



Maestría en Tecnología Avanzada / CICATA-IPN Unidad Legaria

Objetivos:

El alumno será capaz de analizar los datos de velocidades de reacción en sistemas homogéneos y heterogéneos y los utilizará para diseñar reactores químicos de distinto tipo (por lotes, tanque continuamente agitado, flujo pistón, lecho empacado) en condiciones isotérmicas, no isotérmicas y adiabáticas.

Temas:

Unidad I. Catálisis y reactores catalíticos

- I.1.- Catalizadores
- I.2.- Pasos de una reacción catalítica
- I.3.- Mecanismo y paso limitante de una velocidad de reacción
- I.4.- Diseño de reactores para reacciones gas-sólido
- I.5.- Análisis de datos heterogéneos para el diseño de reactores
- I.6.- Desactivación de catalizadores
- I.7.- Trayectorias temperatura-tiempo
- I.8.- Reactores de lecho móvil
- I.9.- Reactores de transporte
- I.10.- Determinación del orden de desactivación

Unidad II. Efectos de difusión externos sobre reacciones heterogéneas

- II.1.- Fundamentos de transferencia de masa
- II.2.- Difusión binaria
- II.3.- Condiciones de frontera
- II.4.- Modelado de difusión sin reacción química
- II.5.- Modelado de difusión con reacción química
- II.6.- Resistencia externa a la transferencia de masa
- II.7.- Modelo de núcleo en contracción
- II.8.- Regeneración del catalizador

Unidad III. Difusión y reacción en catalizadores porosos

- III.1.- Difusión y reacción en gránulos de catalizador esféricos
- III.2.- Ecuación diferencial que describe la difusión y reacción
- III.3.- Ecuación adimensional de la difusión y su resolución
- III.4.- Factor de efectividad interno
- III.5.- Cinética falsificada
- III.6.- Factor de efectividad global

- III.7.- Criterio de Weisz-Prater para difusión interna
- III.8.- Criterio de Mears para difusión externa
- III.9.- Transferencia de masa y reacción en un lecho empacado
- III.10.- Reactores multifásicos
- III.11.- Reactores de lecho fluidizado

Unidad IV. Determinación de tiempos de residencia

- IV.1.- Función de distribución del tiempo de residencia (DTR)
- IV.2.- Medición de la DTR
- IV.3.- Características de la DTR
- IV.4.- DTR en reactores ideales
- IV.5.- Modelo con cero parámetros
- IV.6.- DTR y reacciones múltiples

Unidad V. Modelos para reactores no ideales

- V.1.- Modelos de un parámetro: tanques en serie y dispersión
- V.2.- Modelos de dos parámetros: modelado de reactores reales con combinación de reactores ideales
- V.3.- Otros modelos de reactores no ideales usando modelos CSTR y PFR

Evaluación:

Se realizarán 3 exámenes parciales escritos cuyo promedio de calificaciones equivaldrá al 80% de la calificación total. Adicionalmente, las tareas entregadas a tiempo constituirán el 20% de la calificación final.

Bibliografía:

1. Fogler Hs. Elementos De Ingeniería De Las Reacciones Químicas, 3ª Ed. Prentice Hall (2001).
2. Froment Gf, Bischoff Kb. Chemical Reactor Analysis And Design, 2nd Ed. John Wiley & Sons (1990).
3. Carberry J. Chemical And Catalytic Reaction Engineering, 1st Ed. Mcgraw-Hill (1976).
4. Levenspiel O. Ingeniería De Las Reacciones Químicas, 3ª Ed. Limusa-Wiley (2010).