



**DPTO. DE INGENIERÍA QUÍMICA  
Y TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA**

FACULTAD DE QUÍMICA

**AMPLIACIÓN DE INGENIERÍA QUÍMICA**

LICENCIADO EN QUÍMICA

**PROGRAMA**

PROFESOR RESPONSABLE:

DR. D.

# AMPLIACIÓN DE INGENIERÍA QUÍMICA: PROGRAMA

## Tema I: La Ingeniería Química y su entorno

- I.1 Evolución histórica de la industria química
  - I.1.1 La industria química en España
- I.2 Los procesos químicos actuales
- I.3 Racionalización de la industria química: la Ingeniería Química
  - I.3.1 La Ingeniería Química en España
- I.4 Nuevas tendencias de la Ingeniería Química

## Tema II: Balances microscópicos

- II.1 Conceptos básicos
- II.2 Balance microscópico de materia
  - II.2.1 Obtención de las ecuaciones generales
  - II.2.2 Ecuaciones simplificadas para fluido incompresible de difusividad constante en régimen estacionario y sin reacción química
    - II.2.1.1 Aplicación: Contradifusión equimolar
    - II.2.1.2 Aplicación: Difusión de un componente a través de otro estacionario
- II.3 Balance microscópico de energía
  - II.3.1 Obtención de la ecuación general
  - II.3.2 Ecuación simplificada para sólido de conductividad constante en régimen estacionario
    - II.3.1.1 Aplicación: Conducción de calor a través de paredes planas compuestas
    - II.3.1.2 Aplicación: Conducción a través de paredes cilíndricas compuestas
- II.4 Balance microscópico de cantidad de movimiento
  - II.4.1 Obtención de la ecuación general
  - Ecuación simplificada para fluido incompresible de viscosidad constante en régimen estacionario
    - II.4.1.1 Aplicación: Descenso de una película líquida por una pared vertical
    - II.4.1.2 Aplicación: Circulación de un líquido por un tubo horizontal

### **Tema III: Introducción al flujo de fluidos**

- III.1 La Mecánica de Fluidos
- III.2 Ley de Newton: Reología
- III.3 Flujo interno: Ecuaciones básicas
  - III.3.1 Pérdidas por rozamiento
  - III.3.2 Pérdidas menores
  - III.3.3 Impulsión del fluido
- III.4 Flujo externo: Ecuaciones básicas
- III.5 Flujo a través de lechos de partículas
- III.6 Fluidización
- III.7 Flujo bifásico a través de un lecho: Inundación

### **Tema IV: Introducción a la transmisión de calor**

- IV.1 Mecanismos de transmisión de calor
- IV.2 Transmisión de calor por conducción
- IV.3 Conducción en régimen estacionario: paredes aislantes
- IV.4 Conducción en régimen no estacionario: calentamiento y enfriamiento de sólidos
- IV.5 Transmisión de calor por convección
  - IV.5.1 Convección natural
  - IV.5.2 Convección forzada
- IV.6 Cambiadores de calor
  - IV.6.1 Cambiador de doble tubo: coeficiente global de transmisión de calor
  - IV.6.2 Cambiador de doble tubo: cálculo del área
  - IV.6.3 Cambiadores multitubulares
- IV.7 Transmisión de calor por radiación
  - IV.7.1 Recepción de la radiación
  - IV.7.2 Emisión de la radiación
- IV.8 Intercambio de radiación entre superficies
  - IV.8.1 Sistemas de superficies negras: factores geométricos de visión
  - IV.8.2 Sistemas de superficies negras y refractarias: factores refractarios
  - IV.8.3 Sistemas de superficies grises y refractarias: factores grises
- IV.9 Intercambio de radiación entre superficies y gases

### **Tema V: Equipos de operación**

- V.1 La selección del equipo
- V.2 Equipos para operaciones de separación
- V.3 Equipos para flujo de fluidos
- V.4 Equipos para transmisión de calor

## **Tema VI: Operaciones de separación escogidas, II**

- VI.1 Criterios de selección de las operaciones
- VI.2 Absorción
  - VI.2.1 Datos de equilibrio y ecuaciones cinéticas
  - VI.2.2 Balances de materia macroscópicos: Condiciones operativas
  - VI.2.3 Balances de materia microscópicos: Altura de la columna
- VI.3 Extracción
  - VI.3.1 Diagramas de equilibrio
  - VI.3.2 Extracción por contacto simple
  - VI.3.3 Extracción por contacto repetido
- VI.4 Interacción aire-agua
  - VI.4.1 Conceptos de psicrometría
  - VI.4.2 Control exclusivo de la transmisión de calor: Temperatura de saturación adiabática
  - VI.4.3 Control de la transmisión de calor y la transferencia de materia: Temperatura húmeda
  - VI.4.4 Diagrama psicrométrico
  - VI.4.5 Diseño de equipo: Cálculo de la altura de la torre
- VI.5 Filtración
  - VI.5.1 Ensayos de filtración de laboratorio

## **Tema VII: Sistemas de reacción heterogéneos no catalíticos**

- VII.1 Características de las reacciones heterogéneas
- VII.2 Cinética de las reacciones fluido-fluido
  - VII.2.1 Factor de aceleración química
- VII.3 Diseño de reactores fluido-fluido
  - VII.3.1 Contacto en torres
  - VII.3.2 Contacto en tanques
- VII.4 Cinética de las reacciones fluido-sólido
  - VII.4.1 Integración de la ecuación cinética
  - VII.4.2 Etapas controlantes
- VII.5 Diseño de reactores fluido-sólido
  - VII.5.1 Reactor de flujo en pistón con sólidos de tamaño único
  - VII.5.2 Reactor de flujo en pistón con distribución de tamaños de sólidos
  - VII.5.3 Reactor de mezcla perfecta con sólidos de tamaño único
  - VII.5.4 Reactor de mezcla perfecta con distribución de tamaños de sólidos

## **Tema VIII: Sistemas de reacción heterogéneos catalíticos**

- VIII.1 Catálisis heterogénea
  - VIII.1.1 Características de los catalizadores
  - VIII.1.2 Composición de los catalizadores
  - VIII.1.3 Propiedades de los catalizadores
  - VIII.1.4 Preparación de catalizadores
  - VIII.1.5 Clasificación de los catalizadores
  - VIII.1.6 Desactivación de los catalizadores
- VIII.2 Cinética de las reacciones fluido-sólido catalíticas
  - VIII.2.1 Reacción superficial
  - VIII.2.2 Difusión interna
  - VIII.2.3 Transporte externo
- VIII.3 Diseño de reactores fluido-sólido catalíticos
  - VIII.3.1 Reactor de lecho fijo
  - VIII.3.2 Reactor de lecho fluidizado

## **Tema IX: Proyectos y economía industrial**

- IX.1 El proyecto químico
  - I.1.1 Documentos de un proyecto
- IX.2 El análisis económico
  - IX.2.1 El capital
  - IX.2.2 Las ventas
  - IX.2.3 Los costes
  - IX.2.4 Los impuestos
  - IX.2.5 Los beneficios y la rentabilidad