

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

LICENCIATURA EN: QUÍMICA.

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: POLÍMEROS.

ÓRGANO INTERNO QUE COORDINA EL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

DEPARTAMENTO DE: CIENCIAS QUÍMICAS.  
SECCIÓN DE: FISICOQUÍMICA.

CICLO AL QUE PERTENECE: PROFESIONAL.

REQUISITO DE SERIACIÓN: QUÍMICA ORGÁNICA III.

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: OPTATIVA.

TIPO DE ASIGNATURA: TEÓRICO-PRÁCTICA.

MODALIDAD: CURSO / LABORATORIO.

SEMESTRE: 7°, 8°, 9°.

NÚMERO DE HORAS /SEMANA/ SEMESTRE:

TEORÍA:

3

PRÁCTICA:

8

N° DE CRÉDITOS:

14

CLAVE

1836

## OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA.

Determinar los aspectos relevantes en cuanto origen, clasificación de propiedades fisicoquímicas, tipos de procesos industriales, importancia y aplicaciones a través de fuentes de información especializadas en el área.

## UNIDAD 1: TIPOS DE SUSTANCIAS POLIMÉRICAS. DEFINICIONES Y CLASIFICACIÓN.

Número de horas de teoría: 2.

Número de horas de laboratorio: 10.

1.1 Clasificación de los polímeros

1.2 Polímeros inorgánicos.

1.3 Estructura y propiedades.

1.4 Tipos de polimerización.

## UNIDAD 2: POLIMERIZACIÓN POR CONDENSACIÓN.

Número de horas de teoría: 2.

Número de horas de laboratorio: 8.

2.1 Cinética de polimerización por condensación.

2.2 Pesos moleculares de polímeros condensados linealmente.

## UNIDAD 3: POLIMERIZACIÓN DE MONÓMEROS NO SATURADOS POR MECANISMOS DE RADICALES LIBRES.

Número de horas de teoría: 2.

Número de horas de laboratorio: 8.

3.1 Conversión de monómero a polímero.

3.2 Longitud de cadena.

3.3 Inhibición y retardo de la polimerización.

## UNIDAD 4: COPOLIMERIZACIÓN.

Número de horas de teoría: 3.

Número de horas de laboratorio: 8.

4.1 Cinética de la propagación de la cadena en la copolimerización.

4.2 Reactividad del monómero en relación a la estructura.

## UNIDAD 5: POLIMERIZACIÓN IÓNICA.

Número de horas de teoría: 3.

Número de horas de laboratorio: 8.

5.1 Polimerización catiónica.

5.2 Polimerización aniónica.

5.3 Polimerización iónica.

## UNIDAD 6: DETERMINACIÓN DE PESOS MOLECULARES.

Número de horas de teoría: 3.

Número de horas de laboratorio: 6.

6.1 Métodos osmóticos.

6.2 Sedimentación y constantes de difusión.

6.3 Viscosidad intrínseca.

## UNIDAD 7: DISTRIBUCIÓN DE PESOS MOLECULARES.

Número de horas de teoría: 3.

Número de horas de laboratorio: 6.

7.1 Distribución normal.

7.2 Distribución logarítmica normal.

7.3 Distribución de Poisson.

7.4 Distribución de pesos moleculares cuando se tiene una terminación por desproporción.

7.5 Coeficiente de no uniformidad.

## UNIDAD 8: PROCESOS DE POLIMERIZACIÓN.

Número de horas de teoría: 3.

Número de horas de laboratorio: 18.

8.1 Biosíntesis de polímeros.

8.2 Modificación de polímeros.

8.3 Criterio de diseño.

8.4 Polimerización en masa.

8.5 Polimerización en solución.

8.6 Polimerización en suspensión.

8.7 Polimerización en emulsión.

8.8 Comparación de los métodos de polimerización.

## UNIDAD 9: FLUJO VISCOSO.

Número de horas de teoría: 3.

Número de horas de laboratorio: 12.

9.1 Definiciones.

9.2 Formas de los polímeros en solución.

9.3 Soluciones diluidas y viscosidad intrínseca.

9.4 Efectos de la concentración y el peso molecular.

9.5 Efecto de la temperatura y la presión.

9.6 Modelos para flujo no newtoniano.

9.7 Medición de la viscosidad.

9.8 Líquidos elásticos. (esfuerzos normales y fractura por fusión).

9.9 Flujo turbulento.

## UNIDAD 10: PROPIEDADES MECÁNICAS Y DEFORMACIONES PEQUEÑAS.

Número de horas de teoría: 3.

Número de horas de laboratorio: 8.

10.1 Elasticidad en diversas geometrías.

10.2 Elasticidad del hule.

10.3 Modelo de viscoelasticidad Maxwell.

10.4 Mediciones dinámicas.

10.5 Polímeros reales: cinco regiones de viscoelasticidad.

10.6 Modelo generalizado de Maxwell.

10.7 Efecto del peso molecular.

10.8 Efecto de la cristalinidad.

10.9 Efecto de las cargas.

10.10 Otras transiciones.

#### UNIDAD 11: PROPIEDADES EXTREMAS.

Número de horas de teoría: 3.

Número de horas de laboratorio: 4.

11.1 Pruebas a falla.

11.2 Pruebas con rapidez constante de deformación.

11.3 Energía de rotura.

11.4 Falla por deslizamiento.

11.5 Fatiga.

11.6 Correlaciones de falla por variable reducida.

11.7 Fractura de materiales vítreos.

11.8 Sistemas con heterofase.

#### UNIDAD 12: ALGUNAS PROPIEDADES GENERALES DE LOS SISTEMAS DE POLÍMEROS.

Número de horas de teoría: 3.

Número de horas de laboratorio: 8.

12.1 Criterio de diseño.

12.2 Compuestos.

12.3 Dureza.

12.4 Densidad.

12.5 Propiedades térmicas.

12.6 Propiedades eléctricas.

#### UNIDAD 13: DEGRADACIÓN Y ESTABILIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE POLÍMEROS.

Número de horas de teoría: 3.

Número de horas de laboratorio: 4.

13.1 Agentes degradantes.

13.2 Separación de fases y falla interfacial.

13.3 Degradación de polímeros.

13.4 Antioxidantes y compuestos afines.

13.5 Estabilizadores para sistemas irradiados.

13.6 Ablación.

13.7 Eliminación de desperdicios y recuperación.

#### UNIDAD 14: PROCESOS DE FABRICACIÓN.

Número de horas de teoría: 3.

Número de horas de laboratorio: 4.

14.1 El fabricante.

14.2 Formas de materias primas.

14.3 Mezclado.

14.4 Procesos unidimensionales.

14.5 Procesos bidimensionales.

14.6 Procesos tridimensionales.

## UNIDAD 15: POLÍMEROS CON CADENA DE CARBONO.

Número de horas de teoría: 3.

Número de horas de laboratorio: 4.

15.1 Introducción.

15.2 Las poliolefinas.

15.3 El grupo.

15.4 Los polímeros dieno.

15.5 Los vinilos.

15.6 Los acrílicos.

15.7 Los polímeros de fluoro carbono.

## UNIDAD 16: POLÍMEROS CON HETEROCADENAS.

Número de horas de teoría: 3.

Número de horas de laboratorio: 8.

16.1 Poliésteres.

16.2 Poliéteres.

16.3 Polisacáridos.

16.4 Poliamidas y polímeros similares.

16.5 Polímeros por condensación de aldehídos.

16.6 Polímeros con base en reacciones con isocianatos.

16.7 Silicones.

16.8 Polifosfazenos.

16.9 Resinas para ingeniería de alta capacidad.

## UNIDAD 17: ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE POLIMEROS.

Número de horas de teoría: 3.

Número de horas de laboratorio: 4.

17.1 El por qué del análisis de los polímeros.

17.2 Espectroscopía infrarroja y ultravioleta.

17.3 Análisis térmico diferencial.

17.4 Espectroscopía de resonancia magnética nuclear.

17.5 Métodos espectroscópicos misceláneos.

17.6 Pruebas químicas y esquemas de identificación.

Las horas asignadas al laboratorio se dedicarán al desarrollo de experiencias de aprendizaje experimentales en cualquiera de las siguientes modalidades: Prácticas, experiencias de cátedra y proyectos de aplicación relacionadas con las unidades temáticas correspondientes. El tiempo de laboratorio asignado a cada unidad comprende: La investigación previa que realiza el alumno, introducción a la práctica, desarrollo experimental, discusión de resultados, elaboración del informe y evaluación.

## METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.

- Exposición oral.
- Lecturas y bibliografía.

- Seminarios.

#### PROPUESTA DE EVALUACIÓN.

- Participación en Seminarios y en clase.
- Resolución de cuestionarios previos.
- Trabajo de laboratorio.
- Exámenes parciales.
- Examen final.

#### PERFIL PROFESIOGRÁFICO DEL DOCENTE.

Profesional de la Química, preferentemente con maestría en el área de polímeros y experiencia de su aplicación industrial.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA.

1. Bicerano, J. *Prediction of polymer properties*, 3ª., Marcel Dekker, New York, 2002.
2. Braun, D. *Polymer synthesis; theory and practice*, 3ª., Springer Verlag, New York, 2001.
3. Fried, J. *Polymer science and technology*, Prentice Hall, USA, 1995.
4. Rodriguez, F. *Principles of polymer systems*, 4ª., Routledge, London, 1996.
5. Stevens, M. P. *Polymer chemistry and introduction*, 3ª. Oxford University Press, New York, 1999.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA.

1. Askadskii, A. A. *Physicals properties of polymer: prediction and control*, Taylor and Francis, New York, 1996.
2. Buchholz, F. L. *Superabsorbent polymers: Science and technology*, American Chemical Society, Symposium Series 573, New York, 2001.
3. Carreau, P. J., D. De Kee y R. P. Chhabra. *Rheology of polymeric system: Principles and applications*, Hanser Gardner, Cincinatti, 1997.
4. Dadmun, M. D. *Computational studies, nanotechnology and solutions thermodynamics of polymer systems*, Plenum Press, USA, 2001.