

**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
PLAN DE MATERIA POR SEMESTRE**

MATERIA:	QUÍMICA DE LOS POLIMEROS	ACADEMIA:	QUÍMICA ORGÁNICA
CLAVE:		CARGA HORARIA DE TEORÍA:	68
VALOR EN CRÉDITOS:	10 (DIEZ)	CARGA HORARIA DE PRÁCTICA:	0
PRERREQUISITOS:		CARGA HORARIA TOTAL:	68

PROFESOR:	LUIS JAVIER GONZALEZ ORTIZ	CICLO:	A Y B
------------------	-----------------------------------	---------------	--------------

OBJETIVOS GENERALES:	<p>Que el alumno distinga a la química de polímeros como un área de la ciencia con múltiples aplicaciones industriales</p> <p>Que el alumno conozca los principales mecanismos de polimerización en cadena (radicales libres, catiónica, aniónica), incluyendo sus principales aspectos cinéticos y termodinámicos.</p> <p>Que el alumno conozca las características generales de los diferentes procesos de polimerización.</p>						
TEMAS/SUBTEMAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HORAS	ACTIVIDADES	TAREAS	MATERIAL	BIBLIOGRAFÍA	SOFTWARE
1. INTRODUCCION		6 hrs					
1.1. Aplicaciones generales de los polímeros.	Que el alumno penetre en el campo de los polímeros, distinguiendo sus múltiples aplicaciones y reconociendo la importancia que en la vida moderna tienen los materiales poliméricos	2 hrs	PRESENTACION EN CAÑON		PRESENTACION EN WORD Y CAÑON	INTERNET	MICROSOFT WORD
1.2. La distribución del peso molecular y su caracterización.	Que el alumno identifique que los materiales poliméricos se distinguen de las moléculas conocidas hasta ahora por él, en su gran tamaño y en la polidispersidad de tamaños de sus moléculas	1 hrs	EXPOSICIÓN TRADICIONAL DEL PROFESOR		MARCADOR, PINTARRON Y PROYECTOR DE ACETATOS	APUNTES DEL PROFESOR (Odián, G. Principles of Polymerization, Third Ed. John Wiley & Sons, U.S., 1991)	
	Que el alumno reconozca la necesidad de definir varios pesos moleculares promedio para caracterizar una muestra polimérica y conozca las expresiones matemáticas que permiten su cálculo	1 hrs					
	Que el alumno conozca los aspectos más generales de las técnicas que permiten la caracterización de los pesos moleculares promedio y la distribución de pesos moleculares en sistemas poliméricos	extraclase	PROPORCIONAR AL ALUMNO EL ARTICULO A ANALIZAR	ANALISIS, POR PARTE DEL ALUMNO, DE UN ARTICULO RELATIVO A LAS TECNICAS DE CARACTERIZACION DE PESOS MOLECULARES	ARTICULO EN INGLES	H.F. Mark, N.M. Bikales, C.G. Overberger, G. Menges, J.I. Kroschwitz (Eds.), Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, 2 nd Ed., Wiley Interscience, New York, 1987. Vol. 10. Pag. 1	
1.3. Introducción a la relación entre las características moleculares y las propiedades macroscópicas de los sistemas poliméricos	Que el alumno conozca los parámetros experimentales usualmente utilizados para distinguir el comportamiento mecánico de un material	2 hrs	EXPOSICIÓN TRADICIONAL DEL PROFESOR		MARCADOR, PINTARRON Y PROYECTOR DE ACETATOS	Bicerano J. Prediction of Polymer Properties. New York: Marcel Dekker, Inc., 2002, Chapter 11.	
	Que el alumno conozca los aspectos más generales que permiten la correlación entre la distribución de pesos moleculares y las propiedades mecánicas de un material polimérico						

TEMAS/SUBTEMAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HORAS	ACTIVIDADES	TAREAS	MATERIAL	BIBLIOGRAFÍA	SOFTWARE
2 POLIMERIZACION RADICALARIA (Mecanismo base,		16 hrs					
2.1. Generalidades	Que el alumno conozca las diferencias entre las polimerizaciones en cadena y por pasos	2 hrs	EXPOSICIÓN TRADICIONAL DEL PROFESOR		MARCADOR, PINTARRON Y PROYECTOR DE ACETATOS		
	Que el alumno conozca que existen varios tipos de especies propagantes en polimerizaciones en cadena						
	Que el alumno identifique a los monómeros vinílicos como los candidatos ideales (no únicos) a polimerizar en cadena						
	Que el alumno distinga las razones químicas que determinan que, para la mayoría de los monómeros vinílicos, las especies propagantes radicalarias sean más factibles de formar que las iónicas						
	Que el alumno conozca las reacciones base involucradas en el mecanismo de polimerización mediante radicales libres						
2.2. Iniciación	Que el alumno conozca los diferentes tipos de iniciación aplicables a polimerizaciones mediante radicales libres	3 hrs				APUNTES DEL PROFESOR	

TEMAS/SUBTEMAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HORAS	ACTIVIDADES	TAREAS	MATERIAL	BIBLIOGRAFÍA	SOFTWARE	
	Que el alumno conozca las expresiones cinéticas que permiten el cálculo de la cinética de iniciación en polimerización radicalaria					(Odian, G. Principles of Polymerization, Third Ed. John Wiley & Sons, U.S., 1991)		
	Que el alumno disponga de algunas fuentes bibliográficas que proporcionen constantes cinéticas aplicables a polimerización radicalaria							
2.3. Propagación.	Que el alumno conozca las características distintivas de la propagación en polimerización radicalaria	1 hr		TAREA DE REPASO DEL CAPITULO				
	Que el alumno identifique la correlación entre el carbono de ataque en propagación y la rigidez de la cadena polimérica							
2.4. Terminación	Que el alumno identifique los tipos de terminación y su influencia en el peso molecular promedio	2 hrs						
	Que el alumno conozca el mecanismo propuesto para la terminación en polimerización radicalaria							
2.5. Cinética de la polimerización radicalaria	Que el alumno sea capaz de proponer, con la guía del profesor, la expresión cinética que permite calcular la velocidad de polimerización, para al menos dos tipos de iniciación.	2 hrs						
2.6. El peso molecular en ausencia de transferencia de cadena	Que el alumno sea capaz de proponer, con la guía del profesor, las expresiones respectivas que permiten calcular el peso molecular promedio para al menos dos tipos de iniciación.	2 hrs						
2.7. Exotermicidad de las polimerizaciones radicalarias	Que el alumno conozca, cualitativa y cuantitativamente, las características energéticas de las polimerizaciones radicalarias	1 hr						
2.8. Polímeros bajo pedido (selección práctica de las condiciones de síntesis en polimerización en masa)	Que el alumno identifique la importancia de disponer de herramientas computacionales durante el diseño de un proceso de producción	extraclase	Proporcionar al alumno un programa de cómputo para que le auxilie en la estimación de la cinética de polimerización y distribución de pesos moleculares en ausencia de efecto Trommsdorff	El alumno intentará programar computacionalmente los algoritmos que permiten el cálculo de la cinética de polimerización y el peso molecular promedio en polimerización radicalaria en ausencia de efecto Trommsdorff	PROGRAMA DE COMPUTO PARA CALCULAR CINETICA Y PESO MOLECULAR PROMEDIO EN POLIMERIZACION RADICALARIA		MICROSOFT EXCEL	
	Que el alumno observe experimentalmente la ocurrencia de la polimerización térmica sin iniciador	3 hrs	Proporcionar al alumno los materiales y reactivos requeridos para que sintetice un polímero bajo pedido	Con la guía e infraestructura proporcionada por el profesor realizará la síntesis de un polímero bajo pedido	REACTIVOS PARA LA PRACTICA			
	Que el alumno se enfrente con la experiencia práctica de sintetizar un polímero bajo pedido							

TEMAS/SUBTEMAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HORAS	ACTIVIDADES	TAREAS	MATERIAL	BIBLIOGRAFÍA	SOFTWARE
3 POLIMERIZACIÓN RADICALARIA (Variantes del mecanismo base)		8 hrs					
3.1. La transferencia de cadena y sus efectos	Que el alumno conozca las reacciones que rigen la transferencia de cadena	4 hrs	EXPOSICIÓN TRADICIONAL DEL PROFESOR	TAREA DE REPASO DEL CAPITULO	MARCADOR, PINTARRON Y PROYECTOR DE ACETATOS	APUNTES DEL PROFESOR (Odián, G. Principles of Polymerization, Third Ed. John Wiley & Sons, U.S., 1991 Chap. 3)	
	Que el alumno identifique los diferentes tipos de transferencia de cadena y sus efectos en la cinética y/o en el peso molecular promedio						
	Que el alumno conozca los mecanismos propuestos para la transferencia de cadena originada por numerosos compuestos						
	Que el alumno identifique las diferencias entre la transferencia a polímero y los otros tipos de transferencia de cadena						
3.2. Procesos de inhibición y retardamiento	Que el alumno identifique las características mecánicas de los procesos de inhibición y retardamiento	4 hrs					
	Que el alumno conozca el criterio cuantitativo que determina que un compuesto sea clasificado adecuadamente como inhibidor o retardador						
	Que el alumno conozca la expresión que permite calcular la velocidad de polimerización en reacciones inhibidas y/o retardadas						
	Que el alumno conozca los mecanismos de inhibición y/o retardamiento propuestos para numerosos agentes químicos						
4. INTRODUCCIÓN A LOS PROCESOS DE POLIMERIZACIÓN		17 HRS					
4.1. Polimerización en masa	Que el alumno conozca las características distintivas de la polimerización en masa	2 hrs	EXPOSICIÓN TRADICIONAL DEL PROFESOR		MARCADOR, PINTARRON Y PROYECTOR DE ACETATOS	H.F. Mark, N.M. Bikales, C.G. Overberger, G. Menges, J.I. Kroschwitz (Eds.), Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, 2 nd Ed., Wiley, Interscience, New York, 1987 (Bulk polymerization, Solution polymerization, Suspension polymerization)	
4.2. Polimerización en solución	Que el alumno conozca las características distintivas de la polimerización en solución	2 hrs					
4.3. Polimerización en suspensión	Que el alumno conozca las características distintivas de la polimerización en suspensión	2 hrs					
4.4. Comparativo de procesos	Que el alumno realice un análisis comparativo de los distintos tipos de polimerización (ventajas, desventajas y aplicaciones)	2 hrs	MESA REDONDA DE ANALISIS				
4.5 Polímeros bajo pedido (selección práctica de las condiciones de síntesis en polimerización en solución)	Que el alumno sintetice un polímero bajo pedido utilizando un proceso en solución	3 hrs y extraclase	Proporcionar al alumno los materiales y reactivos requeridos para que sintetice un polímero bajo pedido	Con la guía e infraestructura proporcionada por el profesor sintetizar un polímero bajo pedido	REACTIVOS PARA LA PRACTICA		

TEMAS/SUBTEMAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HORAS	ACTIVIDADES	TAREAS	MATERIAL	BIBLIOGRAFÍA	SOFTWARE
----------------	-----------------------	-------	-------------	--------	----------	--------------	----------

continuación....

4.6. Polimerización en emulsión	Que el alumno conozca las características distintivas de la polimerización en emulsión	6 hrs	EXPOSICIÓN TRADICIONAL DEL PROFESOR		MARCADOR, PINTARRON Y PROYECTOR DE ACETATOS	Lovell, P.A, El-Aasser, M.S. Emulsion Polymerization and Emulsion Polymers, First Ed. John Wiley & Sons, U.S., 1997	
	Que el alumno identifique el fenómeno de compartimentalización y su efecto en la cinética de la polimerización y el peso molecular promedio						
	Que el alumno sea capaz de describir cualitativamente los procesos que ocurren durante una polimerización en emulsión						
	Que el alumno conozca la importancia de la morfología de partícula en los sistemas en emulsión conteniendo dos componentes poliméricos						
4.7. Avances recientes en polimerización en emulsión	Que el alumno conozca algunos avances recientes en cinética de reacción en polimerización en emulsión	extraclase	PROPORCIONAR AL ALUMNO UN ARTICULO CIENTIFICO	Análisis por parte del alumno de un artículo en inglés (porporcionado por el profesor) relativo a la cinética de polimerización en emulsión	ARTICULO EN INGLES	González-Ortiz, L. J.; Asua J. M., <i>Macromolecules</i> , 4520 (1996).	
	Que el alumno conozca algunos avances recientes en morfología de partícula en polimerización en emulsión		PROPORCIONAR AL ALUMNO UN ARTICULO CIENTIFICO	Análisis por parte del alumno de un artículo en inglés (porporcionado por el profesor) relativo a la morfología de partícula en polimerización en emulsión	ARTICULO EN INGLES	Herrera-Ordoñez, J.; Olayo, R; Shirley, C, J. of Macromolecular Science, Part C.-Polymer Reviews, C44, 207, (2004)	
5. COPOLIMEROS Y COPOLIMERIZACION		6 hrs					
5.1 Tipos de copolímeros y sus aplicaciones generales	Que el alumno conozca los tipos de copolímeros existentes	2 hrs	EXPOSICIÓN TRADICIONAL DEL PROFESOR		MARCADOR, PINTARRON Y PROYECTOR DE ACETATOS	A. Rudin, The elements of Polymer Science and Engineering (An introductory text for Engineers and Chemist), New York, Academic Press, 1982. Chapter 8	
	Que el alumno conozca las principales aplicaciones de los tipos de copolímeros existentes						
5.2. El mecanismo de la copolimerización	Que el alumno conozca el mecanismo de copolimerización más simple	4 hrs					
	Que el alumno sepa calcular la composición instantánea teórica de un copolímero			Ejercicios numéricos que denoten el manejo de las ecuaciones que determinan la composición de un copolímero			
	Que el alumno conozca los valores de las relaciones de reactividad para numerosos monómeros				MARCADOR, PINTARRON Y PROYECTOR DE ACETATOS		

TEMAS/SUBTEMAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HORAS	ACTIVIDADES	TAREAS	MATERIAL	BIBLIOGRAFÍA	SOFTWARE
6 POLIMERIZACIÓN IÓNICA		15 hrs					
6.1. Generalidades de las polimerizaciones iónicas	El alumno distinguirá las características principales de la polimerización aniónica	5 hrs	EXPOSICIÓN TRADICIONAL DEL PROFESOR	TAREA DE REPASO DEL CAPITULO	MARCADOR, PINTARRON Y PROYECTOR DE ACETATOS	APUNTES DEL PROFESOR (Odian, G. Principles of Polymerization, Third Ed. John Wiley & Sons, U.S., 1991 Chap. 5)	
	Que el alumno distinga las características principales de la polimerización catiónica		MESA REDONDA DE ANALISIS				
	Que el alumno realice un análisis comparativo de las características distintivas de las polimerizaciones iónicas						
6.2. El mecanismo de la polimerización aniónica	Que el alumno conozca el mecanismo de la polimerización aniónica	6 hrs	EXPOSICIÓN TRADICIONAL DEL PROFESOR				
6.3. La iniciación y la propagación	Que el alumno conozca los aspectos relevantes de la iniciación y propagación en polimerización aniónica						
6.4 La terminación	Que el alumno conozca los aspectos relevantes de la terminación en polimerización aniónica de monómeros no polares						
	Que el alumno conozca los aspectos relevantes de la terminación en polimerización aniónica de monómeros polares						
6.5. Cinética de la polimerización	Que el alumno conozca los aspectos relevantes de la cinética de la polimerización aniónica	3 hrs					
6.6. Polimerización aniónica viviente	Que el alumno distinga las características de una polimerización aniónica viviente						
6.7. Aplicaciones de la polimerización aniónica	Que el alumno conozca algunas aplicaciones especiales de las polimerizaciones aniónicas vivientes	1 hrs					