



CARRERA Ingeniería Química

PLAN 2003

ASIGNATURA Laboratorio de Reactores y Control

COD. 1QE

TIPO Obligatoria

PROGRAMA ANALÍTICO

(A partir del Ciclo Lectivo 2013)

UNIDAD 1 Grado de mezcla en un reactor piloto de tanque agitado homogéneo

Distribución de tiempos de residencia (DTR): determinación experimental y ajuste a modelos de mezcla.

UNIDAD 2 Test de flujo en reactores tubulares homogéneos

Registro de transitorios de reactivos a diferentes caudales ante cambios escalón en la concentración de la alimentación. Comparación de resultados experimentales con predicciones teóricas según modelos de mezcla TACs en serie y de dispersión axial. Determinación de volúmenes adicionales y determinación de cota inferior del Número de Peclet.

UNIDAD 3 Avance de reacción irreversible de segundo orden en un reactor tubular

Observación del punto de operación en estado estacionario para una reacción homogénea y registro de transitorios de reactivos a diferentes temperaturas y tiempos de contacto. Verificación del orden de reacción.

UNIDAD 4 Cinética química en reactores TUB homogéneos

Dependencia de las constantes cinéticas con la temperatura de acuerdo a la ecuación de Arrhenius y Eyring. Determinación de constantes cinéticas, energías de activación y variables reacciones irreversibles de pseudos-primer orden.

UNIDAD 5 Reactores heterogéneos de mezcla perfecta

Determinación experimental de DTR. Transitorios con difusión y reacción en partículas porosas. Estimación de parámetros de equilibrio y del efecto de los fenómenos de transporte en la cinética global.

UNIDAD 6 Transitorio de lechos fijos

Observación de la evolución transitoria de la concentración de reactivo en el efluente de lechos rellenos con resinas activas para reacciones de desalcalinización ante una perturbación escalón en la concentración de la alimentación. Comparación de resultados experimentales con simulaciones según diferentes modelos de flujo. Determinación experimental de datos de equilibrio y resistencia a la transferencia de masa.



UNIDAD 7 Caracterización de la dinámica de un sistema de primer orden

Determinación de parámetros estáticos de todos los elementos de un sistema de control de nivel. Determinación de ganancia de los elementos de medición auxiliares y de registro. Determinación de parámetros dinámicos: sistemas de 1º orden. Metodología experimental para verificar linealidad del proceso.

UNIDAD 8 Caracterización sistemas de orden superior y demora

Determinación experimental de la dinámica de un intercambiador de placas mediante el método de la curva de reacción. Determinación de tiempo muerto.

UNIDAD 9 Lazo de control simple

Reconocimiento de los elementos de un lazo de control. Control de nivel en un sistema de tanques: comparación de la performance del sistema en lazo abierto y en lazo cerrado. Puesta en marcha del proceso y pasaje de control manual a automático.

UNIDAD 10 Efecto de la banda proporcional en un sistema de control P

Puesta en marcha de un lazo de control simple de temperatura en un intercambiador de calor. Evaluación de PB en acción P ante cambios escalón. Efectos en el error de estado estacionario, velocidad de respuesta inicial y estabilidad.

UNIDAD 11 Otras acciones de control en un sistema de control de temperatura

Ensayos con un sistema de control en lazo cerrado con controlador programable. Evaluación de los efectos del control para la acción proporcional, la acción integral y la derivativa. Efecto del tiempo derivativo y del tiempo integral.

UNIDAD 12 Ajuste de controladores

Ajuste de un controlador programable PID por aproximaciones sucesivas. Efecto de la demora en el K_c máximo y en la frecuencia crítica.

UNIDAD 13 Adquisición de datos y control con supervisión con software

Control de temperatura en un intercambiador de placas con supervisión por software. Controlador electrónico de temperatura: programación. Ensayos con simulador de averías.

*** La totalidad de los ítems se refieren a prácticas de laboratorio.**

BIBLIOGRAFÍA

- Manuales de equipos e instrumentos de la Planta Piloto.
- O. Levenspiel: "Ingeniería de las reacciones químicas"- Reverté - Barcelona 1974.
- J.M. Smith: "Ingeniería de la cinética química" - CECOSA - México 1977.



-
- C.G. Hill: "An introduction to chemical engineering kinetics and reactor design" - John Wiley & Sons - Nueva York 1979.
 - I.H. Farina, O.A. Ferretti y G.B. Barreto: "Introducción al diseño de reactores químicos" - EUDEBA - Buenos Aires 1986.
 - H. Scott Fogler. "Elements of chemical reaction Engineering" - 3rd edition - Prentice Hall International, Inc - New Jersey 1999.
 - Stephanopoulos: "Chemical Process Control".
 - Shilling: "Process Dynamics and Control".
 - K.G. Dembigh: "Teoría del reactor químico" - Alhambra - Madrid 1968.
 - R.E. Cunningham y J.L. Lombardi: "Fundamentos del diseño de reactores" - EUDEBA - Buenos Aires (1972) 1978.
 - R. Aris "Análisis de reactores" - Alhambra - Madrid 1973.
 - G.F. Froment y K.B. Bishoff: "Chemical reactor analysis and design" – John Wiley & Sons - Nueva York 1977.
 - J.J. Carberry: "Ingeniería de las reacciones químicas y catalíticas" - Géminis - Buenos Aires 1980.
 - K.R. Westerterp, W.P.M. Swaaij y A. van Beenackers: "Chemical reactor design and operation" - John Wiley & Sons - Nueva York 1984.
 - J. Villermaux: "Génie de la réaction chimique" - Technique & documentation (Lavoisier) - París 1982.