



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE
LOS MATERIALES

DIVISIÓN	FÍSICA Y MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO	CIENCIA DE LOS MATERIALES
ASIGNATURA	MT-1113 Materiales
REQUISITO	QM-1121 / MC-2111
HORAS/SEMANA	T: 3 P: 2 UNIDADES: 3
VIGENCIA	Enero 1999

OBJETIVOS

Familiarizar al estudiante con los materiales utilizados en ingeniería. Dar a conocer sus propiedades y sus características principales. Conocer la relación Estructura-Propiedades. Procesamiento de materiales. Conocer la tecnología para mejorar las propiedades de los materiales. Reconocer cómo y por qué fallan los materiales Aprender las técnicas utilizadas en Metalografía y Ensayos Mecánicos.

CONTENIDO

TEMA 1. Introducción a la Ciencia de los Materiales.

Clasificación de los materiales. Características de los tipos de materiales.

TEMA 2. Enlaces Atómicos y Estructura Cristalina.

- 2.1 Estructura atómica. Enlaces atómicos. Tipos. Características y propiedades.
- 2.2 Estructura cristalina. Sólidos no cristalinos. Índices de Miller: direcciones y planos en Sistemas Cúbicos.
- 2.3 Defectos en sólidos cristalinos.
 - 2.3.1 Defectos puntuales: vacancias, intersticios e impurezas.
 - 2.3.2 Defectos lineales: dislocaciones de borde, de tornillo y mixtas.
 - 2.3.3 Defectos superficiales: bordes de grano, fallas de apilamiento.

TEMA 3. Solidificación.

- 3.1 Fundamentos básicos. Energía de transformación. Estabilidad de la transformación. Energía de activación. Etapas y control de un proceso.
- 3.2 Nucleación y crecimiento. Control del tamaño de grano.

TEMA 4. Diagramas de Fase.

- 4.1 Solubilidad sólida. Reglas de Hume-Rothery.

- 4.2 Curvas de enfriamiento (Temperatura vs. Tiempo). Diagramas Isomorfo. Información obtenida en los diagramas de fase. Regla de la Palanca (1h).
- 4.3 Reacciones invariantes. Diagramas eutéctico.

TEMA 5. Aleaciones Metálicas.

- 5.1 Aleaciones hierro-carbono.
 - 5.1.1 Diagrama de fase de Hierro-Cementita. Reacciones invariantes aceros y fundiciones.
 - 5.1.2 Tratamientos térmicos: recocido, normalizado, temple y revenido.
 - 5.1.3 Curvas de transformación isotérmica.
 - 5.1.4 Templabilidad y sus medidas.
 - 5.1.5 Tratamientos superficiales. Difusión y Leyes de Fick. Carburización.
- 5.2 Aleaciones no ferrosas.
 - 5.2.1 Aleaciones de aluminio, cobre y otras.
 - 5.2.2 Procesamiento de metales y aleaciones.
 - 5.2.3 Endurecimiento por precipitación y envejecimiento.

TEMA 6. Materiales Cerámicos.

- 6.1 Clasificación según su estructura: Cristalinas, vidrios y vitrocerámicas.
- 6.2 Procesamiento de cerámicas. Sinterizado.
- 6.3 Aplicación de materiales cerámicos. Refractarios. Arcillas. Vidrios. Cementos. Recubrimientos.

TEMA 7. Materiales Poliméricos.

- 7.1 Clasificación: Termoplásticos, Termoestables, Elastómeros.
- 7.2 Procesamiento de polímeros. Polimerización por adición y por condensación.
- 7.3 Conformado de polímeros.
- 7.4 Aplicaciones de materiales poliméricos.

TEMA 8. Materiales Compuestos.

- 8.1 Introducción. Clasificación según la matriz. Función del Refuerzo y la Matriz.
- 8.2 Clasificación según el refuerzo.
- 8.3 Materiales compuestos comunes: Hormigón, Madera.

TEMA 9. Propiedades Mecánicas de los Materiales.

- 9.1 Deformación elástica y plástica. Mecanismos de deformación (deslizamiento).
- 9.2 Ensayo de tracción. Cuantificación de propiedades mecánicas. Endurecimiento por deformación.
- 9.3 Deformación en frío. Deformación en caliente. Recuperación.
- 9.4 Propiedades mecánicas en cerámicas, polímeros y compuestos.

TEMA 10. Fallas en Materiales.

- 10.1 Fractura y sus tipos.
 - 10.1.1 Fractura Frágil y Dúctil. Características.
 - 10.1.2 Ensayo Charpy.
- 10.2 Termofluencia.
 - 10.2.1 Condiciones de ocurrencia.
 - 10.2.2 Curvas ϵ vs. t . Etapas en las curvas.
 - 10.2.3 Mecanismos.
- 10.3 Fatiga.
 - 10.3.1 Identificación de la falla.
 - 10.3.2 Curvas S-N. Límite de fatiga.
 - 10.3.3 Control de la fatiga.
- 10.4 Corrosión.
 - 10.4.1 Conceptos básicos. Tipos.
 - 10.4.2 Corrosión electroquímica. Pilas galvánicas.
 - 10.4.3 Indicadores de corrosión.
 - 10.4.4 Control y prevención.

LABORATORIO

PRÁCTICA 1. Metalografía.

Corte y preparación superficial. Pulido y ataque químico. Fotomicrografías.

PRÁCTICA 2. Tratamientos Térmicos y Ensayo de Tracción.

PRÁCTICA 3. Ensayo Jominy y Medición de Dureza.

BIBLIOGRAFÍA

Libro de Texto:

- Shackelford, J.F., "Ciencia de Materiales para Ingenieros", Prentice Hall (3^{ra} o 4^{ta} Ed.)

Otros libros recomendados:

- Askeland, D.R., "Ciencia e Ingeniería de los Materiales" 3^{ra} Ed., Int. Thompson Editores.
- Flinn, R.A. y Trojan P.K., "Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones", McGraw-Hill, 1979.
- Avner, Sydney, "Introducción a la Metalurgia Física", McGraw-Hill, 1979.
- Reed-Hill, R., "Principios de Metalurgia Física", CECSA.
- Kehl, G., "The Principles of Metallographics Laboratory Practice", McGraw-Hill, 1979.

ARD/LA/WAC