



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR  
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE  
LOS MATERIALES

|                     |                                      |
|---------------------|--------------------------------------|
| <b>DIVISION</b>     | <b>FISICA Y MATEMATICA</b>           |
| <b>DEPARTAMENTO</b> | <b>CIENCIA DE LOS MATERIALES</b>     |
| <b>ASIGNATURA</b>   | <b>MT-5312 Corrosión Avanzada II</b> |
| <b>REQUISITO</b>    | <b>MT-3314/MT-4113</b>               |
| <b>HORAS/SEMANA</b> | <b>T: 4 P: 0 UNIDADES:</b>           |
| <b>VIGENCIA</b>     | <b>Septiembre 1985</b>               |

### OBJETIVOS

1. Profundizar sobre los conceptos teóricos básicos que involucran los fenómenos de Corrosión Electroquímica.
2. Proporcionar los fundamentos generales del fenómeno de corrosión asociado a esfuerzos mecánicos.

### CONTENIDO

#### **TEMA 1. Conceptos Básicos para Metales en Equilibrio Electroquímico.**

Energía libre. Energía de activación. Potencial eléctrico. Energía eléctrica. Energía libre electroquímica. Doble capa eléctrica. Potencial de electrodo. Potencial de equilibrio (reversible). Ecuación de Nernst. Serie Electromotriz. Densidad de corriente de intercambio. Potencial de carga nula.

#### **TEMA 2. Termodinámica de Sistemas Electroquímicos en Equilibrio.**

Diagramas de estabilidad del agua. Diagramas de Pourbaix. Sistema Fe-H<sub>2</sub>O. Surgimiento del potencial de corrosión. Reacciones químicas y electroquímicas. Aplicaciones de los diagramas de Pourbaix.

#### **TEMA 3. Cinética de Reacciones Electroquímicas Redox**

Definición. Concepto de sobretensión (ver potencial). Ecuaciones cinéticas. Etapas controlantes. Sobretensión por activación. Sobretensión por concentración. Densidad de corriente límite. Sobretensión por resistencia eléctrica. Cinética reacción  $2H^+ + 2e \rightarrow H_2$ . Cinética reacción  $O_2 + 4H^+ + 4e \rightarrow H_2O$ .

#### **TEMA 4. Corrosión Electroquímica.**

Reacciones anódicas y catódicas espontáneas. Concepto de pila de corrosión. Concepto de pila de corrosión. Cinética de sistemas corrosivos. Representaciones gráficas. Diagramas de Evans. Curvas de polarización (ideales y reales), Determinación experimental. Teoría de los potenciales mixtos. Aplicaciones de las curvas de polarización. Corrosión de sistemas polielectródicos (micropilas). Reacción de reducción de  $H^+$ . Reacción de reducción de  $O_2$ .

#### **TEMA 5. Pasivación de Metales.**

Formación de películas superficiales. Descripción (fenomenológica, termodinámica y cinética) del fenómeno. Curvas anódicas de polarización. Determinación experimental. Usos y empleo de sistemas corrosivos de metales activos-pasivos y aleaciones. Destrucción y reposición de películas pasivantes.

#### **TEMA 6. Métodos Electroquímicos Utilizados en Corrosión.**

Determinación de la velocidad de corrosión por trazado de curvas de polarización. Método de Steam y Geary (polarización por resistencia). Método por impedancia faradaica.

#### **TEMA 7. Factores Mecánicos y Metalúrgicos.**

Corrosión inter y transgranular. Corrosión bajo tensión (stress corrosion cracking). Corrosión por fatiga (corrosion fatigue). Corrosión por cavitación (cavitation corrosion). Corrosión por rozamiento (fretting corrosion). Mecanismos de fractura. Fragilización por hidrógeno (hydrogen embrittlement).

### **BIBLIOGRAFIA GENERAL**

- J.M. West. "Electrodeposition and corrosion processes" 2<sup>nd</sup> Edition. Van Nostrand Reinhold. London. 1970.
- J. O'M. Bockris and A.K.N. Reddy. "Modern Electrochemistry" 6<sup>th</sup> Edition. 1977.
- M.G. Fontana and N.D. Greene. "Corrosion Engineering" 2<sup>nd</sup> Edition. 1978.
- National Association of Corrosion Engineers. "Localized Corrosion". NACE-3. Houston. 1974.
- National Association of Corrosion Engineers. "Fundamentals Aspects of Stress Corrosion Cracking". NACE. Houston. 1969.
- J.M. West. "Basic Corrosion and Oxidation" 1<sup>st</sup> Edition. Ellis Horwood Limited. Chichester. 1980.
- L.L. Shreir. "Corrosion" Vols.1 y 2, 2<sup>nd</sup> Edition. Newnes-Butterworths. London. 1979.