



CARRERA Ingeniería Química

PLAN 2003

ASIGNATURA Ingeniería de las Reacciones Homogéneas

COD. 1QA

TIPO Obligatoria

PROGRAMA ANALÍTICO

(A partir del Ciclo Lectivo 2018)

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN

¿Qué es la ingeniería de las reacciones químicas? Diferentes etapas en el diseño de un reactor químico. Cambio de escala. Clasificación de reactores químicos: reactores tanque agitado y tubular, hipótesis de mezclado perfecto y flujo pistón, formas de operación continua y discontinua, reactores ideales y sus desviaciones, diferentes formas de operación térmica, reactores homogéneos y heterogéneos.

UNIDAD II: REACTORES HOMOGÉNEOS, IDEALES E ISOTÉRMICOS

Descripción de equipos utilizados en la industria y en el laboratorio para llevar a cabo reacciones homogéneas. Ventajas y desventajas. Balance de masa aplicado a un reactor químico. El reactor tanque agitado discontinuo (TAD): Ecuación de diseño, modos de operación y representación gráfica. Concepto de producción. Políticas de operación óptima. Reactores continuos: Ventajas y desventajas. Conceptos de tiempo de residencia, tiempo espacial y velocidad espacial. El reactor tubular (TUB): Ecuación de diseño y representación gráfica. Pérdida de presión. Combinación de reactores TUB en serie y/o paralelo. Reactor con reciclo. El reactor tanque agitado continuo (TAC): Ecuación de diseño y representación gráfica. Reactores tanque agitado en serie (TAS): Métodos gráfico y algebraico de análisis. Análisis no estacionario de reactores: Puesta en marcha de reactores TAC y TAS. Operación semicontinua. Selección de reactores o sistemas de reactores en los que ocurre una única reacción, comparación TAD-TUB, TAC-TUB, TAS-TUB, TUB con y sin recirculación. Selección de reactores en los que ocurren reacciones múltiples: conceptos de rendimiento y selectividad. Reacciones en paralelo, políticas de operación discontinuas, comparación TAC-TUB y combinación de reactores. Reacciones en serie, comparación TAC-TUB y optimización del diseño. Reacciones serie-paralelo. Introducción al diseño reactores biológicos: Descripción, consideraciones cinéticas. Ecuaciones de diseños para el reactor batch y el "Chemostat".

UNIDAD III: REACTORES REALES

Flujo ideal versus flujo no ideal. Flujo segregado y micromezclado. Problemas fluidodinámicos y flujo defectuoso. Funciones de distribución de tiempos de residencia (DTR): Propiedades. Método de estímulo-respuesta. Respuesta de reactores con flujo conocido: TAC y TUB con flujos pistón y laminar. Cálculo de la DTR a partir de la información del trazador. Cálculo de la conversión en reactores con flujo segregado. Determinación de parámetros y cálculo de la conversión en reactores con flujo no ideal: Modelos basados en combinación de reactores, Modelo de dispersión, Modelo de TAS.



UNIDAD IV: EFECTOS DE TEMPERATURA EN REACTORES IDEALES HOMOGÉNEOS

Factores que gobiernan el rango de temperatura de operación de un reactor químico. Análisis gráfico de la dependencia de la velocidad de reacción y de la posición de equilibrio con la temperatura. Progresión de temperatura óptima. Balance de energía total aplicado al diseño de un reactor químico. El reactor TAD: Aplicación del balance de energía. Comparación entre operación isotérmica, adiabática y no isotérmicos -no adiabáticos (NINA). El reactor TAC: Aplicación del balance de energía. Comparación operación isotérmica, adiabática y NINA. Estabilidad del TAC: Análisis de posibles estado estacionarios. Condiciones de estabilidad y unicidad del estado estacionario. Plano de fases y puesta en marcha adecuada. El reactor TUB: Aplicación del balance de energía. Análisis de reactores adiabáticos, isotérmicos y NINA. Sensibilidad paramétrica. Condiciones de Diseño Seguro. Efectos de temperatura para sistemas de reacciones múltiples y reacciones reversibles exotérmicas. Diseño de la operación térmica.

BIBLIOGRAFÍA

Básica

- Apuntes de cátedra (C. Riccardi, 2018).
- O. Levenspiel: Chemical Reaction Engineering Third edition. John Wiley and Sons 1999
- J.M.Smith: "Ingeniería de la cinética química" - CECSA - México 1977
- C.G.Hill: "An introduction to chemical engineering kinetics and reactor design" - John Wiley & Sons - New 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
- R.W.Missen, C.A.Mims y B.A.Saville: "Chemical reaction engineering and kinetics" - John Wiley & Sons, Inc, New York 1999
- J.M.Santamaría, J.Herguido, M.A.Menéndez y A.Monzón "Ingeniería de reactores" - Editorial Síntesis - Madrid 1999
- L.D.Schmidt: "The Engineering of chemical reactions" - Oxford University press - New York 1998

Complementaria

- K.G.Demigh: "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
 - Stanley M. Walas: Chemical reaction engineering handbook of solved problems- Overseas Publishers Association- Amsterdam B.V. 1995