

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: Industrias

ASIGNATURA: Operaciones Unitarias II

Carrera: Licenciatura en Ciencias Químicas ORIENTACION: Química Industrial

PLAN: 1977

CARACTER: Obligatoria

DURACION DE LA MATERIA: Cuatrimestral

HORAS DE CLASE: a) Teóricas 80 hs. b) Problemas 90 hs.
c) Laboratorio 70 hs. d) Seminarios -- Totales: 240hs.

PROGRAMA

1. Transferencia de materia entre fases. Operaciones difusionales. Condiciones de equilibrio. Teoría de las dos películas. Coeficientes de transferencia de materia individuales, globales y volumétricos. Fuerzas impulsoras. Teoría de la penetración. Teoría de la renovación aleatoria.
2. Absorción
Descripción de la operación. Equipos: torre de relleno y de platos, etc. Caudales y pérdidas de carga; inundación. Transferencia de masa; condiciones de equilibrio y fuerzas impulsoras. (NUT y HUT). Ecuaciones de diseño. Eficiencia de etapa. Cálculos analíticos y gráficos. Absorción adiabática. Sistemas multicomponentes.
3. Extracción
Generalidades. Condiciones de equilibrio. Equipos. Extracción sólido-líquido. Transferencia de masa. Control pelicular y difusional. Difusividad efectiva. Ecuaciones de diseño. Eficiencia de etapa. Cálculos analíticos y gráficos; diagramas triangulares. Puntos de adición y de diferencia. Curva de equilibrio. Extracción líquido-líquido. Contacto simple y múltiple. Equilibrio de fases. Diagramas triangulares y de distribución; distintos casos. Elección del solvente. Selectividad. Insolubilidad. Diseño; contacto único y múltiple. Contracorriente múltiple etapas, una y dos alimentaciones, con reflujo, caso de disolventes inmiscibles.
4. Destilación
Equilibrio líquido vapor en mezclas binarias. Diagramas de equilibrio de temperaturas y entálpicos. Cambios de estado. Mezclas. Relaciones de equilibrio analíticas, cocientes de equilibrio, volatilidades relativas. Destilación diferencial discontinua. Destilación "flash" continua. Condiciones de "flash". Relaciones entre caudales, composiciones y temperaturas. Cantidades de calor. "Flash" multicomponente. Funciones de "flash". Criterios de aproximación. Cálculo de temperatura de rocío y de burbujas, y composiciones de las fases. Destilación por arrastre con vapor. Diversos casos. Destilación azeotrópica, extractiva y molecular. Rectificación, fundamentos. Método

de Mc Cabe y Thiele; balances y líneas de operaciones. Relaciones de reflujo; reflujo mínimo. Intersección de las rectas de operaciones; recta q. Método de Ponchon-Savarit; balances y polos, su alineación y formas de ubicarlos. Plato de alimentación. Ecuación de Fenske. Equipos. Costos de destilación. Control automático de columnas.

5. Humidificación

Definición y aplicaciones. Transferencia simultánea de calor y materia. Psicrometría; humedades relativas y absolutas; temperatura de bulbo seco y húmedo y de saturación adiabática; volúmenes y calores específicos, puntos de rocío, entalpía. Diagramas. Ecuaciones de transferencia. Relación de Lewis. Humidificación y deshumidificación, estudios de interfase y ecuaciones de diseño. Torres de enfriamiento. Curvas auxiliar, de operaciones y de Mickley.

6. Secado

Secado: definición. Humedad en base seca y húmeda. Isotermas de adsorción. Humedad de equilibrio; humedad ligada y no ligada. Velocidad de secado: definición y determinación experimental. Curva de secado: identificación de los diferentes períodos de secado. Período de velocidad constante: predicción y variables que la afectan. Período de velocidad decreciente: mecanismo de transferencia de agua en el interior del sólido. Teoría difusional y capilar. Secado con circulación de aire a través del material. Secado con recirculación del aire. Balances entálpicos y de masa. Selección de equipos. Secado spray y en el lecho fluidizado. Equipos.

BIBLIOGRAFIA

1. E.D. Oliver, Diffusional Separation Processes, John Wiley, New York, 1966.
2. Robert Treybal, Mass Transfer Operations*, Mc Graw-Hill, New York, 1968.
3. Judson King, Separation Processes*, Mc Graw-Hill, New York, 1971.
4. D.A. Blackadder, R.M. Nedderman, A Handbook of Unit Operations, Academic Press, London, 1971.
5. Thibaut Brian, Staged cascades in Chemical Processing, Prentice Hall, New Jersey, 1972.
6. T. Sherwood, R.L. Pigford, C.R. Wilke, Mass Transfer*, Mc Graw-Hill, New York, 1975.
7. J.M. Coulson, J.F. Richardson, Chemical Engineering*, Pergamon Press, Oxford, 1978.

* Existe versión castellana.