

Corrosión Metálica y Protección

Datos administrativos de la asignatura

Departamento:	Ingeniería Química		
Asignatura:	Corrosión Metálica y Protección		
Carrera:	Ingeniería Química (Ord. N° 1875)		
Nivel de la carrera	Quinto Año	Duración	Anual
Bloque curricular:	Ciencias y Tecnologías Complementarias		
Cantidad de comisiones:	1 (una) **		
Carga horaria presencial semanal:	2,25 h reloj	Carga Horaria total:	72 h reloj
Carga horaria no presencial semanal	-	% horas no presenciales	-

Contenidos mínimos.

Corrosión metálica: Características y Clasificación. Corrosión electroquímica y directa. Pilas de corrosión. Aspectos termodinámicos. Diagramas de Pourbaix. Cinética de corrosión. Fenómenos de polarización. Diagramas de Evans. Pasividad. Tipos de corrosión. Corrosión en contacto con medios naturales. Tipos de corrosión en la industria química y petroquímica. Aleaciones resistentes a la corrosión. Selección de materiales y aspectos de diseño. Ensayos de comportamiento de materiales frente a la corrosión. Métodos de protección y monitoreo.

Programa analítico. Unidades temáticas.

UNIDAD TEMÁTICA 1: INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA DE LA CORROSIÓN Y DEGRADACIÓN DE MATERIALES.

Corrosión metálica. Definición. Degradación. Selección de materiales. El ciclo de la corrosión. Pérdidas económicas originadas por la corrosión en instalaciones civiles e industriales. Corrosión y protección del patrimonio cultural.

UNIDAD TEMÁTICA 2: CORROSIÓN METÁLICA.

Clasificación y características de los distintos procesos de corrosión. Costos directos e indirectos. Reacciones anódicas y catódicas. Clasificación según la morfología del ataque. Clasificación según el mecanismo. Tipos de corrosión: galvánica, en resquicio, filiforme, por picadura, intergranular, fricción, erosión, cavitación, bajo tensión fatiga y fragilización por hidrógeno. Corrosión en contacto con medios naturales. Corrosión atmosférica. Corrosión en contacto con agua dulce. Corrosión marina. Corrosión de materiales metálicos enterrados. Corrosión en



Ing. Mario Daniel FLORES
Director Dto. Ing. Química

contacto con hormigón. Factores desencadenantes. Diferencia entre corrosión electroquímica y directa.

UNIDAD TEMÁTICA 3: CORROSIÓN ELECTROQUÍMICA.

Corrosión electroquímica. Equivalencia entre el fenómeno de corrosión y una pila en cortocircuito. Tipos de reacciones catódicas. Mecanismos de corrosión en los metales ultrapuros. Aspectos termodinámicos de la corrosión electroquímica: Potenciales mixtos. Medidas de potenciales. Electrodo de referencia: Electrodo de calomel, electrodo plata-cloruro de plata, electrodo de cobre-sulfato de cobre. Otros aspectos de la corrosión electroquímica: Diagramas de Pourbaix.

UNIDAD TEMÁTICA 4: PILAS DE CORROSIÓN.

Composición estructural de metales y aleaciones. Heterogeneidades en la fase metálica. Heterogeneidades del medio: Pilas de concentración iónica o salina, pilas de aireación diferencial. Heterogeneidades de las condiciones físicas: Diferencias de temperatura, diferencias de potencial debidas a la presencia de un campo eléctrico.

UNIDAD TEMÁTICA 5: PROCESOS CINÉTICOS.

Cinética de corrosión. Doble capa electroquímica: Modelos para la interfase. Teoría de las velocidades absolutas. Ecuación de Volmer-Tafel. Fenómenos de polarización: Polarización de concentración o difusión, polarización de resistencia, polarización de activación. Características generales de las curvas de polarización anódica en procesos de corrosión. Características generales de las curvas de polarización catódica en procesos de corrosión: Reacción de reducción de oxígeno, reacción de reducción de protones. Precisiones sobre la obtención experimental de las curvas de polarización. Diagrama de Evans: Control catódico, anódico, mixto y de resistencia Influencia de las distintas variables sobre la cinética de corrosión de materiales metálicos que operan en medios aireados a pH neutros. Influencia de las distintas variables sobre la cinética de corrosión de metales que operan en medios ácidos. Influencia de distintos factores sobre la curva de polarización anódica. Resolución de casos prácticos.

UNIDAD TEMÁTICA 6: PASIVACIÓN.

Mecanismos de pasivación. Características de la curva de polarización anódica en materiales metálicos pasivables. Concepto del potencial de Flade. Pasivación en condiciones reales de operación. Selección de materiales metálicos resistentes a la corrosión. Influencia de determinadas variables sobre las características de las curvas de pasivación. Repasivación.

UNIDAD TEMÁTICA 7: MONITOREO.



Ing. Mario Daniel FLORES
Director Dto. Ing. Química

Monitoreo de la corrosión. Técnicas de laboratorio y técnicas de campo. Objetivos del monitoreo de la corrosión. Clasificación de los métodos: no destructivos, analíticos y de ingeniería de corrosión. Tasa de corrosión. Últimos avances en monitoreo.

UNIDAD TEMÁTICA 8: PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN.

Mecanismos de protección contra la corrosión. Inhibidores y pasivadores. Mecanismos de la pasivación. Inhibidores de decapado. Compuestos antioxidantes en forma de pasta y emulsiones semisólidas. Inhibidores en fase vapor. Otros métodos de protección (protección catódica, anódica, recubrimientos). Normas ASTM de evaluación de la corrosión. Trabajos Prácticos de Laboratorio: Ensayos en Cámara de Niebla Salina; Ensayos en Cámara de Humedad y Temperatura Controladas; Ensayos en Cámara de Humedad Relativa 100%. Mecanismos de Protección: Formulación y elaboración de pinturas anticorrosivas.

UNIDAD TEMÁTICA 9: CORROSIÓN EN LA INDUSTRIA.

Corrosión en la industria química. Medios agresivos más comunes. Corrosión en la industria de refinación de petróleo. Compuestos corrosivos presentes en el petróleo y en su procesamiento. Procesos corrosivos frecuentes. Sistemas de tratamiento químico. Corrosión microbiológica. Corrosión a alta temperatura. Aspectos termodinámicos y cinéticos. Corrosión por sales fundidas. Corrosión por nafténicos. Corrosión en ductos. Selección de materiales y métodos de protección.

TRABAJOS PRÁCTICOS DE LA BORATORIO

- Trabajo Práctico N° 1: Preparación de superficies.
- Trabajo Práctico N° 2: Métodos de protección por recubrimientos. Formulación y elaboración de pinturas anticorrosivas.
- Trabajo Práctico N° 3: Ensayos acelerados de corrosión normalizados. Cámara de niebla salina, Cámara de humedad y temperatura controladas, Weather-o-meter.

Referencias bibliográficas

Recomendada

Guerrero, A. N. (2019). *Introducción Básica a la Corrosión y sus Formas de Control*. R. R. Bowker.

Saji, V. S. (2012). *Corrosion Protection and Control Using Nanomaterials*. Elsevier.

Evans, U. R. (2009). *Corrosión Metálica*. Reverté.

Pedefferri, P. (2018). *Corrosion Science and Engineering*. Springer.

Bard, F. (2003). *Corrosion and Protection*. Springer.

Complementaria

Philip, A., Schweitzer, P. E. (2009). *Fundamentals of Corrosion: Mechanisms, Causes, and Preventative Methods*. Taylor & Francis.

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL



Ing. Mario Daniel FLORES
Director Dto. Ing. Química

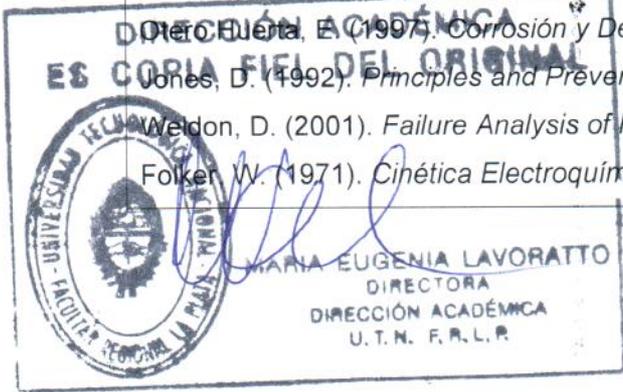
Avila, J. y Genescá, J. (1998). *Termodinámica y cinética de la corrosión*. SITESA.

Díaz Buena, E. (1997). *Corrosión y Degradación de Materiales*. Síntesis.

Jones, D. (1992). *Principles and Prevention of Corrosion*. Macmillan Publishin Company.

Weldon, D. (2001). *Failure Analysis of Paints and Coatings*. FSCT.

Folker, W. (1971). *Cinética Electroquímica*. Eudeba.




Ing. Mario Daniel FLORES
Director Dto. Ing. Química