



INGENIERIA DE LAS REACCIONES QUIMICAS AVANZADAS

PROGRAMA ANALÍTICO

PLAN DE ESTUDIOS 2005

ORDENANZA CSU. N° 1028

OBLIGATORIA	
ELECTIVA	●
ANUAL	
PRIMER CUATRIMESTRE	●
SEGUNDO CUATRIMESTRE	
NIVEL / AÑO	V
HORAS CÁTEDRA SEMANALES	3

OBJETIVO GENERAL

Comprender las bases cinéticas necesarias para el diseño de los diferentes tipos de reactores.

Conocer, comprender, especificar y/o calcular distintos tipos de reactores catalíticos.

CONTENIDOS SINTÉTICOS

- Caracterización de los catalizadores.
- Reactores catalíticos, de lecho fijo y de lecho fluidizado.

DIRECCION ACADEMICA
ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS y CONTENIDOS ANALÍTICOS

UNIDAD TEMÁTICA Catalizadores. Naturaleza de las Reacciones Catalíticas.



MARIA EUGENIA LAVORATTO
DIRECTORA
DIRECCIÓN ACADEMICA
U.T.M. F.R.L.P.



OBJETIVOS

260-10

- Poner en conocimiento la importancia de los catalizadores en una reacción química y las funciones matemáticas que siguen a la reacción química.
- Soportes

CONTENIDOS

Catalizadores. Naturaleza de las reacciones catalíticas. Revisión de propiedades físicas. Clasificación. Características. Componentes. Preparación. Promotores e inhibidores. Desactivación. Recuperación. Cinética catalítica. Adsorción en superficies sólidas. Determinación del área superficial. Tipos de adsorción. Modelo de Langmuir. Otras isothermas. Isothermas de adsorción según tipo de poro. Ecuación de BET. Volumen de vacíos y densidad del sólido. Tamaño y distribución de poros. Método de la penetración del mercurio. Método de la desorción de nitrógeno. Quimisorción. Mecanismos cinéticos de reacciones catalíticas. Método de LMHHW. Transferencia de materia. Adimensionalización de las ecuaciones de cambio. Números adimensionales característicos. Cinética de la desactivación catalítica.

TIEMPO ASIGNADO 9 horas

UNIDAD TEMÁTICA 2 Difusión en Medios Porosos.

OBJETIVOS

- Relacionar la incidencia en la efectividad de un catalizador, de las propiedades del sistema donde está presente.

CONTENIDOS

Difusión en medios porosos. Transferencia intragranular de masa. Difusión Knudsen. Fórmula de Chapman-Enskog. Modelo de Lennard-Jones. Difusión en líquidos. Difusión en catalizadores porosos. Transferencia intragranular de calor. Factor de efectividad de un catalizador en reacciones isotérmicas. Módulo de Thiele. Mecanismo de transporte interno de materia. Cálculo de difusividades. Cálculo de difusividades efectiva para el modelo de poros en paralelo. Modelo de poros al azar. Modelo de Wakao-Smiyh. Mecanismo de transporte interno de calor. Conductividad térmica efectiva. Números adimensionales (Biot de masa, Biot de calor, Número de Arrhenious). Curvas de Weisz-Hicks. Efectos del transporte interno sobre la selectividad y el envenenamiento.

TIEMPO ASIGNADO: 6 Horas

UNIDAD TEMÁTICA 3 Soportes de Lecho Catalíticos.





260-10

OBJETIVOS

- Vincular las expresiones de velocidad de reacción al diseño del recipiente adecuado para realizar la misma a nivel de laboratorio o industrial.
- Aplicación a sistemas con lecho fijo.

CONTENIDOS

Empleo de materiales cerámicos para ser utilizados como soporte de lecho catalítico: descripción, criterios de selección, especificaciones, contaminantes y ensayos. Pérdida de carga a través de lecho catalítico. Alúminas: eliminación de contaminantes, criterios de selección. Deshidratación de líquidos, evaluación de un sistema existente y diseño de un nuevo sistema.

TIEMPO ASIGNADO 24 horas

UNIDAD TEMÁTICA 4 Reactores de Lecho Fijo y Fluidizado.

OBJETIVOS

- Aplicación a reactores con lecho fijo o lecho fluidizado.
- Adquirir los conocimientos necesarios para la selección de un reactor y un catalizador que mejor se adecue al proceso.

CONTENIDOS

Transporte externo en reacciones heterogéneas. Reactores de lecho fijo. Pérdida de carga, fórmula de Ergun. Reactores adiabáticos de lecho de relleno por etapas. Reactores de lecho fluidificado de catalizador sólido fino, contacto en lechos de burbujas rápidas o lechos de partículas finas. Modelo de Davidson-Harrison. Reactores en suspensión. Reactores de lecho percolador. Aplicación a reactores industriales tales como: Reformado de naftas: criterios de selección de un catalizador. Hidrotratamiento de gas oil, Isomerización de xilenos y otros. Carga densa y carga shock. Método de carga en las refinerías.

TIEMPO ASIGNADO 12 horas

BIBLIOGRAFÍA

- Ingeniería de las Reacciones Químicas - Octave Levenspiel - Reverte - 2001.
Introducción al Diseño de Reactores Químicos - Farina-Ferretti-Barreto - Eudeba - 1986.
Elements of Chemical Reaction Engineering - S. Fogler - Pearson - 2001.
Ingeniería de la Cinética Química - J. Smith - Continental - 1998.





260-10

Ingeniería de las Reacciones Químicas y Catalíticas - James Carberry - Ed. Génesis - 1980.

El omnilibro de los reactores químicos. - Octave Levenspiel - Reverté - 1986.

Hydrotreatment and Hydrocracking of Oil Fractions - G.F.Froment, B. Delmont, P. Grange - Marcel Dekker, Inc. - 1994.

Catalytic Naphtha Reforming - George J. Antos, Abdullah M. Aitani, José M. Pareda - Marcel Dekker, Inc.

Gas-Liquid Reactions - Dankwerts P.V. - Mc Graw Hill - 1970.

FORMACIÓN PRÁCTICA

FORMACIÓN EXPERIMENTAL: 2 HS

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE INGENIERÍA: 12 HS

ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO: 16 HS

(Aclaración: Las horas proporcionadas de Formación Experimental se deben a una Visita al CTA de YPF).

CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

DESCRIPCIÓN

Se dictan clases teóricas induciendo al alumno al análisis crítico y a la participación activa. Se realizan seminarios y se resuelven problemas. Se presenta un proyecto

MODALIDAD DE LA ENSEÑANZA

Las clases se desarrollan presentando cada tema en forma expositiva, seguida de desarrollo de problemas cuya resolución se realiza en forma conjunta con los docentes asignados a la parte práctica o en forma de seminarios donde cada alumno lo resuelve en forma particular o en grupo. Para la resolución pueden auxiliarse con el empleo de programas de computación vistos en cursos anteriores.

Utilización de programas de simulación tales como: Math Lab, SIMSCI (PRO II) y HYSYS.





260-10

Se realizan prácticas de laboratorio donde el alumno desarrolla las mismas, presentando los resultados con los gráficos pertinentes.

EVALUACIÓN

El aprendizaje del alumno se observa durante todo el período lectivo a través del avance en el desempeño de la resolución de los trabajos, el comportamiento en el desarrollo de técnicas grupales, presentación de seminarios, cuyos resultados son analizados en clase para una evaluación enseñanza-aprendizaje.

La aprobación se realiza mediante presentación de seminarios, carpeta con problemas resueltos y un proyecto de diseño explicado mediante un coloquio.

