



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE
LOS MATERIALES

| | |
|---------------------|--|
| DIVISIÓN | FÍSICA Y MATEMÁTICA |
| DEPARTAMENTO | CIENCIA DE LOS MATERIALES |
| ASIGNATURA | CMT-444 Fenómenos de Transporte |
| REQUISITO | TFT-328 |
| HORAS/SEMANA | T: 3 P: 1 U: 4 |
| VIGENCIA | Abril 1981 |

OBJETIVOS

Desarrollar en el estudiante la habilidad para:

1. Estimar y evaluar las propiedades físicas y químicas de los fluidos de interés en Metalurgia.
2. Aplicar los conceptos fundamentales de transferencia de momento, calor y masa en la descripción de los procesos metalúrgicos.
3. Formular las ecuaciones diferenciales que describen el comportamiento de un sistema de reacción.
4. Resolver las ecuaciones diferenciales que se formulan para describir el comportamiento del sistema.
5. Predecir la cinética y mecanismo de las reacciones químicas que se realizan en un proceso metalúrgico y determinar la etapa controlante del mismo.

CONTENIDO

TEMA 1. Introducción.

Clasificación de las reacciones. Reacciones heterogéneas en metalurgia. Concepto de velocidad de reacción. Coeficiente de velocidad de reacción. Molecularidad y orden de reacción. Factores que afectan la velocidad de la reacción. Teoría de Arrhenius. Teoría de Colisión. Teoría del estado de transición.

TEMA 2. 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. Sistemas binarios. Difusión en sistemas multicomponentes. Difusividad de gases, líquidos y

sólidos. Formulación de problemas simples de difusión. Difusión a través de un fluido estacionario. Difusión y reacción química en una película estacionaria. Difusión con reacción heterogénea rápida. Transferencia de masa en estado transiente. Evaporación de la superficie de un líquido. Difusión en un medio semi-infinito.

TEMA 3. Transferencia de Masa por Convección.

Clases 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 la película estacionaria de fluido. Modelo de renovación de superficie o de penetración. Transferencia de masa en presencia de una interfase móvil.

TEMA 4. Reacciones Heterogéneas Sólido-Gas.

Etapas de una reacción heterogénea sólido-gas. Reacción gas-partícula simple. Reacción entre un gas y un sólido poroso. Modelos matemáticos para reacciones heterogéneas sólido-gas. Modelo de poro. Modelo de grano.

TEMA 5. Transferencia en Reactores.

Flujo de fluidos a través de un reactor de lecho fijo. Transferencia de calor. Transferencia de masa. Reactor de lecho móvil. Reactores de lecho fluidizado. Ejemplos de aplicación en procesos metalúrgicos.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- Bird, R.B., W.F. Stewart and E.H. Lightfoot, "Transport Phenomena", John Wiley & Sons, New York, 1980.
- Szekely Julian and N.J. Themelis, "Rate Phenomena in Process Metallurgy", Wiley-Interscience, New York, 1971.
- Geiger, G.H. and D.R. Poirier, "Transport Phenomena in Metallurgy", Addison-Wesley Publishing Co., Reading, Massachusetts, 1973.
- Szekely, Julian, J.W. Evans, and H.Y. Sohn, "Gas-Solid Reactions", Academic Press, New York, 1976.
- Levenspiel, Octave, "Chemical Reaction Engineering" 2nd Ed., John Wiley & Sons Inc., 1972.
- Kunii, D., Octave Levenspiel, "Fluidization Engineering", Wiley, N.Y., 1969.
- Satterfield, C.S., "Mass Transfer in Heterogeneous Catálisis", M.I.T. Press, Cambridge, Massachusetts, 1970.