

Operaciones Unitarias 1

Ingeniería Química

Programa Analítico 2023

Fluidos

Propiedades intensivas. Propiedades termofísicas de interés y sus correlaciones. Principios de Conservación aplicables. Ecuación de Bernoulli ideal y modificada. Fluidos. Flujo de fluidos incomprensibles y comprensibles. Flujo interno en ductos. Regímenes de flujo.

Transporte de cantidad de movimiento y sus operaciones asociadas.

Fluidos newtonianos, no newtonianos y su transporte. Determinación de la irreversibilidad de flujo. Normalización de ductos. Pérdida de carga en equipos, ductos y accesorios.

Transporte gravimétrico de fluidos: sistemas complejos de conducción (conducción en serie, paralelo y ramificado). Dimensionamiento de un sistema de transporte por gravedad.

Transporte forzado de fluidos. Dispositivos mecánicos de transferencia de energía: de desplazamiento positivo centrífugas, compresores y ventiladores. Curvas características. Curva de operación. Bombas centrífugas, leyes de semejanza. Cavitación de bombas; Dimensionamiento de un sistema de transporte forzado. Medición de flujo.

Interacciones fluido – partícula y sus operaciones asociadas.

Análisis para partículas esféricas. Coeficiente de arrastre. Régimen de Stokes, Intermedio y de Newton. Balance de fuerzas. Análisis para partículas no esféricas, dimensiones equivalentes y factores de forma. Correlaciones del coeficiente de arrastre. Cálculo de la velocidad terminal.

Separación fluidodinámica de partículas: separación diferencial en un campo gravitatorio. Separación diferencial en un campo centrífugo. Movimiento libre e impedido.

Operaciones de clasificación hidráulica y neumática. Sedimentación, Elutriación, Flotación. Ciclones e Hidrociclones. Centrífugas.

Movimiento de un fluido entre partículas. Flujo de un fluido en un medio poroso. Lechos, fijos, fluidizados y transportados. Densidad y porosidad. Evaluación de la caída de presión. Regímenes de flujo. Ecuación de Kozeny-Carman. Ecuación de Ergun.

Lechos fluidizados. Condición de mínima fluidización operación y arrastre. Régimen de operación.

Separación por intercambio iónico: medios de separación, tipificación y características, comportamiento del intercambio; parámetros de dimensionamiento.

Filtración: Tipos de filtración. Filtración en torta y de lecho profundo. Balances de masa. Tortas comprensibles e incomprensibles. Resistencia de la torta y del medio filtrante. Determinación de parámetros de filtración para el diseño. Filtración discontinua y continua. Equipos y

sistemas para la filtración: Gravimétricos y forzados; continuos y discontinuos.

Operaciones básicas mecánicas

Reducción de tamaño. Aglomeración. Tamizado. Tamaño o malla de partículas. Análisis de tamiz. Cribas. Cálculo de eficiencia. Transporte de materiales sólidos. Transporte de sólidos dispersos en fluidos: transporte neumático horizontal y vertical. Caída de presión en ductos. Agitación y Mezclado.

Tecnologías de membrana

Introducción, microfiltración, ultrafiltración, ósmosis inversa.

Transferencia de calor y sus operaciones asociadas

Mecanismos y ecuaciones de transporte. Coeficientes peliculares y sus correlaciones principales. Tipificación y clasificación de intercambiadores de calor.

Transferencia de calor transmural: análisis en un recuperador simple: intercambiador de tubos concéntricos, tubo y ánulo: balance entálpico, ecuación de flujo, concepto de resistencia térmica, factores de obstrucción, combinación de resistencias; configuraciones de flujo; ecuación de dimensionamiento: principales suposiciones; fuerza impulsora media entre corrientes; efectos de la variación de temperatura sobre el comportamiento de la transferencia: consideraciones sobre la ecuación de dimensionamiento.

Intercambiadores de horquilla: de doble tubo y de múltiples tubos; verificación y dimensionamiento: métodos LMTD y ϵ -NTU. Abordajes en verificación y dimensionamiento. Pérdidas de carga. Arreglo serie-paralelo.

Intercambiadores de coraza y tubo: Descripción, características y tipificación. Disposición de tubos y corrientes. Pasos por tubos y coraza. Diámetro hidráulico y equivalente. Coeficiente de transferencia de calor y pérdidas de carga lado tubo. Coeficiente de transferencia de calor y pérdidas de carga lado coraza: métodos de Kern y Delaware. Verificación y dimensionamiento: métodos LMTD y ϵ -NTU. Abordajes en verificación y dimensionamiento. Pérdidas de carga.

Intercambiadores de calor compactos: Intercambiadores de placa y espiral: descripción y características; factores principales para su dimensionamiento.

Otras operaciones de transferencia de calor

Evaporadores y condensadores de contacto indirecto. Elementos de dimensionamiento

Transferencia de calor mediante doble camisa o serpentín. Elementos de dimensionamiento

Transferencia de calor por contacto directo: Intercambiadores de calor no regenerativos de lecho fluidizado; configuraciones; elementos de dimensionamiento.

Marzo 2023

Dr. Ing. José Luis Zacur

