

REACTORES MULTIFASICOS Y BIORREACTORES

Curso de posgrado para la Carrera de Doctorado en Química Industrial

Duración: 64 horas de clases (12hs teóricas + 12hs problemas + 10hs prácticas + 30hs laboratorio)

Clases: 4hs diarias los lunes durante 4 semanas

Contenidos Básicos :

Diseño de reactores heterogéneos y bio-reactores: Cinética de reacciones heterogéneas catalíticas y no-catalíticas (fluido-fluido y fluido-sólido), y de reacciones de procesos biotecnológicos. Características principales de los reactores multifásicos y bio-reactores frecuentemente empleados. Desviaciones de la idealidad en reactores multifásicos, métodos para su caracterización fluidodinámica y principales modelos de flujo para describirla.

Programa Analítico :

Unidad 1

Definición y clasificación de reactores multifásicos en general y de biorreactores como un subgrupo. Principales características. Principales aplicaciones industriales.

Unidad 2

Reacciones y reactores heterogéneos no catalíticos: Reacciones gas-líquido (fluido-fluido). Absorción con reacción química. Factor de incremento (“enhancement factor”) con respecto a la absorción sin reacción. Número de Hatta. Reactores gas-líquido: columnas de burbujeo y reactores de arrastre. TP: observación de regímenes de flujo en una columna de burbujeo.

Unidad 3

Reacciones y reactores heterogéneos no catalíticos: Reacciones sólido-fluido. Modelo de conversión progresiva y modelo de frente móvil o del núcleo sin reaccionar. Reactores de lecho fijo y de lecho fluidizado. TP: 1) determinación de la pérdida de carga y de la porosidad de un lecho fijo. 2) determinación de la velocidad de mínima fluidización en un lecho fluidizado líquido-sólido y observación de los distintos regímenes de flujo.

Unidad 4

Reacciones y reactores heterogéneos catalíticos. Estructura y propiedades de un catalizador sólido. Velocidad de la reacción en sistemas catalizados por sólidos. Factor de efectividad. Reactores catalíticos bifásicos y trifásicos de lecho fijo y de lecho en suspensión. TP: 1) determinación del holdup de líquido en un reactor trifásico de lecho fijo y observación de los distintos regímenes de flujo. 2) Observación de los regímenes de flujo en un lecho fluidizado trifásico.

Unidad 5

Reactores no ideales: modelos de flujo para describir desviaciones de la idealidad. Modelo de Cholette y Cloitier. Modelo de flujo pistón disperso. Métodos experimentales para caracterizar las desviaciones de la idealidad: distribución de tiempos de residencia. TP: determinación de curvas de distribución de tiempos de residencia para un reactor escala banco.

Unidad 6

Biorreactores. Cinética de reacciones de procesos biotecnológicos. Reacciones enzimáticas homogéneas y heterogéneas. Cinética y estequiometría para representar el crecimiento de biomasa. Ecuaciones de diseño de biorreactores. Reactores comúnmente empleados para procesos biotecnológicos.

Bibliografía

General:

- Chemical Reactor Engineering, O. Levenspiel, John Wiley & Sons, 3rd ed (1999)
- Chemical Reactor Analysis and Design, G. F. Froment, K. B. Bischoff, J. De Wilde, John Wiley & Sons, 3ra ed. (2011)
- Essentials of Chemical Reaction Engineering, H. S. Fogler, Pearson Education, International Ed. (2011)
- Bioprocess Engineering: Basic Concepts. M. L. Shuller, F. Kargi, Prentice Hall (2002)
- Bioprocess Engineering Principles 2da Ed., P. Doran, Academic Press-Elsevier, UK (2012)
- Bioreaction Engineering Principles 3ra Ed., J. Villadsen, J. Nielsen, G. Lidén, Springer (2011)

Específica:

- Design of Multiphase Reactors, Vishwas Govind Pangarkar, John Wiley & Sons (2015)
- Trickle Bed Reactors: Reactor Engineering & Applications, V.V. Ranade, R. Chaudhari, P.R. Gunjal, Elsevier, (2011)
- Multiphase bioreactor design. J. Cabral (ed.); M. Mota (ed.); J. Tramper (ed.), London: Taylor & Francis (2001)
- Artículos de revisión y Tesis de Doctorado