



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR  
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE  
LOS MATERIALES



<b>DIVISIÓN</b>	<b>FÍSICA Y MATEMÁTICA</b>
<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>CIENCIA DE LOS MATERIALES</b>
<b>ASIGNATURA</b>	<b>MT-3314 Estabilidad de los Materiales</b>
<b>REQUISITO</b>	<b>MT-2112</b>
<b>HORAS / SEMANA</b>	<b>T: 4 P: 1 UNIDADES: 4</b>
<b>VIGENCIA</b>	<b>Enero 1996</b>

### OBJETIVOS

1. Presentar al estudiante el vocabulario y los conceptos básicos utilizados en la corrosión química y electroquímica.
2. Proporcionar al estudiante los fundamentos termodinámicos y cinéticos que rigen a la corrosión química y electroquímica de metales y aleaciones.
3. Proporcionar información sobre: La clasificación del daño por corrosión, las diferentes técnicas utilizadas para el estudio de la corrosión y los indicadores empleados para medir la degradación en el material.
4. Adquirir destrezas en la resolución de algunos problemas de corrosión y proporcionar criterios de protección.

### CONTENIDO

#### TEMA 1. Corrosión.

Definición de la corrosión. Clasificación de los daños por corrosión. Indicadores de la corrosión. Costo de la corrosión. Ciencia interdisciplinaria.

#### TEMA 2. Corrosión Química.

Definición y generalidades. Termodinámica de la corrosión química: Cálculos termodinámicos. Diagramas de Ellingham. Sistema Fe-O y generalización. Sistema Fe-H-Hidrocarburo. Sistema Fe-H-H<sub>2</sub>O vapor. Sistema Fe-CO<sub>2</sub>-CO. Cinética de la corrosión química: Etapas del proceso de oxidación de un metal. Naturaleza física de los productos de oxidación. Leyes de cinética de oxidación. Mecanismos de oxidación. Variables que afectan a la corrosión química.

#### TEMA 3. Corrosión Electroquímica.

Introducción. Conceptos electroquímicos básicos: Equilibrio electroquímico. Potencial de electrodo. Medición del potencial del electrodo. Densidad de corriente de intercambio. Termodinámica de la corrosión electroquímica:



Cálculos termodinámicos. Diagrama de estabilidad del agua. Diagramas tensión-pH. Diagramas de Pourbaix. Aplicaciones de los Diagramas de Pourbaix: Surgimiento del potencial de corrosión. Conocimiento de las reacciones electroquímicas. Evolución del sistema corrosivo. Principios de protección. Cinética de la corrosión electroquímica. Polarización electroquímica: Tipos de electrodos de acuerdo a su grado de polarización. Tipos de polarización. Leyes cinéticas electroquímicas: Significado de  $i_0$ . Teoría de los potenciales mixtos: Sistema Zn/HCl desaireado. Sistema Fe/HCl desaireado. Efecto de los agentes oxidantes. Diagramas de Evans: Construcción de los diagramas de Evans. Utilización de los diagramas de Evans. Curvas de polarización. Pasivación. Variables que afectan la velocidad de corrosión.

#### **TEMA 4. Pilas de Corrosión.**

Concepto de pila de corrosión. Pila de concentración diferencial. Pila de aireación diferencial. Pila galvánica: acoplamiento metal noble-metal activo. Acoplamiento de dos metales activos. Relación área catódica/área anódica. Acoplamiento metal pasivo-metal noble.

#### **TEMA 5. Factores que Afectan la Velocidad de Corrosión.**

Factores relacionados con el medio corrosivo: Efecto de los agentes oxidantes, efecto de la velocidad relativa metal electrolito, efecto del pH de la solución, efecto de la temperatura, efecto de la concentración del agente corrosivo. Factores relacionados con el metal: límite de grano, aleación, impurezas, tratamientos metalúrgicos, elementos aleantes.

#### **TEMA 6. Interacciones Corrosivo-Mecánicas.**

Corrosión-erosión. Corrosión-abrasión. Corrosión-fatiga. Daño por hidrógeno. Agrietamiento por esfuerzo-corrosión. Casos especiales de corrosión: corrosión atmosférica, corrosión marina, corrosión en suelos, corrosión en la industria petrolera. Otros.

#### **TEMA 7. Protección contra la Corrosión.**

Diseño racional y selección. Tratamiento del medio corrosivo. Protección catódica y anódica. Recubrimientos.

### **BIBLIOGRAFÍA GENERAL**

- Curso de Corrosión: Fundamentos. Universidad Simón Bolívar.
- Uhlig, H. H. "Corrosión y Control de la Corrosión". Ed. Urmo. Bilbao. 1963.
- Fontana, M., G. Greene. "Corrossion Engineering". McGraw-Hill. New York. 1967.
- Bradford, S. "Corrossion Control", 1993.
- ASM Corrosión.