

Asignatura: QUÍMICA MACROMOLECULAR Y CARACTERIZACIÓN DE POLÍMEROS

Plan	Código	Tipo	Curso	Créditos (Teóricos+Prácticos)	Periodos de docencia
7	57652	Optativa	5º	4,5 (3 + 1,5)	Cuatrimstral

Equipo docente

Juan Tejeda Sojo. Profesor Titular de Universidad

Objetivos

- Conocimiento por parte del alumno de las estructuras de los polímeros y plásticos habituales en la industria
- Conocimiento de los principales métodos de síntesis de cadenas poliméricas.
- Estudio general de los diferentes métodos de análisis de polímeros
- Realizar una visión general del estudio de las propiedades reológicas de los polímeros
- Realizar una visión general de los principales métodos de procesado de plásticos

Temario

Tema 1. Introducción a la química de polímeros

1.1 Conceptos básicos

- 1.1.1 Clases de polímeros
- 1.1.2 Estructura de las cadenas macromoleculares
- 1.1.3 Peso molecular y su distribución
- 1.1.4 Copolímeros

1.2 Nomenclatura general de polímeros

Tema 2. Polimerización por etapas o de condensación

2.1 Introducción. Tipos de reacciones de polimerización

2.2 Mecanismos de polimerización por etapas

- 2.2.1 Tipos de polímeros de condensación
- 2.2.2 Mecanismo de adición-eliminación sobre grupos carbonilo
- 2.2.3 Otros mecanismos

Tema 3. Polimerización radicalica en cadena

3.1 La polimerización como reacción en cadena

3.2 Polimerización radicalica de olefinas: mecanismo y estereoquímica

3.3 Procesos de iniciación radicalica: iniciación química, fotoquímica, radioquímica y

- térmica
- 3.4 Cinética de las polimerizaciones radicálicas
- 3.5 Termodinámica de las polimerizaciones radicálicas
- 3.6 Polimerización radicálica con apertura de ciclo

Tema 4. Polimerización iónica en cadena

- 4.1 Polimerización aniónica de olefinas
- 4.2 Polimerización catiónica de olefinas
- 4.3 Polimerización iónica coordinada
- 4.4 Polimerización de otros monómeros
 - 4.4.1 Polimerización de aldehídos
 - 4.4.2 Polimerización de isocianatos
 - 4.4.3 Polimerización de compuestos cíclicos: cicloalcanos, epóxidos y lactamas
- 4.5 Polimerización por transferencia de grupo (GTP)

Tema 5. Termólisis de polímeros

- 5.1 Introducción
- 5.2 Depolimerización
- 5.3 Eliminación
- 5.4 Ciclación
- 5.5 Inhibición de la depolimerización
- 5.6 Técnicas para el estudio de los procesos de degradación

Tema 6. Polimerización estereoespecífica de alquenos

- 6.1 Introducción
- 6.2 Catalizadores Ziegler-Natta
- 6.3 Mecanismo de la polimerización Ziegler-Natta
- 6.4 Polimerización estereoespecífica de dienos
- 6.5 Polimerización mediante metátesis de cicloalquenos y bicicloalquenos
- 6.6 Polimerización de acetileno

Tema 7. Copolimerización

- 7.1 Características generales
- 7.2 Ecuación de composición de los copolímeros. Relaciones de reactividad
 - 7.2.1 Curva de incorporación

- 7.2.2 Diferentes tipos de copolimerización estadística
- 7.2.3 Evolución de la composición de los copolímeros en función del tiempo

7.3 Estimación de las relaciones de reactividad a partir de características estructurales de los monómeros (polimerización radicalica)

7.4 Influencia de las condiciones de copolimerización sobre las relaciones de reactividad (copolimerización radicalica)

7.5 Copolimerización iónica

7.6 Copolímeros bloque y de injerto

7.6.1 Síntesis de copolímeros bloque

7.6.2 Síntesis de copolímeros de injerto

7.7 Redes poliméricas interpenetradas

7.8 Polímeros telequéricos

Tema 8. Análisis y caracterización de polímeros

8.1 Introducción

8.2 Purificación y separación de los componentes de una mezcla

8.3 Ensayos de identificación simple

8.4 Técnicas cromatográficas

8.5 Determinación de la estructura química. Métodos espectroscópicos

8.6 Espectroscopía IR

8.7 Espectroscopía Raman

8.8 Espectroscopía UV-Visible

8.9 Espectroscopía de RMN

8.10 Determinación de la estructura química mediante pirólisis

8.11 Análisis de polímeros mediante ozonólisis

8.12 Determinación de pesos moleculares

8.12.1 Métodos para la determinación del peso molecular

8.12.1.1 Análisis de grupos finales

8.12.1.2 Métodos basados en las propiedades coligativas de soluciones

8.12.1.3 Métodos basados en la dispersión de la luz

8.12.1.4 Viscometría

8.12.2 Determinación de la distribución de pesos moleculares

8.12.2.1 Fraccionamiento

8.12.2.2 Cromatografía de exclusión por tamaños (SEC)

8.13 Difracción de rayos-X

8.14 Difracción de electrones

8.15 Análisis térmico

- 8.15.1 Análisis térmico diferencial (DTA) y calorimetría diferencial (DSC)
- 8.15.2 Análisis termogravimétrico (TGA)
- 8.15.3 Análisis termomecánico (TMA)
- 8.15.4 Análisis termomecánico dinámico (DMTA)
- 8.15.5 Relajación dieléctrica

Tema 9. Propiedades mecánicas. Reología de polímeros

- 9.1 Introducción
- 9.2 Elasticidad de elastómeros
- 9.3 Métodos de entrecruzamiento de polímeros
- 9.4 Polímeros no entrecruzados
 - 9.4.1 Comportamiento mecánico con la temperatura
 - 9.4.2 Dependencia con el tiempo
 - 9.4.3 Correspondencia tiempo-temperatura
 - 9.4.4 Reología de polímeros fundidos

Tema 10. Procesado de polímeros

- 10.1 Tecnología de plásticos. Moldeado
- 10.2 Tecnología de fibras
- 10.3 Tecnología de elastómeros

Bibliografía

-básica

Textbook of Polymer Science, 3rd Ed.; F. W. Billmeyer, Jr.; John Wiley & Sons, 1984.

Introducción a la Química de los Polímeros, R. B. Seymour, C. E. Carraher, Jr.; Ed. Reverté, 1995.

Contemporary Polymer Chemistry, 2nd Ed.; H. R. Allcock, F. W. Lampe; Prentice-Hall, 1990.

Polymer Synthesis and Characterization. A Laboratory Manual, S. R. Sandler, W. Karo, J.-A. Bonesteel, E. M. Pearce; Academic Press, 1998.

Laboratorio de macromoléculas y Técnicas de Caracterización de Polímeros, C. Sánchez Renamayor (coord.), I. Esteban Pacios, I. Fernández de Piérola, A. Horta Zubiaga, E. Morales Luján, V. Moreno Montes, A. Pérez Dorado; UNED, 2000.

Técnicas de Caracterización de Polímeros, M. A. Llorente Uceta, A. Horta Zubiaga; UNED, 1991.

-complementaria
<p>Una ampliación y actualización de la bibliografía sobre polímeros puede obtenerse en la siguiente dirección de internet: www.umsl.edu/~chemist/cgi-test/mybooks.pl?category=51</p> <p>Es también muy interesante consultar la siguiente dirección de internet: http://abalone.cwru.edu/tutorial/enhanced/main.htm</p> <p>donde se puede encontrar un libro virtual así como laboratorio un virtual sobre polímeros y cristales líquidos.</p>
<p>Metodología docente</p> <p>Se realizarán una serie de clases magistrales en forma de presentaciones Powerpoint con las que se pretende proveer al alumno del material necesario para seguir la asignatura.</p> <p>Se realizarán una serie de seminarios y discusiones en grupo de una serie de temas que permitirán desarrollar los conocimientos teóricos adquiridos en las clases magistrales.</p>
<p>Programación docente prevista</p> <p>Realización de ejercicios teórico-prácticos que impliquen resolución de ejercicios y problemas de aspectos tratados en teoría.</p> <p>Realización de prácticas de laboratorio donde sintetizará de un polímero. También se realizará El análisis de su estructura utilizando las técnicas de que dispone el centro (RMN, IR, etc.).</p> <p>Estudio en el laboratorio de las propiedades reológicas de una serie de polímeros comerciales.</p>
<p>Evaluación</p> <p>Para los alumnos que asistan a las dicusiones y seminarios se realizará una evaluación continua que supondrá un entre un 30-40% de la calificación. Se realizará también una serie de exámenes que junto con el examen final confeccionará el porcentaje que falta de la nota global.</p> <p>A los alumnos que no asistan a las clases de teoría y seminarios se les realizará un examen final que compondrá el 100% de la nota.</p>
<p>Otras indicaciones</p>