



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE
LOS MATERIALES

DIVISIÓN	FÍSICA Y MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO	CIENCIA DE LOS MATERIALES
ASIGNATURA	MT-3313 Cinética de Materiales
REQUISITO	TF-1121
HORAS / SEMANA	T: 4 P: 1 UNIDADES: 3
VIGENCIA	Abril 2002

OBJETIVOS

Desarrollar en el estudiante la habilidad para:

1. Aplicar los conceptos fundamentales de cinética en la descripción de los procesos de materiales.
2. Aplicar los conceptos fundamentales de transferencia de momento, calor y masa en la descripción de los procesos en materiales.
3. Formular las ecuaciones que describen el comportamiento de un sistema donde ocurre una transformación o proceso químico.
4. Resolver las ecuaciones diferenciales que se formulan para describir un proceso en materiales.
5. Predecir la cinética y mecanismo de los procesos químicos que se realizan durante el desarrollo de un proceso en materiales.
6. Modelar un proceso químico en materiales y simular su comportamiento en el computador.

CONTENIDO

TEMA 1. Introducción.

Clasificación de las reacciones. Reacciones heterogéneas en materiales. Concepto de velocidad de reacción. Concepto de mecanismo de reacción. Velocidad de reacción en reducción de óxidos metálicos. Velocidad de reacción en procesos de materiales. Teoría de Arrhenius.

TEMA 2. Introducción al Diseño de Reactores.

Tipos de reactores utilizados en procesos en materiales. Interpretación de datos de un reactor tipo batch. Reactor tipo batch a volumen constante. Método integral. Método diferencial. Método del tiempo de vida media. Reactor ideal donde ocurre

una reacción simple. Reactor tipo batch. Reactor tipo CSTR. Reactor tipo flujo pistón.

TEMA 3. Proceso de Transferencia de Masa por Difusión.

Concepto de difusión y definición del coeficiente de difusión. Velocidad de difusión. Concepto de flujo y transferencia de masa. Primera ley de Fick para sistemas binarios. Tipos de difusión. Ejemplos de difusión en diversos materiales. Concepto de difusividad en sistemas multicomponentes.

TEMA 4. Proceso de Transferencia de Masa por Convección.

Modalidades de transferencia de masa por convección. Convección a través de una película de líquido en flujo laminar. Concepto de coeficiente de transferencia de masa. Correlaciones analíticas del coeficiente de transferencia de masa. Modelo de película estacionaria de fluido. Modelo de renovación superficial. Coeficiente global de transferencia de masa. Transferencia de masa con interfase o frontera móvil. Ejemplos en procesos de materiales.

TEMA 5. Reacciones Heterogéneas Sólido-Gas.

Mecanismo de reacción en sistemas heterogéneos sólido-gas. Reacción gas-partícula simple. Reacción entre un gas reactante y un sólido poroso. Modelos matemáticos para reacciones heterogéneas sólido-gas. Modelo de grano. Modelo de poro. Ejemplos de aplicación en materiales. Modelo de un reactor de lecho fijo donde está ocurriendo una reacción heterogénea sólido-gas. Reactor de lecho fluidizado.

TEMA 6. Reacciones Heterogéneas Líquido-Líquido.

Mecanismo de una reacción heterogénea líquido-líquido. Reacciones electroquímicas a alta temperatura tipo escoria-metal. Modelos matemáticos para describir un sistema heterogéneos líquido-líquido.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- Levenspiel Octave, Chemical Reaction Engineering, John Wiley and Sons, New York, 1999.
- Poirier, D.R. and Geiger, G.H., Transport Phenomena in Materials Processing, TMS Publication, Warrendale, Penn., 1994.
- Gaskell, D.R., An Introduction to Transport Phenomena in Materials Engineering, MacMillan Publishing Company, New York, 1992.
- Bird, R.B., Stewart, W.F. and Lightfoot, E.N., Transport Phenomena, John Wiley and Sons, New York, 1960.

- Szekely, Julian and Themelis, N.J., Rate Phenomena in Process Metallurgy, Wiley Interscience, New York, 1971.
- Satterfield, C.N., Mass Transfer in Heterogeneous Catalysis, M.I.T. Press, Cambridge Mass., 1970.
- Szekely J., Evans, J.W., and Shon, H.Y., Gas-Solid Reactions, Academic Press, New York, 1976.
- Kunii, D., and Levenspiel Octave, Fluidization Engineering, John Wiley and Sons, New York, 1969.
- Artículos publicados en revistas técnicas como JOM y otros.