

Plan 298 Ing. Químico

Asignatura 44310 CINÉTICA QUÍMICA APLICADA

Grupo 1

### Presentación

Cinética de las reacciones homogéneas y heterogéneas. Catálisis.

### Programa Básico

### Objetivos

Adquirir los conocimientos necesarios de la cinética de las reacciones químicas, para las reacciones homogéneas y heterogéneas, enfocada a su aplicación en el diseño y operación de los reactores químicos.

Conocer los métodos de estudio experimental de la cinética de las reacciones químicas y de determinación de los parámetros característicos.

### Programa de Teoría

#### BLOQUE I. CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE REACCIONES QUÍMICAS

##### Tema 1. Elementos de las reacciones químicas

Concepto y objetivo de la ingeniería de las reacciones químicas. Termodinámica de las reacciones químicas

Velocidad de reacción: definición y expresión en diferentes unidades de concentración. Clasificación de las reacciones químicas.

##### Tema 2. La ecuación cinética

Variables que influyen en la velocidad de reacción. Variación con la concentración. Efecto de la temperatura. Efecto de la presión. Mecanismos de la reacción. Predicción de la velocidad de reacción.

#### BLOQUE II. CINÉTICA DE LAS REACCIONES HOMOGÉNEAS

##### Tema 3. Evolución de la reacción con el tiempo

Caracterización matemática de reacciones simples. Caracterización matemática de reacciones múltiples. Reacciones de polimerización. Catálisis homogénea.

##### Tema 4. Evaluación de parámetros cinéticos en reactores discontinuos

Medida experimental de la velocidad de reacción en sistemas discontinuos. Reactor discontinuo de volumen constante. Métodos diferenciales para el análisis de datos cinéticos. Métodos integrales para el análisis de datos cinéticos. Reactor discontinuo de volumen variable: método integral y diferencial.

##### Tema 5. Obtención de datos de velocidad en sistemas continuos

Tiempo espacial y velocidad espacial. Ecuaciones de conservación de materia y energía. Reactor de flujo de mezcla completa. Reactor de flujo de embolo. Sistemas de interpretación de datos cinéticos. Tiempo de residencia y tiempo espacial.

#### BLOQUE III. CINÉTICA DE LAS REACCIONES HETEROGÉNEAS

---

## Tema 6. Catalizadores sólidos

Reacciones químicas sobre catalizadores sólidos. Materiales catalíticos. Propiedades de los catalizadores. Técnicas de caracterización de catalizadores sólidos. Preparación de catalizadores.

## Tema 7. Reacciones catalíticas sólido-fluido I. Etapas químicas

Etapas en el mecanismo de la reacción catalítica sólido-fluido Adsorción en superficies sólidas. Ecuación cinética. velocidad global de reacción. Métodos experimentales para la determinación de la velocidad de reacción.

## Tema 8. Reacciones catalíticas sólido-fluido II. Etapas físicas

Transporte de calor y materia en la fase fluida global. Efectos de la difusión en los poros del catalizador. Etapas de difusión-reacción en el interior de la partícula del catalizador. Gradientes térmicos.

## Tema 9. Desactivación de catalizadores

Tipos de desactivación. Cinética de desactivación por envejecimiento. Cinética de desactivación por envenenamiento. Cinética de desactivación por ensuciamiento de coque.

## Tema 10. Reacciones no catalíticas fluido-sólido

Características de las reacciones. Modelos para partículas de tamaño constante. Modelos para partículas de tamaño decreciente. Análisis de datos cinéticos: determinación de la etapa controlante. Modelos basados en la estructura del sólido.

## Tema 11. Reacciones gas-líquido y reacciones catalíticas fluido-sólido-fluido (3 fases)

Características de las reacciones gas-líquido. Modelos basados en la teoría de doble película. Modelos basados en la teoría de renovación superficial. Determinación de parámetros cinéticos: técnicas y métodos. Reacciones en tres fases.

## Tema 12. Reacciones biológicas

Características de los procesos biotecnológicos. Cinética enzimática. Cinética en cultivos microbianos. Inmovilización de biocatalizadores. Determinación de parámetros cinéticos y biológicos.

---

## Programa Práctico

---

## Evaluación

### EXAMEN DE TEORÍA

40% (Nota mínima: 4 puntos) con entrega de tareas

50% (Nota mínima: 5 puntos) sin entrega de tareas

Cuestiones cortas aplicadas de las reacciones homogéneas y heterogéneas. Ningún material permitido

### EXAMEN DE PROBLEMAS

40% (Nota mínima: 4 puntos) con entrega de tareas

50% (Nota mínima: 5 puntos) sin entrega de tareas

El examen constará de dos problemas:

Problema 1: Cinética homogénea: Ningún material permitido, salvo calculadora.

Problema 2: Cinética heterogénea: Se permite el uso de apuntes, libros, etc.

### TAREAS

20% (nº mínimo de tareas: 2)

A lo largo del cuatrimestre se propondrán 3 tareas que podrán entregarse de forma voluntaria y que se tendrán en cuenta en la evaluación final de la asignatura

---

## Bibliografía

\* GONZÁLEZ VELASCO, J. R. y GONZÁLEZ MARCOS, J. A., "Cinética Química Aplicada", Ed. Síntesis, 1999.

\* LEVENSPIEL, O., "Chemical Engeneering Reactions", Ed. John Willey, 1998.

\* GÓMEZ GOTOR, S.O. "Problemas y cuestiones en Ingeniería de las Reacciones Químicas". Ed. Bellisco.1998.

