

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
IQ7434	CATALISIS APLICADA			
Nombre en Inglés				
APPLIED CATALYSIS				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	3	4
Requisitos			Carácter del Curso	
IQ4305/AUTOR			Curso de carácter Electivo del Programa de Magíster y Doctorado en Ciencias de la Ingeniería, mención Química y Biotecnología	
Resultados de Aprendizaje				
El alumno debe ser capaz de entender la función de un catalizador, preparar, caracterizar y medir la velocidad de una reacción catalítica. Ser capaz de deducir la ley de velocidad para un mecanismo catalítico según la etapa controlante. Conocer los principales procesos catalíticos industriales.				
Metodología Docente			Evaluación General	
Clases de cátedra y laboratorios.			Exposiciones de los alumnos (40%) Informes de laboratorio (60%)	

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	INTRODUCCIÓN	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
Definición de catalizador. Importancia de la catálisis en la Industria. Tipos de catálisis: homogénea y heterogénea. Mecanismo catalítico vs no catalítico. Catalizador y Termodinámica.	Entender el concepto general de catálisis, los tipos de sistemas catalíticos y su relación con la termodinámica de las reacciones.	1,3

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	CONCEPTOS BÁSICOS DE CATALISIS HETEROGÉNEA	3
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
Sistemas catalíticos heterogéneos: sistema gas-catalizador sólido. Importancia de área específica. Catalizadores mágicos y soportados. Porosidad en sólidos. El tamaño de partículas y la dispersión en catalizadores soportados. Medida de dispersión de un catalizador. Propiedades de un catalizador: actividad, selectividad y estabilidad.	Conocer teóricamente los principales conceptos involucrados en la catálisis heterogénea. El efecto del área específica y la dispersión sobre la actividad de un catalizador.	1,2,3

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	PREPARACIÓN DE CATALIZADORES	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
Método de impregnación. Método de precipitación. Método de intercambio iónico. Método de adsorción electrostática. Método de Grafting.	Conocer teóricamente los diferentes métodos de preparación de catalizadores y saber preparar experimentalmente un catalizador utilizando el método de impregnación.	1,2,3

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	CARACTERIZACIÓN DE CATALIZADORES	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
Área específica total (BET). Dispersión y área de la fase activa (metal). Tamaño promedio y distribución de tamaño de partícula en la superficie del soporte (microscopía electrónica). Tamaño y distribución de tamaño de poros de catalizador. Composición y estructura de la superficie. XRD, XPS, etc.	Conocer teóricamente las principales técnicas de caracterización de un catalizador. Aplicar experimentalmente algunas de ellas en la caracterización del catalizador preparado en el punto 3.	1 y 2

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	ASPECTOS CINÉTICOS	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
Etapas de una reacción catalítica gas-sólido. Control difusional externo e interno. Control de fenómenos de superficie. Expresiones cinéticas para diferentes mecanismos catalíticos: Langmuir-Hinshelwood, Eley-Rideal, Mars van Krevelen.	Conocer los principales mecanismos en reacciones catalíticas. Deducir la ecuación de velocidad para un mecanismo de reacción dado. Determinar experimentalmente la velocidad de una reacción catalítica.	3

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
6	REACTIVIDAD DE LAS SUPERFICIES	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
Catálisis por metales. Adsorción y reactividad de las superficies metálicas. Tendencias en el sistema periódico. Catálisis por óxidos. Adsorción y reactividad de las superficies de los óxidos. Interacción ácido-base y redox.	Entender la relación entre la naturaleza química de la superficie de un sólido y su actividad en catálisis.	1,2, 9,10

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
7	MECANISMOS CINÉTICA Y MODELOS DE POLIMERIZACIÓN	3
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
Principales mecanismos: Catálisis homogénea. Mecanismo monometálico y bimetálico. Cinética de polimerización. Ecuación de velocidad de polimerización para las diferentes etapas. Curva de velocidad para catalizadores Ziegler - Natta. Análisis de cada etapa: inducción, crecimiento, velocidad máxima, caída y velocidad constante. Principales modelos propuestos para la polimerización catalítica. Aplicación de los modelos Rideal, Langmuir-Hinshewood, Keii, Tkit, etc. Esquemas cinéticos. Análisis de los esquemas propuestos para las diferentes etapas del proceso de polimerización.	Conocer los principales procesos catalíticos aplicados en la polimerización de hidrocarburos.	6,7,8

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
8	EJEMPLOS DE REACCIONES INDUSTRIALES	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
Análisis de los principales procesos catalíticos de aplicación industrial. Nuevas tecnologías para abatimientos de contaminantes en efluentes gaseosos. Desafíos futuros.	Conocer los principales procesos industriales en que interviene un catalizador.	1, 4, 9, 10

Bibliografía General
<ol style="list-style-type: none"> 1. J. M. Thomas y W. J. Thomas. Principles and Practice of Heterogeneous Catalysis. CCH Weinheim, Germany (1997). 2. J. R. Anderson. Structure of Metallic Catalysts. Academic Press (1975) 3. J.J. Carberry. Chemical and Catalytic Reaction Engineering. Mc Graw.Hill (1976). 4. B.C. Gates, J. R. Katzer y G. C. Schuit. Chemistry of Catalytic Processes. Mc Graw-Hill (1979). 5. G.A. Somorjai. Introduction to Surface Chemistry and Catalysis. J. Wiley and Sons (1994). 6. G. Wilkinson, F. G. A. Stone y E. W. Abel. Comprehensive Organometallic Chemistry. Pergamon Press, Oxford (1982). 7. G. H. Olivé and S. Olivé. Coordination and Catalysis. Verlag Chemie: Weinheim (1976). 8. C. Satterfield. Heterogeneous Catalysis in Industrial Practice. 2nd edition. Mc Graw-Hill (1991). 9. R. M. Heck y R. Farrauto. Catalytic Air Pollution Control. Van Nostrand Reinhold, New York (1995).

Vigencia desde:	Primavera 2011
Elaborado por:	Paulo Araya y Raúl Quijada
Revisado por:	Jefe Docente