



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE
LOS MATERIALES

DIVISIÓN	FÍSICA Y MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO	CIENCIA DE LOS MATERIALES
ASIGNATURA	MT-2482 Laboratorio de Materiales II
REQUISITO	MT-2412-MT-2481
HORAS / SEMANA	T: 0 P: 3 UNIDADES: 2
VIGENCIA	Enero 1999

OBJETIVOS

1. Utilizar los instrumentos de medición y control de temperatura.
2. Determinar a través de curvas de enfriamiento, los cambios de fase que se producen durante la solidificación de un material.
3. Determinar mediante la técnica de dilatometría, los cambios que ocurren en el material cuando se somete a un proceso de calentamiento y enfriamiento.
4. Determinar las propiedades mecánicas de materiales dúctiles y frágiles mediante ensayos de tracción, ensayos de dureza y ensayos de impacto Charpy.
5. Establecer correlaciones entre los resultados obtenidos.
6. Determinar la temperatura de transición dúctil-frágil a través de ensayos Charpy.
7. Establecer las diferencias entre las superficies de fractura de materiales dúctiles y frágiles a través de un análisis fractográfico mediante la técnica de microscopía electrónica de barrido.
8. Caracterizar muestras metálicas y cerámicas haciendo uso de las técnicas de microscopía electrónica de barrido y difracción de rayos X.

CONTENIDO

Práctica 1. Análisis Térmico.

Evaluar los cambios de fase que se suceden durante el enfriamiento desde el estado líquido de un material metálico a través del análisis de curvas de enfriamiento líquido-sólido obtenidas durante el proceso de solidificación del material. Utilizar instrumentos de medición de temperatura al registrar curvas de enfriamiento líquido-sólido. Correlacionar los cambios ocurridos durante el proceso de solidificación con la microestructura de la pieza fundida.

Práctica 2. Dilatometría Diferencial.

Establecer la utilidad práctica de la técnica de dilatometría diferencial mediante el ensayo de materiales metálicos. Evaluar los cambios detectados en las curvas de calentamiento y enfriamiento obtenidas y correlacionarlos con las posibles transformaciones que se puedan producir en el material ensayado.

Práctica 3. Ensayos de Impacto Charpy.

Establecer los fundamentos e importancia de los ensayos Charpy. Ensayar muestras de materiales dúctiles y frágiles y determinar el porcentaje de fractura dúctil y fractura frágil en cada caso, así como el porcentaje de contracción lateral. Determinar la temperatura de transición dúctil-frágil de un acero.

Práctica 4. Ensayo Mecánico de Tracción.

Establecer las diferencias entre las propiedades mecánicas de materiales dúctiles y frágiles, obtenidas de las curvas de esfuerzo-deformación ingenieril construidas a partir de los datos de carga-deformación. Determinar el grado de endurecimiento por deformación mediante la determinación del coeficiente de endurecimiento del material ensayado. Construir las curvas de esfuerzo-deformación real. Establecer las diferencias entre las curvas de deformación ingenieril y deformación real.

Práctica 5. Ensayos de Dureza.

Conocer los principios y criterios de selección de un ensayo específico de dureza. Determinar la dureza Rockwell y Brinell de diferentes materiales y correlacionarlos entre sí. Evaluar y discutir las ventajas y desventajas de ambos métodos.

Práctica 6. Microscopía Electrónica de Barrido.

Familiarizarse con la técnica de microscopía electrónica de barrido a través del análisis de muestras multifásicas y de superficies de fractura provenientes de las prácticas previas. Comparar el potencial de esta técnica con respecto a la técnica de microscopía óptica y observar el efecto de ciertos parámetros del microscopio en la calidad de imagen obtenida. Familiarizarse con la preparación de muestras de materiales metálicos y cerámicos para su análisis mediante esta técnica.

Práctica 7. Difracción de Rayos X.

Manejar los conceptos y fundamentos básicos de la difracción de rayos X. Determinar las distintas fases presentes en la muestra de ensayo. Determinar el efecto de las condiciones del ensayo en la intensidad, ancho y background de los picos de difracción.

Práctica 8. Práctica de Ensayos No Destructivos.

Conocer los distintos tipos de ensayos no destructivos y los criterios fundamentales para seleccionar un ensayo en particular. Aplicar la técnica de ultrasonido para evaluar la calidad de una soldadura.

ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES

- Charla introductoria para establecer los lineamientos del curso y las normativas de seguridad de cada uno de los laboratorios donde se realizan las prácticas.
- Revisión de los fundamentos teóricos relacionados con la práctica a realizar y sintetizado por el estudiante en un preinforme.
- Explicación del procedimiento experimental de la práctica.
- Manejo de instrumentos y equipos durante el desarrollo de la práctica.
- Instrucciones por parte del técnico del laboratorio del procedimiento y fundamentos de operación de aquellos equipos donde se requiere de personal especializado como el microscopio electrónico de barrido y el difractómetro de rayos X. En este caso la actividad del estudiante solamente es de observación y de análisis de los resultados obtenidos.
- Elaboración de preinformes, informes técnicos e informes formales.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- Porier, D. R. y G. H. Geiger. **Transport Phenomena in Materials Processing**. TMS Publication. 1994.
- Kurz, W. y D. J. Fisher. **Fundamentals of Solidification**. Transn. Tech. Publications. Switzerland. 1992.
- Daniels, T. **Thermal Analysis**. John Wiley & Sons. New York. 1973.
- Livishits, B., V. Kraposhin, Y. Linetsky. **Propiedades Físicas de Metales y Aleaciones**. Editorial MIR. Mosen. 1982.
- Cullity, B. D. **Elements of X-Ray Diffraction**. Adison-Wesley. 1978.
- Barret, C. S. **Diffraction Methods in Materials Science**. McMillan. U.S.A. 1966.
- Quintero, O. **Guía de Ciencia de los Materiales II**. U.S.B. 1997.
- Dieter, G. **Mechanical Metallurgy**. McGraw-Hill. U.S.A. 1976.
- Pascoe, K. L. **An Introduction of Properties of Engineering Materials**. Editorial Van Nostrand Reinhold Co. London. 1972.
- Hertzberg, R. B. **Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials**. John Wiley & Sons. 1976.

- Norma ASTM. **Designación E-10-92.**
- Norma ASTM. **Designación E-18-92.**
- Agar, A.W., R.H. Alderson y D. Chescoe. **Principles and Practice of Electrón Microscope Operation.** North Holland Amsterdam. Caps. 1, 3, 6. 1987.
- Lamble, J.H. **Principles and Practice of Non Destructive Testing.** ASTM and their American Society for Nondestructive Testing.
- Philips, V. **Modern Metallographic Techniques and their Applications.** Wiley-Interscience. New York. Cap. 8. 1971.
- ASM Handbook. **Metallography and Microstructure.** Vol. 9. 1992.
- ASM Handbook. **Fractography.** Vol. 12. 1992.

EVALUACIÓN

Informes: 80% (Informes formales: 50%, informes técnicos: 30%).
Pruebas Cortas: 20%