

OPERACIONES UNITARIAS (I)

(Curso de 1969)

IBH
1969

- 1) La industria química. Operaciones unitarias y procesos unitarios. Conceptos de economía de producción. Operaciones unitarias básicas y particulares. Operaciones continuas y discontinuas.
Evolución en el estudio de la Tecnología Química; papel de las operaciones unitarias y de los procesos unitarios. Estática de las operaciones y procesos; condiciones de equilibrio. Cinética de las operaciones y procesos; velocidad de realización.
- 2) Mecanismos básicos. Estequiométría: balances de masas y de energías. Fuerzas impulsoras. Transferencia de cantidad de movimiento, calor y materia; analogías. Viscosidad, conducción y difusión. Ecuación general de flujo; ejemplos.
- 3) Algunos conceptos básicos de termodinámica. Primer principio para sistemas cerrados y abiertos. Calor, trabajos, energía interna, entalpía. Transformaciones. Entropía; diagramas entrópicos y entálpicos. Vapores. Ciclos de instalaciones de vapor; calderas. Uso del vapor en la industria química. Ciclos frigoríficos.
- 4) Transferencia de cantidad de movimiento. Viscosidad. Cinemática y dinámica; definiciones y unidades en los distintos sistemas, transformaciones. Unidades convencionales. Influencia de la temperatura y la presión. Fluidos no newtonianos. Reología. Plásticos, pseudoplásticos y dilatantes.
- 5) Análisis dimensional. Principio de homogeneidad dimensional. Grupos adimensionales. Teorema π ; criterios matricial y restringido. Aplicaciones. Teoría de la semejanza; modelos y prototipos, cambios de escala.
- 6) Fluidos en reposo. Conceptos y ecuaciones fundamentales de la hidrostática. Fluidos en movimiento; balances de masas y energías. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli, distintas formas. Aplicación a fluidos compresibles e incompresibles, ideales y reales. Pérdida de carga. Regímenes de escurrimiento: laminar y turbulento.
- 7) Régimen laminar; balances de flujo de cantidad de movimiento. Diagramas de velocidades y de tensiones de corte. Velocidad media. Pérdida de carga; factor de fricción. Distintas formas de la ecuación de Fanning. Régimen turbulento; velocidades, pérdidas de carga, factor de fricción. Rugosidad; diagrama de Moody. Resistencias locales. Diámetro equivalente para pérdida de carga. Cálculo de ΔP mediante gráficos. Interacción fluido-sólidos. Pérdida de carga en lechos porosos. Régimen variable. Diámetro económico.

////

Interacción fluido-sólidos.

- 8) Equipos productores de movimiento de fluidos. Bombas; distintos tipos y aplicaciones. Compresores; etapas de compresión, Ventiladores centrífugos y helicoidales. Curvas características; selección de equipos. Agitadores. Consumos de potencia.
- 9) Medida de caudales. Tubo de pitot, placa orificio, venturi, toberas cortas. Calibración y correcciones. Rotámetro; aplicaciones. Medidores convencionales. Anemómetros. Aplicaciones para fluidos compresibles e incompresibles. Medida de velocidades locales.
- 10) Transferencia de calor. Conductibilidad. Ley de Fourier; coeficiente de conducción. Unidades. Ecuación general de la conducción; régimen variable y permanente. Aplicación a algunos casos estacionarios: pared plana simple y compuesta, pared cilíndrica simple y compuesta. Aislaciones, distintos tipos y aplicaciones; espesor económico de una aislación. Conducción en régimen variable; ecuaciones de variación. Integración y soluciones gráficas y aproximadas para algunos casos particulares.
- 11) Convección. Capa límite. Aplicación del análisis dimensional y de la teoría de semejanza. Coeficientes de convección para diversos casos particulares: regímenes turbulento y laminar, fluidos interiores y exteriores a tubos o haces de tubos, convección natural y forzada, condensación y ebullición, operaciones continuas y discontinuas. Columnas con relleno; coeficientes volumétricos. Número de unidades de transferencia. Cálculos gráficos.
- 12) Conducción y convección simultáneas; coeficientes de transmisión total. Factor de ensuciamiento. Transferencia de calor en equipos; diferencia media logarítmica de temperaturas. Casos particulares. Diversos tipos de intercambiadores de calor; cálculos y aplicaciones. Intercambiadores compactos. Método de los NTU.
- 13) Radiación. Mecanismo. Energía radiante; poder emisivo. Ley de Wien. Cuerpo negro y gris. Absorción, reflexión y transparencia. Leyes de Kvichhoff y de Stephan-Boltzmann. Radiación recíproca entre superficies; factores de Hottell. Radiación de gases luminosos y no luminosos.
- 14) Transferencia de materia. Mecanismo; difusión molecular y turbulenta. Operaciones unitarias con transferencia de materia; contacto de dos fases inmiscibles, fases miscibles separadas por membranas. Coeficiente de difusión; unidades. Difusión en fase gaseosa; contradifusión equimolecular, difusión a través de un gas estacionario. Difusión en fase líquida.