

Propiedades de Materiales I

1. INTRODUCCION

- Repaso de Enlaces atómicos y estructura atómica.

2. DEFECTOS EN EL ARREGLO ATÓMICO

- Defectos puntuales
- Dislocaciones; Caso general, dislocación de tornillo y de borde
- Movimiento de las dislocaciones (vector de Burgers)
- Interacción entre dislocaciones rectilíneas
- Interacción entre dislocación y esfuerzo aplicado (Ley de Schmid)
- Interacción entre dislocación y defectos puntual
- Tensión de línea
- Fuerzas imágenes
- Dislocaciones parciales
- Defectos de superficie

3. DIFUSIÓN

- Mecanismos de difusión
- Difusión en estado estacionario
- Difusión en estado no estacionario
- Factores de difusión
- Difusión y tratamientos de los materiales

4. DEFORMACIÓN ELÁSTICA

- Conceptos de deformación, esfuerzos, energía elástica
- Constantes elásticas, ley de Hooke,
- Bases atómicas del comportamiento elástico
- Efectos térmicos
- Anisotropía elástica
- Anelastecida

5. DEFORMACIÓN PLÁSTICA

- Monocristales
- Interacción entre dislocaciones
- Esfuerzo de cedencia
- Esfuerzo real deformación real
- Endurecimiento por deformación
- Límites de grano
- Interacción entre defectos lineales y dislocaciones
- Endurecimiento de aleaciones
- Efecto de la temperatura

6. ENSAYOS MECÁNICOS Y TRIBOLÓGICOS

- Prueba de tensión
- Prueba de flexión
- Prueba de impacto
- Prueba de rayado
- Prueba de dureza
- Ensayo de termofluencia
- Medición del desgaste y la fricción

7. FRACTURA

- Introducción
- Fractura Frágil, teoría de Griffith
- Fractura dúctil
- Mecánica de la fractura
- Aplicaciones en el diseño

8. FATIGA

- Introducción
- Ensayo de fatiga
- Curva S-N. Límite de fatiga
- Iniciación de fisuras y su propagación
- Rapidez de propagación de fisura. Ley de Paris
- Factores que afectan la vida a la fatiga
- Aplicaciones en el diseño

9. INFLUENCIA DE LA MICROESTRUCTURA SOBRE LAS PROPIEDADES MECÁNICA

- Diagramas de equilibrio de fases
- Transformaciones de fase en estado sólido
- Tratamientos térmicos de las aleaciones metálicas.
- Mecanismos de endurecimiento

10. DETERIORO DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES

- Importancia y costos del desgaste y la corrosión.
- Efecto de la corrosión
- Corrosión bajo tensión
- Desgaste
- Detección y prevención de fallas
- Diseño para prevenir el desgaste y la corrosión
- Tratamientos superficiales

11. PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES CERÁMICOS

- Fractura frágil de los cerámicos
- Comportamiento elástico
- Cerámicas cristalinas y no cristalinas
- Influencia de la porosidad
- Dureza
- Termofluencia
- Vidrios, transición vítrea

12. PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES POLIMÉRICOS

- Tipos de polímeros
- Comportamiento mecánico
- Mecanismos de deformación de polímeros semicristalinos
- Polímeros termoplásticos y termofijos
- Viscoelasticidad.- Módulo de relajación
- Termofluencia viscoelástica
- Elastómeros
- Resistencia al impacto, fatiga, resistencia al desgarre
- Aditivos
- Aplicaciones

13. MATERIALES COMPUESTOS

- Tipos de materiales compuestos
- Compuestos reforzados con partículas
- Compuestos reforzados con fibras
- Requerimientos para la matriz
- Refuerzo

Bibliografía Básica

1. Dieter G.E., Mechanical Metallurgy, 3rd Edition, McGraw-Hill, 1986.
2. Nabarro F.R.N., Theory of Crystal Dislocation, Clarendon Press, Oxford, 1967.
3. Hirth J.P., Lothe J., Theory of Dislocations, McGraw-Hill Book, N.Y., 1968.
4. Ashby M.F. and Jones D.R.H., Engineering Materials 1 & 2, Pergamon Press, Oxford, 1980.
5. Young R.J., Introduction to Polymers, 2nd. Edition, Chapman and Hall, London, 1991.
6. Courtney, T.H., Mechanical Behavior of Materials. McGraw-Hill, N.Y., 1990.
7. Kingery, W.D., Bowen, H.K. and Uhlmann, D.R., Introduction to Ceramics.
8. John Wiley, N.Y., 1976 (2da ed.).

Bibliografía Complementaria

1. Reed-Hill R.E. and Abbaschian R., Physical Metallurgy Principles, 3rd. Edition, PWS Publishing Company, Boston, 1994.
2. Burke J., The Kinetics of Phase Transformations in Metals, Pergamon Press, Oxford, 1968.
3. Felbeck D.K. and Atkins A.G., Strength and Fracture of Engineering Solids, 2nd. Edition, Prentice Hall Engineering, Science & Math., 1996.
4. W.D. Callister Jr., Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales,
5. Reverté, 1995.

Bibliografía Introductoria

1. D.R. Askeland, Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Thomson, 1998.
2. W.F. Smith, Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Mc Graw Hill, 1998.
3. Schaffer, et al. Ciencia y Diseño de Materiales para Ingeniería, CECSA, 1999.
4. J.H. Brophy, R.M. Rose y J. Wulff, Propiedades termodinámicas, Ciencia de los materiales II, Limusa, 1978.