



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE
LOS MATERIALES

DIVISION	FISICA Y MATEMATICA
DEPARTAMENTO	CIENCIA DE LOS MATERIALES
ASIGNATURA	MT-5111 Difusión en Sólidos
REQUISITO	
HORAS/SEMANA	T: 5
VIGENCIA	Septiembre 2000

OBJETIVOS

Desarrollar en el estudiante la habilidad para:

1. Aplicar los conceptos fundamentales de transferencia de masa y momento en la descripción del movimiento de los átomos en sólidos.
2. Conocer que la difusión es uno de los procesos más importantes en el estudio de los sólidos.
3. Comprender que los defectos en sólidos cristalinos, son los responsables del transporte atómico en los sólidos.
4. Predecir el mecanismo difusional que ocurre en metales, óxidos, compuestos intermetálicos, semiconductores y superconductores a bajas y altas temperaturas.
5. Conocer la función conductora de la difusión en una gran variedad de procesos metalúrgicos que determinan la estructura y propiedades de los materiales.

CONTENIDO

TEMA 1. Introducción.

Flujo en difusión. Ecuación básica de difusión. Diferentes tipos de coeficientes de difusión. Difusión en presencia de fuerzas. Matrices exteriores. Segunda ecuación de difusión. Métodos experimentales.

TEMA 2. Teoría Atómica de la Difusión.

Difusión y movimiento aleatorio. Efectos de correlación. Mecanismos de difusión. Fórmula de Einstein. Teoría de Zener. Difusión vista como un proceso estocástico. Ejercicios.

TEMA 3. Difusión y Defectos de Estructura.

Vacancias. Mecanismos de Vacancias. Intersticios. Mecanismos tipo intersticial. Pares vacancias-intersticios. Selección de un mecanismo. Dislocaciones. Bordes

de grano y difusión en metales. Superficies. Movimientos atómicos sobre superficies.

TEMA 4. Difusión y Estructura.

Auto-difusión en metales puros (FCC, BCC, HCP). Difusión en aleaciones diluidas. Difusión en aleaciones concentradas. Difusión en óxidos cerámicos. Difusión en semi-conductores. Efectos de correlación con difusión en bordes de grano.

TEMA 5. Difusión en un Gradiente de Concentración.

Efecto Kirkendall. Análisis de Darken del Efecto Kirkendall. Ecuaciones fenomenológicas. Efectos de deformación. Ejercicios.

TEMA 6. Papel de la Difusión en algunos Procesos Metalúrgicos

Difusión como etapa de control de un proceso heterogéneo. Difusión en procesos metalúrgicos. Mecanismos difusivos en cambios estructurales a elevadas temperaturas. Ejercicios.

BIBLIOGRAFIA GENERAL

- Martin E. Glicksman. “Diffusion in Solids: Field Theory, Solid-State, Principles, Applications”, Ed. John Wiley & Sons, 1999.
- John Paul Stark, “Solid State Diffusion”, Ed. John Wiley & Sons, 1983.
- Paul G. Shewmon, “Diffusion in Solids”, Ed. McGraw-Hill, 1963.
- R. Cahn, P. Haasen, E. Kramer, “Materials Science and Technology”, Volume 1- Electronic and Magnetic Properties of Metals and Ceramics, Ed. K.H.J. Buschow.
- R. Cahn, P. Haasen, E. Kramer, “Materials Science and Technology”, Volume 3- Electronic and Magnetic Properties of Metals and Ceramics, Ed. K.H.J. Buschow.
- A. Nowic and J. Burton, “Diffusion in Solids- Recent Developments”, Ed. Academic Press Inc., 1975.
- B.S. Bokshtein, “Difusión en Metales”, Ed. MIR, Moscú, 1980.

LECTURA GENERAL

- J.C. Fisher, Journal of Applied Physics. 22,74 (1951).
- C. Wertand, C. Zener, Physical Review, 76, 1169 (1949).
- N.L. Peterson, Solid State Physics, 22, 409 (1968).
- C.P. Flynn, Physical Review, 171, 699 (1968).
- F. Banhart, Rep. Prog. Phys., 62, 1189 (1999).