POLIMEROS II

CARRERA: Licenciatura en Ciencias Químicas
CODIGO: PUNTAJE: 5 Puntos (PLAN DE ESTUDIO: 1987)
CARÁCTER DE LA MATERIA: Opcional, de Doctorado y Posgrado.
DURACIÓN: Cuatrimestral
HORAS DE CLASES SEMANALES: Teóricas (4 horas), Laboratorio - Problemas (6 horas) horas). Total: 10 horas.
ASIGNATURAS CORRELATIVAS: No corresponde.

PROGRAMA

1. Métodos generales de análisis. Preparación de la muestra y separación del material polimérico. Ensayos de identificación esquemas. Caracterización por descomposición térmica. Análisis elemental cualitativo. Ensayos complementarios de orientación. Detección de formaldehído. Detección de resinas fenólicas. Detección de ácido ftálico y ésteres de ácidos carboxílicos. Detección de estireno. Detección de resinas epoxi no curadas y curadas. Detección de resinas de melanina y de urea-formaldehído. Detección de celulosa y sus derivados. Análisis elemental cuantitativo de C, H, N, Cl, S, y F.

2. Determinación de características química generales. Índice de acidez. Índice de saponificación, esteres fácilmente saponificables y dificultosamente saponificables. Índice de iodo. Índice de hidroxilo. Determinación de humedad en polímeros.

3. Propiedades generales de los polímeros. El estado físico de los polímeros. Comportamiento amorfo y comportamiento cristalino. Factores que afectan la cristalinidad. Transiciones térmicas: temperatura de fusión cristalina y temperatura de transición vítrea. Influencia de la estructura en el Tg y el Tm. Temperatura de transición vítrea en copolímeros y sistemas plastificantes. Propiedades mecánicas. Elastómeros. Plásticos. Fibras. Curva de tensiónestiramiento. Estabilidad térmica. Inflamabilidad y resistencia a la llama. Resistencia química. Degradabilidad. Conductividad eléctrica.

4. Cromatografía de exclusión por tamaño. El peso molecular en las macromoléculas. Conceptos de homogeneidad, heterogeneidad, monodispersión y polidispersión. Tipos de pesos moleculares promedio. Fundamento y mecanismo de la cromatografía de exclusión por tamaño (SEC). Curva de calibración universal. Selección de columnas. Comportamiento y eficiencia de funcionamiento de las columnas. Definición de resolución en SEC. Errores en las determinaciones de SEC: dispersión axial, variación de flujo, efecto de la concentración. Selección de detectores: índice de refracción, UVvisible, dispersión óptica rotatoria, viscosidad y combinación de ellos. Análisis de composición de copolímeros.

5. Caracterización por espectroscopia infrarroja y ultravioleta. El fenómeno de fluorescencia. Espectros de emisión y absorción. Leyes de absorción. Vibración de moléculas. IR-FT. Técnicas de muestreo. Preparación de muestra. Polímeros sólidos y líquidos. Polímeros solubles en agua y en solventes orgánicos. Elastómeros. Ejemplos. Estudio de los espectros típicos de los materiales poliméricos más corrientes. Diagrama estructural. Polarización y despolarización.

6. Caracterización por resonancia magnética nuclear. Técnicas experimentales. Isomería en las cadenas de polímero: polímeros vinílicos y diénicos. Secuencia de copolímeros y modelos de probabilidad. Medidas de estereoregularidad mediante resonancia magnética nuclear (RMN) protónica y de carbono 13 de los polímeros más corrientes. El espectro de RMN de muestras sólidas, fundamento y utilidad. RMN bidimensional.

7. Caracterización por espectrometría de masa. Diferentes técnicas de ionización: impacto electrónico, ionización química, ionización de campo, deserción de campo, bombardeo por átomos rápidos, desorción de laser asistida por matriz (MALDI), ionización por termospray y electrospray. Análisis de iones por deflexión en campo magnético/eléctrico. Analizador cuadrupolar. Espectrómetro de masas de tiempo de vuelo. Distribución de pesos moleculares. Espectrometría de masa de aditivos. Cromatografía SEC de alta resolución acoplada a espectrómetro de masa.

8. Reología. El flujo de los polímeros. El coeficiente de viscosidad. Líquidos newtonianos y no newtonianos. Pseudoplasticidad, dilatancia, plasticidad, tixotropía y reopexia. Medidas de viscosidad. Distintos tipos de viscosímetros. Dependencia de la viscosidad con el peso molecular. El estado elástico y viscoelástico. El modelo de Maxwell y de Kelvin-Voigt. Medición de elasticidad en muestras viscoelásticas.

9. Métodos de análisis térmico. Termogravimetría. Análisis térmico diferencial. Preparación de muestras. Calorimetría de barrido diferencial. Análisis termomecánico y termomecánico dinámico. Fundamentos, equipos y aplicaciones de estas metodologías.

BIBLIOGRAFIA

Polymer Chemistry-An Introduction, M. P. Stevens, Oxford University Press, (1999, Third Edition). ISBN 0-19-512444-8.
Introduction to Polymers, R. J. Young and P. A. Lovell, Chapman and Hall (1991, Second Edition). ISBN 0-412-30640-9.
Modern Methods of Polymers Characterization, H. G. Barth and J. W. Mays (Eds), John Wiley & Sons (1991). ISBN 0-471-82814-9
Physical Chemistry of Macromolecules, S. F. Sun, John Wiley & Sons (1994). ISBN 0-471-59788-0.
Chemistry and Physics of Modern Materials, J. M. G. Cowie, Blackie Academic and Profesional (1991, Second Edition). ISBN 0-7514-0134-x.
Synthetic Polymers-Technology, Properties and Applications, D. Feldman and A. Barbalata, Chapman & Hall, (1996, First Edition). ISBN 0-412-71040-4.
Specially Polymers, R. W. Dyson (Ed.), Blackie Academic & Professional, (1998, Second Edition). ISBN 0-7514-0358-x
Introduction to Physical Polymer Science L. H. Sperling, Wiley, New York, 2001, Third Edition. ISBN 10 0-471-70606-X
Physical Chemistry of Polymer Solutions, K. Kamide, T. Dobashi, Elsevier Science, 2001. ISBN 0-444-89430-6.