

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA

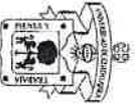
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura		Ciencia de Polimeros		Clave de la UA	17526
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación		Valor en créditos	7
Escolarizada	Curso	Especializante selectiva			
UA de pre-requisito	UA simultaneo	UA posteriores			
Ninguno (70% créditos)	NA	NA			
Horas totales de teoría	Horas totales de práctica	Horas totales del curso			
51	0	51			
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece			
Licenciatura en Química		Prevención y solución de problemas en el área Química			
Departamento		Academia a la que pertenece			
Química		Polimeros			
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión			
Dra. Maite Rentería Urquiza Dr. Roberto Eduardo San Juan Farfán Dr. Jorge Flores Mejía Dr. Eduardo Mendizábal Miñares		Agosto de 2019			

Maite Rentería Urquiza

Jorge Flores Mejía

Eduardo Mendizábal Miñares

Eduardo Mendizábal Miñares



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

Presentación

Cada día son más los objetos fabricados con materiales plásticos que rodean nuestra vida, que comprenden innumerables objetos creados por el hombre para su mayor confort. Es por ello, que ocupan un campo importante en las Ciencias Químicas. Con esta asignatura el alumno tendrá más capacidad de comprensión acerca de que son y cómo se usan los materiales poliméricos. El alumno conocerá los conceptos básicos asociados con la ciencia de polímeros, conceptos básicos de física y química, química orgánica, equilibrio físico-químico, comportamiento mecánico de polímeros, entre otras, con el fin de cubrir los temas que tienen una mayor aplicación en el quehacer profesional del químico. Así mismo, podrán conocer los procesos de manufactura más utilizados a nivel industrial.

Relación con el perfil

Modular

De egreso

Esta UA, perteneciente al módulo de "Prevención y solución de problemas en el área química" y abona a desarrollar en el estudiante la capacidad de conocer y poder utilizar los fundamentos básicos de los materiales poliméricos, su obtención, propiedades y manufactura.

Al concluir sus estudios el Licenciado en Química tendrá conocimientos sobre los polímeros, que le permitirán desarrollar o mejorar nuevos materiales. Será capaz de fabricar materiales con propiedades físicas y químicas (dureza, rigidez, elasticidad, durabilidad, propiedades ópticas, estabilidad térmica, química, etc.) específicas para un uso determinado. Además estará comprometido con la prevención de la contaminación del medio ambiente, ya que contará con habilidades necesarias para contribuir a la mejora de los procesos de manufactura de los materiales poliméricos.

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Transversales

Genéricas

Profesionales

- Busca y organiza toda información del tema en estudio.
- Realiza un análisis de la información obtenida en cada unidad temática
- Propone solución a los problemas que en el área de polímeros se presentan.
- Desarrolla su aprendizaje autónomo mediante el uso de las TICs y otras fuentes.
- Presenta aseveraciones con lenguaje técnico adecuado y lo refuerza con redacción científica.
- Posee capacidad de abstracción, análisis y síntesis
- Reconoce tareas propias del trabajo en equipo, compartiendo labores del mismo.

- Identifica los materiales poliméricos
- Relaciona los aspectos tridimensionales de las macromoléculas con las propiedades finales de las mismas.
- Predecir las propiedades finales de un polímero a partir de su método de síntesis
- Comprende las propiedades mecánicas de los polímeros.
- Conocimiento de las particularidades de los distintos procesos de manufactura de polímeros

- Identifica las propiedades de un polímero con base a su estructura y método de síntesis
- Analiza las respuestas de los materiales poliméricos, a esfuerzos externos.
- Propone materiales poliméricos para un uso en particular.
- Propone métodos para manufactura de polímeros

Saberes involucrados en la UA o Asignatura

Saber (conocimientos)

- Clasificación y estructura de los polímeros
- Reacciones de polimerización

Saber hacer (habilidades)

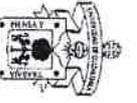
- Clasifica los distintos tipos de polímeros

Saber ser (actitudes y valores)

- Organiza y colabora con su equipo de trabajo.
- Posee capacidad crítica y autocrítica.
- Desarrolla su compromiso ético

Made Benteng

R.S.J



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

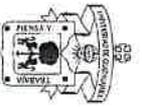
<ul style="list-style-type: none">• Procesamiento de polímeros• Propiedades mecánicas	<ul style="list-style-type: none">• Comprende y predecir el comportamiento y usos de los polímeros.• Reconoce los diferentes mecanismos de reacción y métodos de polimerización mediante los cuales se obtienen los polímeros.• Analiza las respuestas a esfuerzos mecánicos que pueden sufrir los polímeros.• Propone mecanismos más adecuados para la manufactura de materiales poliméricos en función del uso final del mismo.	<ul style="list-style-type: none">• Cultiva relaciones interpersonales que contribuyen a su desarrollo humano y el de quienes lo rodean.• Crea compromisos con la preservación del medio ambiente.
Título del Producto: Estudio de caso		
Producto Integrador Final de la UA o Asignatura		
Objetivo: Relacionar la estructura molecular con las propiedades macroscópicas de diferentes polímeros. Relacionar esas propiedades con el uso cotidiano de estos materiales.		
Descripción: El producto integrador estará compuesto de:		
a) Un problemario de cada unidad de aprendizaje b) Un documentario donde describan la clasificación, propiedades, síntesis, procesamiento y usos de dos polímeros c) Exposición de la información del documento sobre clasificación y propiedades de los polímeros ante el grupo de clase.		

Maria Gonzalez

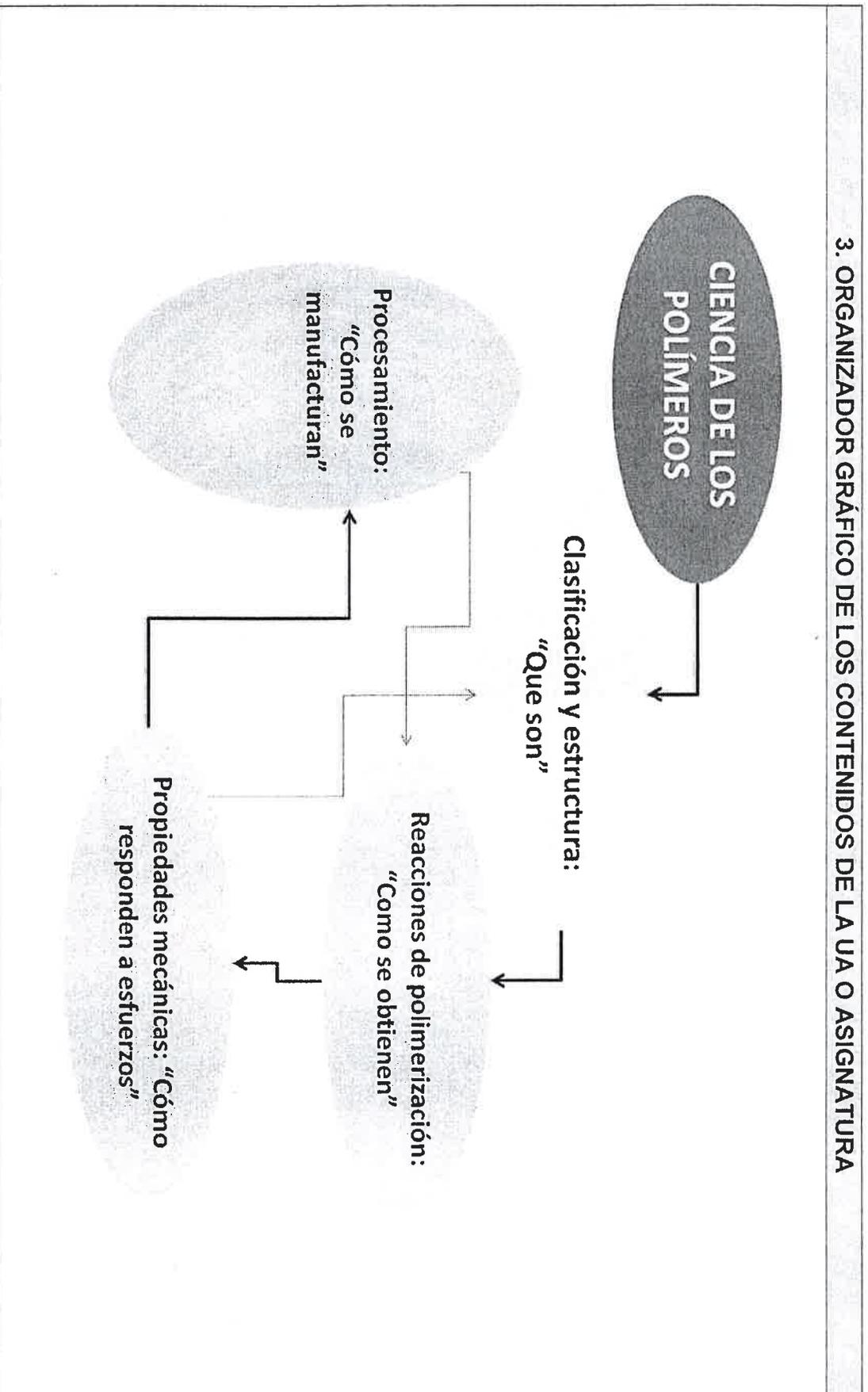
PSC

JA

SP



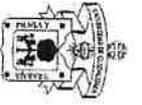
3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA



SP

PSJ

Paula Saenz



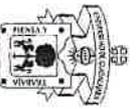
4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS
Unidad temática 1: Clasificación y estructura de los polímeros

Objetivo de la unidad temática: Establecer los criterios básicos para clasificar a los polímeros desde varios puntos de vista como son: su origen, su estructura molecular, los grupos funcionales que contiene y sus aplicaciones a nivel industrial y comercial.

Introducción: Los polímeros son un tipo de material muy versátil e indispensable en nuestra vida moderna, desde ropa, calzado, artículos de oficina, muebles, utensilios de cocina, electrónica, construcción, etc. Tanto y tan variados usos se deben a todas las posibles formas y composiciones que pueden adquirir las cadenas de los polímeros, las cuales, se basan principalmente en átomos de carbono e hidrógeno, pero también pueden contener oxígeno, nitrógeno, flúor, cloro o silicio. Dependiendo de su peso molecular, estructura y composición se puede obtener un polímero flexible, elástico o duro, con mayor o menor resistencia física, química o térmica, logrando adoptar cualquier tipo de forma para la aplicación deseada.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1.1. Conceptos básicos	Distingue los conceptos de polímero, monómero y macromolécula	Problemario correspondiente a la unidad.
1.2. Clasificaciones generales de los polímeros	Clasifica a los polímeros por su origen, composición, forma de la cadena, comportamiento térmico y usos.	
1.3. Peso molecular		
1.4. Morfología general	Calcula el peso molecular en masa y en número de diferentes polímeros.	
1.5. Usos: Elastómeros, plásticos, fibras, adhesivos y recubrimientos	Identifica el tipo de tacticidad de los polímeros a partir de la estructura de las cadenas. Relaciona el uso de los polímeros con las propiedades que otorga su estructura química.	

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	Y	Tiempo destinado
Expone la introducción a la unidad temática resaltando la importancia de los polímeros en nuestra vida cotidiana.	Participar en lluvia de ideas sobre el tema y tomar notas	Apunte	Presentación de power point.		2 hr
Presenta la clasificación general de los polímeros desde diferentes criterios	Asocia los ejemplos con productos poliméricos de uso cotidiano	Preguntas y problemas sobre clasificación	Libro "Ciencia e ingeniería de los materiales" D. Askeland International, Thomson Editores		4 hr
Expone las fórmulas para calcular los pesos moleculares en masa y en número	Resuelve ejercicios sobre el cálculo del peso molecular de diferente polímeros	Problemas sobre calculo de pesos moleculares	Libro "Ciencia e ingeniería de los materiales" D. Askeland International, Thomson Editores		2 hr
Presenta los diferentes tipos de tacticidad	Relaciona la simetría estructural con el tipo de tacticidad de los polímeros y su relación con las propiedades macroscópicas.	Apunte	Presentación de power point.		1 hr



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Expone los principales usos de los polímeros	Proponer ejemplos adicionales y tomar notas	Apunte y la primera parte del producto integrador.	Presentación de power point.	4 hr
--	---	--	------------------------------	------

Unidad temática 2: Reacciones de polimerización

Objetivo de la unidad temática: Relacionar la estructura química de los monómeros con el correspondiente mecanismo de polimerización que puede ser en cadena o por etapas. Definir las condiciones bajas las cuales se pueden llevar a cabo las diferentes reacciones de polimerización

Introducción: Tanto en el laboratorio como a nivel industrial se pueden presentar dos principales tipos de polimerización que depende de la estructura de las materia prima. Si el monómero contiene dobles enlaces su polimerización se realiza por una reacción de adición, ya sea por radicales libres o de forma iónica. Para que la reacción sea una condensación se requieren dos monómeros bifuncionales que reaccionen entre sí. Dependiendo de las propiedades físicas de los monómeros y de los polímeros que se obtienen las condiciones de las reacciones cambian completamente, presentando mezclas homogéneas y heterogéneas en diferente estado físico como son en masa, solución, suspensión o emulsión. En el caso especial de combinar dos o más monómeros se puede hacer uso de los coeficientes de reactividad para determinar la composición final del producto.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
2.1. Polimerización	Distingue los diferentes mecanismos de polimerización de acuerdo a la estructura del monómero	Problemario correspondiente a la unidad y la segunda parte del producto integrador.
2.2. Polimerización en masa	Identifica las condiciones, ventajas y desventajas de las diferentes reacciones de polimerización.	
2.3. Polimerización en solución	Identifica los diferentes tipos de polímeros que se pueden obtener por los diferentes tipos de reacciones de polimerización.	
2.4. Polimerización en suspensión		
2.5. Polimerización en emulsión		
2.6. Polimerización en dispersión		
2.7. Copolimerización (sólo cálculos)	Utiliza los coeficientes de reactividad para calcular la composición inicial de una mezcla o final de un producto de copolimerización.	

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	Y tiempo destinado
Expone las diferentes reacciones de polimerización y sus correspondientes mecanismos.	Relaciona la estructura del monómero con el tipo de mecanismo que presenta al polimerizar.	Ejercicios de mecanismos de polimerización.	Libro: "Introducción a la ciencia de los polímeros" E. Mendizábal, F. López U. de G.	2 hr
Expone las ventajas y desventajas de las polimerizaciones en medio homogéneo	Asociar los mecanismos y las propiedades físicas de los monómeros con las ventajas y desventajas de cada proceso.	Problemario	"Principles of Polymerization" G. Odian. Wiley Interscience	4 hr
Expone las ventajas y desventajas de las polimerizaciones en medio heterogéneo	Relacionar los diferentes procesos con el tipo de producto que se obtiene.	Problemario	Libro: "The elements of polymer science and engineering" A. Rudin Academic Press	4 hr

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

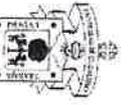
Explica el acoplamiento entre el equipo de extrusión y el de inyección.	Reconocer el funcionamiento de los componentes del aparato de inyección.	Presentación de power point y el video:	2 hr
Expone las diferentes etapas que conforman el proceso de compresión.	Diferenciar las ventajas y desventajas del proceso de compresión comparado con la extrusión y la inyección.	Presentación de power point y el video: https://www.youtube.com/watch?v=nc_rw1HcEzk	3 hr
Expone el principio del proceso de rotomoldeo y el tipo de productos que se obtienen de esta forma.	Identificar el tipo de productos terminados que se obtienen por este método.	Presentación de power point y los videos: https://www.youtube.com/watch?v=6j0xIPYWYZM	2 hr
Explica las diferentes técnicas para el procesamiento de polímeros por soplado así como hacer notar las ventajas y desventajas de cada una.	Distingue las diferentes técnicas del soplado de polímeros así como las ventajas y desventajas comparado con el rotomoldeo.	Presentación de power point y los videos: https://www.youtube.com/watch?v=eIwIPyX1QhY https://www.youtube.com/watch?v=JkZJYy0VQ0 https://www.youtube.com/watch?v=HKVmfh-91vs	3 hr
Menciona brevemente el principio de las diferentes técnicas de impresión en 3D usadas actualmente.	Relaciona el tipo de impresión 3D con la calidad del producto final.	Presentación de power point y los videos: https://www.youtube.com/watch?v=ik39_svwgQ https://www.youtube.com/watch?v=b-slcY08isl https://www.youtube.com/watch?v=IlVdwp0RAN8	1 hr

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

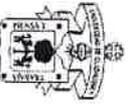
Expone las ecuaciones para utilizar los coeficientes de reactividad y demostrar los cálculos de composición de Copolímeros.	Calcular la composición final de diferentes productos de copolimerización Despejar la ecuación de fracciones molares y coeficientes de reactividad para determinar las cantidades iniciales que generan un producto de una composición determinada.	Problemario	Libro: "Introduction to Polymer Science and Chemistry" M. Chandra. CRC Press	2 hr
Unidad temática 3: Procesamiento de polímeros				
Objetivo de la unidad temática: Diferenciar los diferentes equipos utilizados para el procesamiento industrial de los polímeros y relacionar dichos equipos con las características del producto final.				
Introducción: El procesamiento industrial de los polímeros involucra diversas máquinas que fueron diseñadas para aprovechar las propiedades físicas de los polímeros y darles forma de un producto terminado que se puede utilizar en nuestra vida cotidiana o como intermediario en un proceso más complejo.				
Contenido temático				
3.1 Extrusión	3.2 Inyección	Identifica los componentes básicos del aparato de extrusión y el tipo de polímeros que se pueden procesar con cada técnica.	Problemario y la tercera parte del producto Integrador.	Producto de la unidad temática
3.3 Compresión	3.4 Rotomoldeo	Reconoce el uso de cargas y aditivos para polímeros expuestos en la unidad 1.		
3.5 Soplado	3.6 Impresión 3D			
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales	Y tiempo destinado
Expone los componentes principales del equipo de extrusión y los productos final que se obtienen.	Identificar los diferentes componentes del extrusor así como su funcionamiento. Relacionar las variaciones en la parte final de la extrusión con los productos finales que se obtienen.	Apuntes de clase. Problemario correspondiente a la unidad de aprendizaje.	Presentación de power point y los videos: https://www.youtube.com/watch?v=0m0x2Az_qU https://www.youtube.com/watch?v=QOxbwVUCuW https://www.youtube.com/watch?v=YYeJ9aH4ew https://www.youtube.com/watch?v=Sj5rVGChUw	3 hr

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



<https://www.youtube.com/watch?v=FSu19nz7NIE>

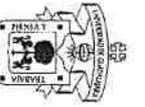
Unidad temática 4: Propiedades mecánicas

Objetivo de la unidad temática: Relacionar algunas propiedades estructurales como el grado de ramificación y la cristalinidad con el comportamiento a nivel microscópico del polímero. Aprender a utilizar la información obtenida de las diferentes pruebas mecánicas de los polímeros

Introducción: Los polímeros son de uso general gracias a sus propiedades mecánicas y bajo costo. Dichas propiedades dependen de la naturaleza química, el peso molecular, la ramificación, la reticulación, la cristalinidad, rellenos, aditivos e incluso del procesamiento.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática		
4.1. Transiciones termodinámicas	Reconoce la diferencia entre Tg y punto de fusión.	Problematario y la conjunción de todas las partes del producto integrador.		
4.2. Estructura cristalina de los polímeros	Identifica los componentes de la estructura cristalina de los polímeros.			
4.3. Temperatura de transición	Calcula el porcentaje de cristalinidad de un polímero.			
4.4. Pruebas de falla	Asocia el posible uso de un polímero con su cristalinidad y Tg.			
4.5. Energía de rotura	Identifica las diferentes pruebas de resistencia física que se pueden aplicar en los polímeros.			
4.6. Fatiga	Utiliza la información de las pruebas de resistencia para predecir las condiciones de uso más apropiadas al polímero.			
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	Y tiempo destinado
Expone las diferencias entre las transiciones termodinámicas de los polímeros.	Relaciona las características estructurales del polímero que afectan su Tg.	Problematario		1 hr
Explica los detalles de las estructuras cristalinas de los polímeros.	Dibuja un diagrama de la estructura cristalina de un polímero indicando sus partes.	Apunte	"Ciencia e ingeniería de los materiales" D. Askeland International. Thomson Editores	2 hr
Demuestra como calcular el porcentaje de cristalinidad de los polímeros.	Resuelven ejemplos del cálculo de cristalinidad de varios polímeros.	Problematario	"Introduction to Polymer Science and	2 hr

[Handwritten signatures and marks]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

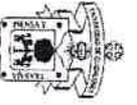
<p>Explica la diferencia estructural entre un polímero cristalino y uno semi-cristalino, haciendo énfasis en sus propiedades físicas.</p>	<p>Participa en una lluvia de ideas para comparar las diferencias entre los polímeros cristalinos y semi-cristalinos</p>	<p>Apunte</p>	<p>Chemistry" M. Chandra. CRC Press "Ciencia e ingeniería de los materiales" D. Askeland International. Thomson Editores</p>	<p>3 hr</p>
<p>Expone las principales pruebas de falla en polímeros y demuestra cómo utilizar la información obtenida.</p>	<p>Resuelve problemas sobre resistencia de materiales poliméricos. Realiza diagramas de las pruebas Izod y Charpy señalando los parámetros importantes para el cálculo de resistencia.</p>	<p>Problemario</p>	<p>Libro: "Ciencia e ingeniería de los materiales" D. Askeland International. Thomson Editores</p>	<p>4 hr</p>

SP

RSJ

W

Anak Benteng



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

De acuerdo al REGLAMENTO GENERAL DE EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA que señala:

Artículo 5. El resultado final de las evaluaciones será expresado conforme a la escala de calificaciones centesimal de 0 a 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60. Las materias que no son sujetas a medición cuantitativa, se certificarán como acreditadas (A) o no acreditadas (NA).

Artículo 20. Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el H. Consejo General Universitario, se requiere: I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso. 4 La fracción II no será aplicable para los estudios de posgrado ni para los planes de estudio que se impartan en las modalidades no convencionales (abiertas, a distancia y semiescolarizadas), los cuales deberán cubrir los requisitos que establezca el dictamen correspondiente.

Artículo 25. La evaluación en periodo extraordinario se calificará atendiendo a los siguientes criterios: I. La calificación obtenida en periodo extraordinario, tendrá una ponderación del 80% para la calificación final; II. La calificación obtenida por el alumno durante el periodo ordinario, tendrá una ponderación del 40% para la calificación en periodo extraordinario, y III. La calificación final para la evaluación en periodo extraordinario será la que resulte de la suma de los puntos obtenidos en las fracciones anteriores.

Artículo 27. Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere: I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente. II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente. III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso.

Criterios generales de evaluación:

La unidad de aprendizaje será evaluada por medio de tareas o problemarios, un proyecto integrador, exámenes parciales y un examen departamental. Los problemarios y exámenes parciales quedan a criterio del profesor y el examen departamental será elaborado por los profesores que imparten la unidad de aprendizaje en las diferentes secciones de la licenciatura.

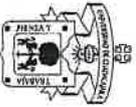
Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Problemarios sobre clasificación de polímeros y cálculos de peso molecular.	Identifica y organiza la información que se requiere para resolver un problema.	Clasificación y estructura de los polímeros	
Problemario sobre reacciones y mecanismos de polimerización	Desarrolla el aprendizaje autónomo.	Reacciones de polimerización	
Problemario sobre el procesamiento de los polímeros a nivel industrial	Predice las propiedades básicas de un polímero a partir de su estructura.	Procesamiento de polímeros	15 %
Problemario sobre propiedades mecánicas y resistencia de los polímeros	Reconoce las diferentes reacciones de polimerización así como los procesos industriales para obtener un producto terminado.	Propiedades mecánicas	
Estudio de caso de dos polímeros	Calcula la cristalinidad y resistencia física de un polímero bajo condiciones determinadas.		

Anaís Quintana

RSJ

RS



6. REFERENCIAS Y APOYOS

Referencias bibliográficas

Referencias básicas

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
Rudin, A.	1982	"The elements of polymer science and enginneering"	Academic Press	
Rodríguez, F.	1984	"Principios de sistemas de polímeros"	El manual moderno	
Askeland, D.	1998	"Ciencia e ingeniería de los materiales"	International Thomson Editores	
Odian, G.	2004	"Principles of Polymerization"	Wiley Interscience	
Chandra, M.	2013	"Introduction to Polymer Science and Chemistry"	CRC Press	
Mendizábal, E. López F.	2015	"Introducción a la ciencia de los polímeros"	U. de G.	

Referencias complementarias

Apoys (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)

Unidad temática 1 : <https://pslc.ws/modelhtms/atasty3pdb.htm>

<https://pslc.ws/modelhtms/isosty3pdb.htm>

<https://pslc.ws/modelhtms/synsty3pdb.htm>

<https://pslc.ws/macrog/mcene.htm>

Unidad temática 2:

Unidad temática 3: https://www.youtube.com/watch?v=0-m0x2Az_gU

<https://www.youtube.com/watch?v=QOxbwVUCuw>

<https://www.youtube.com/watch?v=YYeLj9ah4ew>

<https://www.youtube.com/watch?v=Sig5VGGctUw>

https://www.youtube.com/watch?v=nc_rw1HCezk

<https://www.youtube.com/watch?v=6j0xIPYWYZM>

<https://www.youtube.com/watch?v=eiwIPyX1QhY>

<https://www.youtube.com/watch?v=0JKZjYyOVQ0>

<https://www.youtube.com/watch?v=HkKw/mfn-91vs>

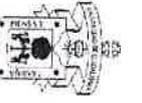
https://www.youtube.com/watch?v=Ik39_sv-wgQ

<https://www.youtube.com/watch?v=b-slcY08isl>

<https://www.youtube.com/watch?v=llVdwP0RAN8>

<https://www.youtube.com/watch?v=FSu19nzzNIE>

[Handwritten signatures and marks]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Criterio	Descripción	Ponderación
<p>b) Un documento donde describan la clasificación, propiedades, síntesis, procesamiento y usos de dos polímeros</p> <p>c) Exposición de la información del documento sobre clasificación y propiedades de los polímeros ante el grupo de clase.</p>	<p>Otros criterios</p> <p>Criterios de forma:</p> <p>a) Constara de por lo menos 10 preguntas y 5 problemas matemáticos incluyendo lenguaje técnico apropiado y el desarrollo de fórmulas con su análisis dimensional.</p> <p>b) Extensión máxima de 5 cuartillas a mano incluyendo recortes de figuras y gráficas. Deben describir la clasificación de los polímeros desde varios puntos de vista, desde su origen, estructura, composición química, obtención, procesamiento y aplicaciones. La bibliografía deberá ser verídica y actualizada en el formato APA.</p> <p>c) La presentación deberá ser expuesta en PowerPoint, prezzi u otras modalidades con la menor cantidad de texto y las imágenes más representativas con la cita correspondiente. La extensión de la presentación deberá ser de máximo 10 diapositivas.</p>	

[Handwritten signatures and initials]