

FACULTAD INGENIERÍA		ESCUELA INGENIERÍA QUÍMICA		DEPARTAMENTO POSTGRADO	
ASIGNATURA: DISEÑO Y CARACTERIZACIÓN DE CATALIZADORES HETEROGÉNEOS				CÓDIGO 8-5168	Pág.: 1 de: 3
FECHA DE EMISIÓN: 3/2005	Nº DE EMISIÓN:	PERIODO VIGENTE: 3/2005	ULTIMO PERIODO:		
<p><b><u>OBJETIVO:</u></b></p> <p>El objetivo de este curso de diseño y caracterización de catalizadores heterogéneos, es dar al estudiantes de postgrado una visión global en lo que respecta al diseño, preparación y caracterización de los catalizadores de uso en los procesos de refinación y petroquímica convencionales y de nuevos procesos que han emergido debido a las restricciones ambientales. El curso permitirá al estudiante iniciarse en el diseño de catalizadores, metodologías de preparación, transformaciones químicas específicas y metodología de caracterización de catalizadores. Además, de conocer el fundamento y la potencialidad de los métodos espectroscópicos de Infrarrojo y la espectroscopia de fotoemisión de rayos X (XPS), y de quimisorción selectiva de moléculas sondas para la caracterización de catalizadores.</p> <p><b><u>PROGRAMA</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción/conceptos de la catálisis y catalizador. <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Tipo de catalizadores heterogéneos de uso industrial.</li> <li>1.2. Conceptos sobre el desarrollo de un catalizador industrial. Fenómenos superficiales. Interacción molécula-catalizador.</li> <li>1.3. Aspectos generales de la caracterización física y química de un catalizador industrial.</li> <li>1.4. Métodos de caracterización de catalizadores heterogéneos: máscos y soportados</li> <li>1.5. Reacciones modelos de uso para la caracterización de catalizadores industriales.</li> </ol> </li> <li>2. Diseño y manufactura de catalizadores industriales. <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Introducción a la preparación de catalizadores. Morfología o estructura de catalizadores. Tipo de catalizadores.</li> <li>2.2. Bases para la manufactura de un catalizador industrial. Operaciones unitarias para la preparación de catalizadores máscos y soportados.</li> <li>2.3. Componentes esenciales de un catalizador: fase activa, promotor, soporte. Tipos de promotores. Tamices moleculares.</li> <li>2.4. Métodos convencionales de preparación de catalizadores: coprecipitación, impregnación (sucesiva, humedad incipiente), coimpregnación, intercambio iónico y adsorción.</li> </ol> </li> </ol>					
PROFESOR Trino Romero	COORDINADOR: Samir Marzuka	APR. CONS ESC:	APR. CONS FAC:	DIRECTOR Luis García	

FACULTAD	ESCUELA INGENIERÍA	DEPARTAMENTO
----------	--------------------	--------------

INGENIERÍA		QUÍMICA		POSTGRADO	
ASIGNATURA: DISEÑO Y CARACTERIZACIÓN DE CATALIZADORES HETEROGÉNEOS				CÓDIGO 8-5168	Pág: 2 de: 2
FECHA DE EMISIÓN: 3/2005	Nº DE EMISIÓN:	PERIODO VIGENTE: 3/2005	ULTIMO PERIODO:		
<p>3. Introducción a la caracterización de catalizadores.</p> <p>3.1. Metodología para la caracterización de catalizadores.</p> <p>3.2. Uso de técnicas espectroscópicas y de quimisorción selectiva para la caracterización másica y superficial de catalizadores. Certificación de catalizadores industriales.</p> <p>4. Adsorción química. Fundamentos. Isotermas de Langmuir. Isoterma de BET. Coeficiente de adsorción. Efecto de la temperatura.</p> <p>4.1. Determinación por adsorción física del área superficial. Técnica de BET.</p> <p>4.2. Caracterización de catalizadores por quimisorción selectiva. Método volumétrico y gravimétrico. Dispersión metálica. Proceso de adsorción y desorción. Titulación: hidrógeno-oxígeno.</p> <p>5. Reducción a temperatura programada (TPR). Fundamentos de la metodología y equipo para caracterización de catalizadores por TPR.</p> <p>5.1. Oxidación a temperatura programada (OTP). Desorción a temperatura programada (DTP).</p> <p>5.2. Aplicaciones en catalizadores metal-soporte.</p> <p>6. Quimisorción selectiva de moléculas sondas.</p> <p>6.1. Caracterización de la superficie metálica y ácida de un catalizador.</p> <p>6.2. Adsorción química de moléculas sondas: H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> y CO en catalizadores mono y bimetálicos soportados.</p> <p>6.3. Determinación de la interacción metal-metal. Efecto electrónico. Estado de oxidación.</p> <p>6.4. Determinación de sitios ácidos en catalizadores por desorción química de piridina. Método gravimétrico.</p> <p>7. Análisis de catalizadores por espectroscopía de Infrarrojo. Fundamentos. Tipos de celdas.</p> <p>7.1. Análisis cualitativo y cuantitativo de sitios ácidos por Termodesorción de piridina mediante la técnica de infrarrojo.</p> <p>7.2. Determinación de interacción metal-metal (efecto electrónico) por quimisorción de monóxido de carbono (CO) y de monóxido de nitrógeno (NO) mediante la técnica de infrarrojo.</p> <p>7.3. Aplicaciones de la espectroscopia de infrarrojo en catalizadores metal-soporte y zeolitas.</p> <p>8. Espectroscopia de fotoemisión de rayos X (XPS). Fundamentos de la técnica de XPS.</p> <p>8.1. Descripción del equipo de XPS. Análisis cualitativo y cuantitativo.</p> <p>8.2. Aplicaciones de la técnica de XPS en catalizadores metal-soporte. Masicos. Zeolitas.</p> <p>9.- Evaluación: Presentación de Seminarios.</p>					
PROFESOR: Trino Romero	COORDINADOR: Samir Marzuka	APR. CONS ESC:	APR. CONS FAC:	DIRECTOR Luis García	

FACULTAD INGENIERÍA	ESCUELA INGENIERÍA QUÍMICA	DEPARTAMENTO POSTGRADO
------------------------	-------------------------------	---------------------------

ASIGNATURA: DISEÑO Y CARACTERIZACIÓN DE CATALIZADORES HETEROGÉNEOS			CÓDIGO 8-5168	Pág: 3 de: 3
FECHA DE EMISIÓN: 3/2005	Nº DE EMISIÓN:	PERIODO VIGENTE: 3/2005	ULTIMO PERIODO:	
<p>8.- BIBLIOGRAFIA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• G. C. Bond (1987). Heterogeneous Catalysis. Principles and Applications. Second editions. Oxford Science publications.</li> <li>• B. Imelik, G.A. Martin, A.J. Renouprez (1984). Catalysis by metals. Fundamental and industrial aspects of catalysis by metals. Editions CNRS. France.</li> <li>• New Catalyst Materials: Volume XI. State of the Art Techniques for Catalyst Characterization. Catalytica Associates, Inc. 430 Ferguson Drive, Building 3 Mountain View. California 94043. 1984.</li> <li>• Characterization of Heterogeneous Catalysts. Edited by Francis Delannay. Université Catholique de Louvain. Louvain-laNeuve, Belgium. Marcel Dekker, Inc. New York. 1984.</li> <li>• Taller de Caracterización Básica de Materiales Catalíticos y Adsorbentes. Facultad de Ciencias. Universidad de Los Andes (ULA). Abril 2000. Coordinadores: Francisco j. Machado y Freddy Imbert.</li> <li>• La Chimie des surfaces. Jacques Uudar. Presses Universitaires de France. 1973.</li> <li>• The Basis and Applications of Heterogeneous Catalysis. Michel Bowker. Oxford University Press. 1998.</li> </ul>				
PROFESOR: Trino Romero	COORDINADOR: Samir Marzuka	APR. CONS ESC:	APR. CONS FAC:	DIRECTOR Luis García