



CARRERA Ingeniería en Alimentos

PLAN 2003

ASIGNATURA Transferencia de Masa en Alimentos

COD. 10C

TIPO Obligatoria

PROGRAMA ANALÍTICO

(A partir del Ciclo Lectivo 2016)

UNIDAD 1 Fundamentos del Transporte de Materia

Introducción a las operaciones de transferencia de materia. Procesos de separación. Clasificación. Ejemplos. Definición de concentraciones, velocidades y flujo de materia. Tipos de flujo difusivo. Ley de Fick. Ecuaciones de Stefan-Maxwell. Difusividad multicomponente. Estimación del coeficiente de difusión en gases y líquidos. Ecuación de continuidad en una mezcla multicomponente. Caso particular de un sistema binario. Analogía con transferencia de calor. Resolución de ejemplos simples. Balance macroscópico diferencial.

Bibliografía: Bird, Treybal, Maddox.

UNIDAD 2 Transporte de Materia en Interfaces

Modelo de la película. Definición de coeficientes interfaciales de transferencia de materia. Casos particulares. Soluciones diluidas. Dependencia funcional del coeficiente de transferencia de materia. Correlaciones adimensionales. Analogía con la transferencia de calor. Transporte de materia entre dos fases. Condición de equilibrio en la interfase. Coeficientes de transferencia globales. Expresiones para soluciones diluidas y concentradas. Resistencias controlantes.

Bibliografía: Treybal, Maddox, Cussler.

UNIDAD 3 Operaciones de Transferencia de Materia

Operaciones discontinuas. Operaciones continuas en estado estacionario. Contacto en corrientes paralelas o en contracorriente. Operaciones de contacto continuo. Altura y número de unidades de transferencia. Operaciones de contacto en etapas. Etapa teórica o ideal. Cascadas con flujo cruzado y en contracorriente. Ecuaciones de Kremser, Brown y Sauders. Etapas reales. Eficiencia Murphree, Eficiencia global de una cascada en etapas.

Bibliografía: Treybal, Maddox.

UNIDAD 4 Absorción

Equilibrio. Elección del solvente. Operación isotérmica en torres rellenas y torres de etapas. Soluciones analíticas para soluciones diluidas. Operación adiabática en torres rellenas y torres de etapas.

Bibliografía: Treybal, Maddox, Sherwood.

UNIDAD 5 Equipos para el contacto líquido-Vapor

Bibliografía: Treybal, King, Henley.



UNIDAD 6 Transferencia Simultánea de calor y materia

Modelo de la película. Efecto de la transferencia de materia sobre el transporte de calor. Corrección de Ackermann.

Bibliografía: Treybal, Sherwood.

UNIDAD 7 Torres de enfriamiento de agua

Características particulares del sistema aire-agua. Diagrama psicrométrico. Saturación adiabática. Temperatura de bulbo húmedo. Transporte simultáneo de calor y materia en el sistema aire-agua, Ecuaciones de diseño. Cálculo de una torre de enfriamiento. Análisis del funcionamiento de una torre existente. Agua de reposición. Test de aceptación de una torre.

Bibliografía: Treybal, Sawitowsky.

UNIDAD 8 Secado

Isotermas de sorción. Operación de secado discontinuo. Cálculo del tiempo de secado. Operación de secado continuo. Equipos. Análisis de casos límites de altas y bajas temperaturas.

Bibliografía: Treybal.

UNIDAD 9 Destilación

Equilibrio líquido-vapor. Destilación flash en sistemas binarios y multicomponentes. Destilación diferencial. Análisis de torres de destilación en etapas para sistemas binarios. Método de McCabe-Thiele. Análisis de alternativas: vapor directo, condensación parcial, alimentaciones múltiples. Destilación discontinua. Destilación azeotrópica (miscibilidad parcial). Pérdidas de calor laterales. Torres rellenas. Métodos aproximados para la destilación multicomponentes.

Bibliografía: Treybal, King, Henley, Maddox.

UNIDAD 10 Extracción líquido-líquido

Equilibrio. Criterios de selección del solvente. Contacto en etapas: Etapa única, etapas con corrientes cruzadas, etapas en contracorriente con y sin reflujo. Contacto continuo. Equipos.

Bibliografía: Treybal, Treybal L-L.

UNIDAD 11 Adsorción e intercambio iónico

Isotermas de adsorción. Operaciones líquido-sólido en etapas. Soluciones analíticas. Distribución óptima del adsorbente. Adsorción de gases y líquidos en lechos fijos. Análisis de la onda de adsorción. Intercambio iónico.

Bibliografía: Treybal, Maddox, Sherwood.

UNIDAD 12 Operaciones adicionales

Separación a través de membranas. Otras.



BIBLIOGRAFÍA

Básica

- Treybal, R.E. Mass Transfer Operations, 3rd Ed. McGraw Hill, 1980.
- Sherwood, T.K. Pigford, R.L. Wilke, Ch R. Transferencia de Masa, De Géminis, 1979.
- Hines, A.L. Maddox, R.N. Mass Transfer, Prentice Hall, 1985.
- Henley, E.J. Seader, J.D. Equilibrium Stage Separation Operations in Chemical Engineering, John Wiley & Sons, NY 1981.
- King, C.J. Separation Processes, Mc Graw Hill, 2d De, 1980.

Complementaria

- Perry, H.R. Chilton C.H., Chemical Engineers Handbook, Mc. Graw Hill 6 De, 1983.
- Cussler, E.L. Diffusion. Mass Transfer in Fluid Systems, Cambridge University Press, 1984.
- Schweitzer, P.A. Editor Handbook of Separation Techniques for Chemical Engineers, McGraw Hill, 1979.
- Treybal, R.E. Liquid Extraction, 2da De. Mc Graw Hill Book Co NY 1963.
- Sawitowsky, H., Métodos de cálculo en los procesos de transferencia de material, Alhambra SA, Madrid, 1967.