión del ovillo: Parámetro de interacción polímero solvente: χ . Parámetro de solubilidad δ . Concepto de buen y mal solvente. Regla de fases de Gibbs. Ecuación de Clapeyron. Separación de fases líquido-líquido. Diagrama de fases. Aplicaciones de los polímeros en solución: aditivos para aceites multigrado y alimentos. Reducción de fricción y recuperación mejorada de crudos.

Tema 3. Transiciones Termodinámicas de Primer y Segundo Orden en Polímeros

Breve introducción a las transiciones térmicas en polímeros. Dependencia de las transiciones térmicas del peso molecular. Diagramas de entalpía y volumen específico vs temperatura aplicados a la fusión de polímeros semicristalinos y a la transición vítrea.

Tema 4. El comportamiento elastomérico

Introducción a los elastómeros: Polímeros termoestables flexibles de bajo grado de reticulación. Propiedades termoelásticas. Entropía y fuerza de retracción. Tratamiento termodinámico de la elasticidad del caucho. Tratamiento estadístico. Módulo elástico y número de entrecruzamientos. Curva esfuerzo-deformación: Teoría Gaussiana y Teoría semi-empírica de Mooney. Hinchamiento por solvente de un elastómero.

BIBLIOGRAFIA GENERAL

- Young, R.J.; Lovell, P.A. (1994), "Introduction to Polymers", 2^{da} ed., Chapman & Hall.
- Hiemenz, P.C. (1984), "Polymer Chemistry. The Basics Concepts", Marcel Dekker.
- McCrum N.G., Buckley C.P., Bucknall C.B (1997), "Principles of Polymer Engineering, 2^{da} ed", Oxford Science Publications.
- Gedde, U.W. (1995), "Polymer Physics", Chapman & Hall.
- Elias H.-G. (1977), "Macromolecules", Plenum Press.
- Mark, H.F., ed. (1985), "Encyclopedia of Polymer Science and Engineering", 2^{da} ed., John Wiley & Sons.
- Allen, G., Bevington, J.C. (1989), "Comprehensive Polymer Science. The Synthesis. Characterization, Reactions & Applications of Polymers". vol. 2, Pergamon Press PLC.
- Brandrup, J., Immergut, E.H., Grulke E.A. (1999), "Polymer Handbook", 4^{ta} ed., John Wiley & Sons.

BIBLIOGRAFIA POR TÓPICO

Tema 1

- Young, R.J.; Lovell, P.A. (1994), "Introduction to Polymers", 2^{da} ed., Chapman & Hall.
- Hiemenz, P.C. (1984), "Polymer Chemistry. The Basics Concepts", Marcel Dekker.
- McCrum N.G., Buckley C.P., Bucknall C.B (1997), "Principles of Polymer Engineering, 2^{da} ed", Oxford Science Publications.
- Elias H.-G. (1977), "Macromolecules", Plenum Press.
- Brandrup, J., Immergut, E.H., Grulke E.A. (1999), "Polymer Handbook", 4^{ta} ed., John Wiley & Sons.
- Gedde, U.W. (1995), "Polymer Physics", Chapman & Hall.
- Gedde, U.W. (1995), "Polymer Physics", Chapman & Hall.

- Elias H.-G. (1977), "Macromolecules", Plenum Press.
- Brandrup, J., Immergut, E.H., Grulke E.A. (1999), "Polymer Handbook", 4^{ta} ed., John Wiley & Sons.

Tema 2

- Young, R.J.; Lovell, P.A. (1994), "Introduction to Polymers", 2^{da} ed., Chapman & Hall.
- Hiemenz, P.C. (1984), "Polymer Chemistry. The Basics Concepts", Marcel Dekker.
- Atkins, P. (1995), Concepts in Physical Chemistry, Oxford.
- Levine, I. (1996), Fisicoquímica, Volumen I, 4ta. Ed., McGraw Hill.
- Brandrup, J., Immergut, E.H., Grulke E.A. (1999), "Polymer Handbook", 4^{ta} ed., John Wiley & Sons.

Tema 3

- Hiemenz, P.C. (1984), "Polymer Chemistry. The Basics Concepts", Marcel Dekker.
- Young, R.J.; Lovell, P.A. (1994), "Introduction to Polymers", 2^{da} ed., Chapman & Hall.

Tema 4

- McCrum N.G., Buckley C.P., Bucknall C.B (1997), "Principles of Polymer Engineering, 2^{da} ed", Oxford Science Publications.
- Ward, I.M., Hadley D.W., (1993), "An Introduction to the Mechanical Properties of Solid Polymers", Wiley.
- Young, R.J.; Lovell, P.A. (1994), "Introduction to Polymers", 2^{da} ed., Chapman & Hall.

PROGRAMACIÓN HORARIA

Total Semanas de clase: 12 semanas de 5 horas cada una.

TEMA 1: 19 horas

TEMA 2: 14 horas

TEMA 3: 5 horas

TEMA 4: 16 horas

total: 54 horas de clases más 6 horas de evaluación

EVALUACIÓN

3 Parciales de duración 2 horas c/u en las semanas 4, 8 y 12 del trimestre. Valor: 30%, 30% y 40% respectivamente.