

Plan 216 Ing.Tec.Ind. Esp en Química Ind.

Asignatura 16241 OPERACIONES BASICAS I

Grupo 1

### Presentación

Balances de materia y energía. Flujo de fluidos. Transmisión de calor. Operaciones de separación por transferencia de materia.

### Programa Básico

### Objetivos

Iniciar al alumno en el conocimiento de las leyes físicas que gobiernan las diferentes operaciones unitarias de la Ingeniería Química, y en los métodos de dimensionado y la selección del equipo necesario.

### Programa de Teoría

#### 1.- CONCEPTOS BÁSICOS

Sistemas de unidades: Magnitudes básicas y derivadas. Conversión de unidades. Correlación de variables. Cambio de escala.

#### 2.- BALANCES MACROSCÓPICOS DE MATERIA Y ENERGÍA.

Principio de conservación de la materia. Diagramas de flujo. Límites del sistema y base de cálculo. Recirculación, derivación y purga. Conservación de la energía. Sistemas cerrados y abiertos. Balances en estado no estacionario.

#### 3.- FLUJO Y PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS FLUIDOS

Clasificación de los materiales. Viscosidad. Fluidos Newtonianos y no Newtonianos. Otras propiedades. Estática de fluidos. Ecuaciones básicas del flujo de fluidos: continuidad, energía y cantidad de movimiento.

#### 4.- FLUJO EN CONDUCCIONES

Caracterización del flujo. Distribución de velocidades. Pérdidas de carga: fricción de forma y superficie.

#### 5.- MEDIDA, EQUIPO Y ACCESORIOS EN EL FLUJO DE FLUIDOS

Clasificación de medidores. Sensores deprimógenos. Otros medidores. Conducciones. Válvulas. Bombas: curvas características. Ventiladores, soplantes y compresores.

#### 6.- TRANSMISIÓN DE CALOR

Conceptos básicos. Mecanismos de transmisión de calor. Transferencia de calor por conducción en estado estacionario.

#### 7.-COEFICIENTES INDIVIDUALES DE TRANSMISIÓN DE CALOR

Introducción. Convección natural y forzada. Convección con cambio de estado. Transmisión de calor por radiación. Leyes fundamentales. Radiación entre superficies. Coeficiente individual de transmisión de calor por radiación.

#### 8.- EQUIPO PARA LA TRANSMISIÓN DE CALOR

Coeficiente global de transmisión de calor. Introducción al cálculo de cambiadores de calor. Tipos de intercambiadores. Dimensionamiento de cambiadores.

#### 9.- EVAPORACIÓN

Conceptos generales. Equipo de evaporación. Dimensionado de los efectos. Evaporadores de múltiple efecto.

#### 10.- TRANSFERENCIA DE MATERIA

Concentraciones, velocidades y densidades de flujo de materia. Ley de Fick de la difusión. Difusión en régimen laminar. Transporte de interfase en sistemas binarios, coeficientes individuales de transferencia de materia.

Coeficientes globales de transferencia de materia.

#### 11.- DESTILACIÓN Y RECTIFICACIÓN I

Destilación diferencial. Destilación de flash o de equilibrio. Rectificación. Rectificación en torres de platos. Cálculo de una torre de platos teóricos: método analítico de Sorel. Método gráfico de McCabe Thiele. Condiciones de la alimentación. Relaciones de reflujo mínimo y óptimo. Torres de platos reales: eficacia de Murphree.

#### 12.- DESTILACIÓN Y RECTIFICACIÓN II

Rectificación en torres de relleno. Rellenos. Cálculo de la altura de la torre: número de unidades de transferencia.

Altura de la unidad de transferencia: concepto e interpretación física. Altura equivalente a un plato teórico. Cálculo de la sección de la torre: velocidad de inundación.

---

### 13.- ABSORCIÓN DE GASES

Conceptos generales sobre absorción. Condiciones de equilibrio entre líquido y gas. Mecanismo de la absorción. Diseño de torres de relleno.

### 14.- EXTRACCIÓN LÍQUIDO-LÍQUIDO

Consideraciones generales. Extracción simple y múltiple. Cálculo de un cascada de contactos teóricos. Contacto continuo y diferencial en contracorriente.

---

## Programa Práctico

---

## Evaluación

Ejercicio integrador de la materia impartida, en su doble vertiente teórica y práctica, que será calificada a partes iguales. Para superar la asignatura es necesario, además de una calificación global de 5, una puntuación mínima de 3,5 sobre 10 en cada uno de los bloques impartidos por cada profesor. El ejercicio práctico de resolución de problemas se podrá realizar con el apoyo de bibliografía.

---

## Bibliografía

Bennet, C.O. y Myers, J.E.: "Transferencia de cantidad de movimiento, calor y materia". Reverté. \* Coulson, J.M. y Richardson, J.F. "Ingeniería Química". Reverté. \* Henley, E.J. y Rosen, E.M.: "Cálculo de balances de materia y energía". Reverté. \* McCabe, W.L., Smith, J.C. y Harriot.: "Operaciones básicas de Ingeniería Química" McGraw-Hill (1991). \* Perry, R.H. y Chilton, C.H.: "Manual del Ingeniero Químico". McGraw-Hill. \* Wankat: "Equilibrium staged separations". Elsevier (1994). \* Darby, Ron; Dekker, Marcel: "Chemical Engineering Fluid Mechanics". Inc. New York (1996). \* Levenspiel, O.: "Flujo de Fluidos e Intercambio de calor". Ed. Reverté S.A. Barcelona (1993) \* Valiente, A.: "Problemas de flujo de fluidos". Limusa (1990). \* Mcketta J.J.: "Heat Transfer Design Methods". Ed. Dekker (1992).

---