


<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p>UNIDAD ACADÉMICA: Facultad de Ciencias Químicas</p> <p>PROGRAMA DEL CURSO: Catálisis industrial</p>	DES:	INGENIERÍA Y CIENCIAS
	Programa(s) académico(s)	Químico
	Tipo de Materia: <i>Obligatoria / Optativa</i>	Optativa
	Clave de la Materia:	EQ804
	Semestre:	8,9
	Área en plan de estudios (B,P,E, O):	P,E
	Total de horas por semana:	7
	Laboratorio o Taller:	5
	h./semana trabajo presencial/virtual	2
	h./semana laboratorio/taller	5
	h. trabajo extra-clase:	
	Total de horas por semestre: <i>Total de horas semana por 16 semanas</i>	7
	Créditos totales:	7
	Fecha de actualización:	Enero 2016
Prerrequisito (s):	Química de Coordinación; Química Organometálica; Cinética Química	

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/ CURSO:

El alumno podrá comprender los distintos fenómenos que involucran la catálisis de reacciones químicas, a través del conocimiento de los principios básicos de las diferentes técnicas de caracterización de materiales catalíticos, así como mediante el tipo de información que proporciona cada técnica con respecto a la actividad y selectividad catalíticas. El estudiante relacionará las diferentes metodologías que existen para sintetizar un catalizador con las propiedades obtenidas de dicho material. El estudiante deberá distinguir los conceptos de cinética química que intervienen durante el fenómeno catalítico en una reacción, asociándolo con la forma de evaluar la actividad catalítica y la selectividad.

COMPETENCIA PRINCIPAL QUE SE DESARROLLA:

Desarrolla el interés y espíritu científicos. (B2)

OTRAS COMPETENCIAS A LAS QUE SE CONTRIBUYE CON EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/CURSO:

Desarrolla y estimula una cultura de trabajo de equipo hacia el logro de una meta común (B5)

Muestra ética profesional en la colección y el manejo de sus datos en bitácora (E4)

DOMINIOS (Se toman de las competencias)	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos, temas y subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO
<p>Desarrolla el interés y espíritu científico (B2)</p> <p>Desarrolla y estimula una cultura de trabajo de equipo hacia el logro de una meta común (B5)</p> <p>Muestra ética profesional en la colección y el manejo de sus datos en bitácora (E4)</p>	<p>UNIDAD 1. LA INDUSTRIA QUÍMICA A NIVEL GLOBAL Y EN MÉXICO</p> <p>1.1 Subsectores de la industria: Químicos básicos (polímeros, petroquímicos de base, químicos inorgánicos y fertilizantes), químicos de especialidad (electrónicos, gases industriales, adhesivos, etc), agroquímicos, farmacéuticos, productos para el consumidor (plásticos, materiales de limpieza, cosméticos, pinturas, etc).</p> <p>1.2 Datos económicos.</p> <p>1.3 Principales compañías de la industria química en el mundo.</p> <p>1.4 El panorama de la industria química en México.</p> <p>UNIDAD 2. CONSIDERACIONES TERMODINÁMICAS Y REVISIÓN DE CONCEPTOS BÁSICOS DE CINÉTICA QUÍMICA</p> <p>2.1 Consideraciones termodinámicas y cinéticas.</p> <p> a) Diagramas de superficie de energía potencial</p> <p> b) Teoría de Colisiones y complejo activado</p> <p> c) Producto cinético y producto termodinámico</p> <p>2.2 Conceptos básicos de cinética química: Energía de activación, orden de</p>	<p>El alumno comprenderá mejor el fenómeno de catálisis.</p> <p>Tendrá criterios importantes para elegir un catalizador útil en reacciones químicas a nivel industrial.</p>	<p>Discusión de artículos científicos y estudios de caso.</p> <p>Clase</p> <p>Exposición de ciclos catalíticos de relevancia industrial por parte de los estudiantes.</p> <p>Redacción de proyectos relacionados con la temática abordada.</p> <p>Síntesis de catalizadores y su evaluación en reacciones orgánicas.</p>	<p>Exámenes escritos.</p> <p>Criterios de evaluación en las exposiciones como lo son la duración en tiempo, la calidad del material visual de apoyo y las respuestas a las preguntas de sus compañeros.</p> <p>Calidad en la información documental y en la redacción y presentación del proyecto.</p> <p>Redacción de informes de laboratorio donde se reúnan todos los espectros e información obtenida..</p>

	<p>reacción, molecularidad, reacciones de primer orden, segundo orden y pseudo orden cero.</p> <p>UNIDAD 3. INTRODUCCIÓN A LA CATÁLISIS</p> <p>3.1 Conceptos fundamentales: Catálisis, Energía de activación, Catálisis Homogénea y heterogénea, Catálisis positiva y negativa, autocatálisis, envenenamiento.</p> <p>3.2 Actividad (TON, TOF), Selectividad (Regioselectividad, quimioselectividad y enantioselectividad) y Estabilidad.</p> <p>3.3 Catálisis y química verde: Química verde y sostenible, los doce principios de la química verde, economía atómica, factor E, índice de inocuidad.</p> <p>UNIDAD 4. CATÁLISIS HOMOGÉNEA</p> <p>4.1 Catálisis con compuestos organometálicos</p> <p>a. Conceptos básicos de química organometálica: Regla de los 18 electrones, ligandos orgánicos más comunes, hapticidad, reacciones de química organometálica.</p> <p>b. Ciclos catalíticos</p> <p>c. Ciclos catalíticos importantes: Hidroformilación, Proceso Monsanto en la síntesis del ácido acético, Metátesis de olefinas, Proceso Fischer-Tropsch,</p>			
--	---	--	--	--

	<p>Proceso Ziegler-Natta, Reacción de Heck, Reacción de Suzuki, Reacción de Sonogashira, Proceso Born-Haber, etc.</p> <p>UNIDAD 5. CATÁLISIS HETEROGÉNEA</p> <p>4.1 Adsorción: Quimisorción y fisisorción, modelos de adsorción en una superficie sólida.</p> <p>4.2 Catalizadores sólidos: Materiales microporosos, mesoporosos y macroporosos.</p> <p>4.3 Factores electrónicos: Catalizadores redox, Catalizadores iónicos (ácido/base), Catalizadores metálicos y bimetálicos, semiconductores.</p> <p>4.4 Producción de catalizadores, Inmovilización de catalizadores heterogéneos.</p> <p>4.5 Zeolitas.</p> <p>4.6 Técnicas de caracterización de catalizadores sólidos: Difracción de rayos X, Espectroscopia fotoelectrónica de rayos X, Espectroscopia de infrarrojo, espectroscopia Raman, Microscopia electrónica de transmisión, Microscopia electrónica de barrido, etc.</p> <p>4.7 Algunos procesos industriales de importancia: Síntesis de amoníaco, producción de ácido sulfúrico, síntesis de metanol, producción de estireno, producción de cloruro de vinilo, polimerización de eteno,</p>			
--	---	--	--	--

	etc.			
	UNIDAD 6. BIOCATÁLISIS 5.1 Enzimas y sitios activos 5.2 Coenzimas 5.3 Procesos industriales biocatalíticos			

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
1. Industrial Catalysis: A Practical Approach, Second Edition. Jens Hagen. 2006 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim. ISBN: 3-527-31144-0 2. Concepts of Modern Catalysis and Kinetics. I. Chorkendorff, J. W. Niemantsverdriet. 2003 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim ISBN: 3-527-30574-2	Exámenes parciales 50% Bitácora de Laboratorio 25% Tareas 10% Seminario obligatorio para los alumnos en grupos de 2 ó 3, sobre tópicos relacionados con el curso 15%

CRONOGRAMA DEL AVANCE PROGRAMÁTICA																
Unidades de aprendizaje	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Unidad 1. La industria química a nivel global y en México	X	X														
Unidad 2. Consideraciones termodinámicas y revisión de conceptos básicos de cinética química			X	X	X											
Unidad 3. Introducción a la catálisis						X	X									
Unidad 4. Catálisis homogénea								X	X	X						
Unidad 5. Catálisis heterogénea											X	X	X	X		
Unidad 6. Biocatálisis															X	X