

### 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Química Macromolecular</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>PTF-1802</b>
<b>Créditos (Ht-Hp_ créditos):</b>	<b>3-2-5</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Química</b>

### 2. Presentación

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero químico los conocimientos básicos para identificar la estructura de los diferentes tipos de polímeros que existen y comprender el origen de sus propiedades físicas y la reactividad que presentan para aplicarlo en el diseño y control de los procesos químicos.</p> <p>La ubicación propuesta para la asignatura es después de haber cursado las materias de Química Orgánica I y II, ya que estas materias son básicas porque proporcionan las bases para comprender el comportamiento de los compuestos orgánicos y su reactividad, partiendo de pequeñas moléculas el estudiante será capaz de comprender y analizar macromoléculas como son los polímeros.</p>
<b>Intención didáctica</b>
<p>El temario está organizado en 4 unidades, donde se desarrollan la formación, reacción y los diferentes tipos de polímeros, en la unidad I se explican los diferentes tipos de macromoléculas orgánicas para que en la unidad II se expliquen los mecanismos de polimerización y posteriormente se analizaran la diferencia entre los polímeros inorgánicos y los polímeros organometálicos así como sus pesos moleculares y su distribución.</p>

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones</b>
Instituto Tecnológico Superior de Chimalhuacán, Septiembre de 2014.	H. Academia de Ingeniería Química	Reunión Local de evaluación Curricular de la Carrera de Ing. Química.
Instituto Tecnológico Superior de Acayucan, Febrero de 2014.	H. Academia de Ingeniería Química	Reunión Local de evaluación Curricular de la Carrera de Ing. Química

#### 4. Competencias a desarrollar

<b>Competencia general de la asignatura</b>
<p>Explicar la formación y los mecanismos de reacción de los diferentes tipos de polímeros así como su comportamiento en los diferentes procesos químicos para que el estudiante pueda desarrollar, implementar y optimizar productos y servicios que involucren su empleo en la industria petrolera y química en general</p>
<b>Competencias específicas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los diferentes tipos de polímeros por su estructura, su nomenclatura y su estereoquímica.</li> <li>• Explicar los mecanismos de reacción que intervienen en los procesos de polimerización.</li> </ul>
<b>Competencias genéricas</b>
<p><b>Competencias instrumentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Solución de problemas. Toma de decisiones</li> <li>• Propiciar en el alumno la habilidad de captación de información oral y su posterior realización.</li> <li>• Capacidad de organización y Planificación</li> </ul> <p><b>Competencias interpersonales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Habilidades interpersonales</li> <li>• Aplicación de aprendizaje colaborativo</li> <li>• Desarrollar la capacidad de manejar la crítica y autocrítica de manera constructiva.</li> </ul> <p><b>Competencias sistémicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar la habilidad para manipular los diferentes tipos de polímeros con seguridad en el laboratorio.             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar la capacidad para la solución de problemas y aplicarlos a la vida diaria.</li> </ul> </li> </ul>

## 5. Competencias previas de otras asignaturas

<b>Competencias previas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificará el mecanismo de reacción general, su estereoquímica y su influencia en los principales productos obtenidos de las reacciones de sustitución, adición y eliminación.</li> <li>• Adquirir el conocimiento de los diferentes tipos reacciones y vincularlo con fenómenos y procesos cotidianos e industriales.</li> <li>• Diseñar y elaborar experimentos donde intervengan procesos de polimerización, combustión y craqueo.</li> <li>• Identificara los diferentes tipos de síntesis selecta de polímeros, productos farmacéuticos, etc.</li> </ul>

## 6. Temario

<b>Temas</b>		<b>Subtemas</b>
<b>No.</b>	<b>Nombre</b>	
1.	Formación de macromoléculas	1.1 Constitución de macromoléculas. 1.1.1 Cadena principal. 1.1.2 Cadenas laterales. 1.2 Principales tipos de macromoléculas sintéticas. 1.2.1 Macromoléculas de poliadición. 1.2.1.1. Polietileno. 1.2.1.2. Polipropileno. 1.2.1.3. Poliestireno. 1.2.1.4. Policloruro de vinilo. 1.2.1.5. Poliacetato de vinilo. 1.2.1.6. Polibutadieno. 1.2.1.7. Polibutadieno. 1.2.1.8. Poli-cis-isopreno. 1.2.1.9. Politetrafluoroetileno. 1.2.1.10. Polialcohol vinílico. 1.2.1.11 Polimetacrilato de metilo. 1.2.1.12 Poliacrilato de metilo. 1.2.1.13. Poliacionitrilo. 1.2.1.14 Policloropreno. 1.2.2 Macromoléculas de policondensación 1.2.2.1 Poliamidas. 1.2.2.2 Poliésteres. 1.2.2.3 Poliuretanos. 1.2.2.4 Resinas fenólicas. 1.2.2.5 Resinas epóxicas. 1.2.2.6 Polieteres

2.	Cinética y Mecanismos de polimerización	<p>2.1 Polímeros de adición.</p> <p>2.1.1 Polimerización por radicales libres.</p> <p>2.1.1.1 Iniciación.</p> <p>2.1.1.2 Propagación.</p> <p>2.1.1.3 Terminación.</p> <p>2.1.2 Polimerización iónica.</p> <p>2.1.3 Polimerización por coordinación</p>
3.	Polímeros inorgánicos y polímeros organometálicos	<p>3.1 Polímeros inorgánicos.</p> <p>3.1.1 Polímeros minerales.</p> <p>3.1.2 Polímeros vidriados.</p> <p>3.1.3 Polímeros cerámicos.</p> <p>3.2 Polímeros organometálicos.</p> <p>3.2.1 Polimerización via un enlace metálico.</p> <p>3.2.2. Polimerización sin reacción de un átomo metálico. 3.2.3 Polisiloxanos.</p> <p>3.2.4 Polisilanos</p>
4.	Pesos moleculares y su distribución	<p>4.1 Peso molecular número promedio.</p> <p>4.2 peso molecular peso promedio.</p> <p>4.2.1 Osmometría.</p> <p>4.2.2 Viscometría.</p> <p>4.2.3 Dispersión de luz.</p> <p>4.2.4 Cromatografía de permeación gel. GPC</p>

## 7. Actividades de aprendizaje

<b>Competencia específica y genéricas</b>	
Identificará la constitución y los principales tipos de macromoléculas.	
<b>Tema</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<b>Unidad 1</b> Formación de macromoléculas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizará y discutirá la constitución de las macromoléculas.</li> <li>Identificará la cadena principal de una macromolécula, así como las cadenas laterales.</li> <li>Establecerá los principales tipos de macromoléculas sintéticas.</li> <li>Identificará las macromoléculas de poliadición</li> </ul>

<b>Competencia específica y genéricas</b>	
<p>Analizara diferentes tipos de mecanismos de re acción en los polímeros orgánicos, su estereoquímica y su influencia en los principales productos obtenidos de las reacciones de Polimerización.</p>	
Tema	Actividades de aprendizaje
<b>Unidad 2</b> Cinética y Mecanismos de polimerización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecerá los mecanismos de las reacciones de adición en los Polímeros.</li> <li>• Resolverá problemas relacionados con la cinética y los mecanismos de polimerización.</li> <li>• Resolverá casos prácticos de la cinética y los mecanismos de polimerización.</li> </ul>
<b>Competencia específica y genéricas</b>	
<p>Analizara diferentes tipos de mecanismos de reacción en los polímeros inorgánicos y organometalicos existentes, su estereoquímica y su influencia en los principales productos obtenidos de las reacciones de Polimerización</p>	
Tema	Actividades de aprendizaje
<b>Unidad 3</b> Polímeros inorgánicos y polímeros organometálicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizará revisión bibliográfica de los mecanismos y la cinética de los Polímeros inorgánicos, cerámicos, organometálicos, Polisiloxanos y Polisilanos.</li> <li>• Realizará estudio de casos prácticos de los polímeros inorgánicos y polímeros organometálicos.</li> </ul>
<b>Competencia específica y genéricas</b>	
<p>Determinará por diferentes medios los pesos moleculares de los polímeros existentes.</p>	
Tema	Actividades de aprendizaje
<b>Unidad 4</b> Pesos moleculares y su distribución.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizará revisión bibliográfica de la determinación de los pesos moleculares de macromoléculas.</li> <li>• Determinar los pesos moleculares de macromoléculas por medio de:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>Osmometría.</li> <li>Viscometría.</li> <li>Dispersión de luz.</li> <li>Cromatografía de permeacion gel GPC</li> </ul> </li> </ul>

### **8. Prácticas (para fortalecer las competencias de los temas y de la asignatura)**

1. El alumno obtendrá a nivel laboratorio diferentes polímeros a partir de sustancias orgánicas.
2. El alumno obtendrá a nivel laboratorio diferentes productos a partir de otras sustancias inorgánicas siguiendo los diferentes tipos de mecanismos vistos en el curso.
3. El alumno realizará a nivel laboratorio diferentes tipos de reacciones de polímeros siguiendo los mecanismos de adición y sustitución.
4. Determinación de los pesos moleculares de macromoléculas por medio de Viscometría.
5. Determinación de los pesos moleculares de macromoléculas por medio de Cromatografía de permeación gel. GPC

### **9. Proyecto integrador (Para fortalecer las competencias de la asignatura con otras asignaturas)**

Investigación documental de procesos industriales relacionados con la elaboración de polímeros a partir de la síntesis de monómeros.

### **10. Evaluación por competencias (específicas y genéricas de la asignatura)**

- Exámenes escritos
- Presentación de seminarios
- Elaboración de modelos moleculares
- Investigación documental y de campo y entrega de informe
- Participación en clases y en el laboratorio
- Entrega de tareas

## 11. Fuentes de información

1. Kayode Coker, *Modelling of Chemical Kinetics and reactor Design*, Ed. Gula Professional publishing.
2. Díaz Peña M. y Roig Muntaner A. 1990. *Química Física* Vol. II, Ed. Alambra.
3. George Odian. 2000. *Principles of Polymerization* Ed. Wiley Interscience Third Edition.
4. Jerry March, *Advance Organic Chemistry Reactions, Mechanisms and Structure*. Ed. John Willey, and Sons, Inc.
5. John B. Butt, *Reaction Kinetics and reactor Design*, Ed. Heinz Heinemann Berkeley California.
6. Vladimir Kestelmen and Roman Veslovsky, *Adhesion of Polymers*, Ed. McGraw-Hill.
7. Morrison y Boyd, *Química Orgánica*, Addison-Wesley Iberoamericana, México, 2007
8. Solomon, *Fundamentos de Química Orgánica*, Limusa, México, 2007
9. Mc Murry, *Química Orgánica*, Mc Graw Hill Interamericana, México, 2007