

Diplomatura Superior Universitaria en Ingeniería de Procesos para la Producción de Aluminio

Módulo 1. Electroquímica y Corrosión

Carga horaria: Total 15 horas (10 horas de trabajo presencial, 5 horas de trabajo asincrónico).

Docente responsable: Dr. Daniel Flamini. Se adjunta CV.

Unidad 1. Conceptos generales de electroquímica y corrosión. Sistema electroquímico operando como generador de energía o como generador de sustancia: pila o reactor electroquímico. Requerimientos prácticos de voltaje. Sobretenación por caída óhmica. Componentes de un sistema electroquímico y su operación. Leyes de Faraday. Rendimiento de corriente y de energía.

Unidad 2. Doble capa eléctrica y potencial de electrodo. Interfases polarizables y no polarizables. Electrodo de referencia. Escalas de diferencias de potencial relativas. Ecuación de Nernst. Diferentes tipos de electrodos.

Unidad 3. Cinética electroquímica. Velocidad de una reacción electroquímica: relación densidad de corriente. Sobrepotencial. Control por transferencia de carga en reacciones de orden uno (ecuación de Butler-Volmer). Relaciones densidad de corriente-sobrepotencial simplificadas para altos y bajos sobrepotenciales. Situación de corriente neta cero: ecuación de Nernst a partir de la ecuación de Butler-Volmer. Densidad de corriente de intercambio. Control por transferencia de masa. Modelo de difusión de Nernst. Relación densidad de corriente-sobrepotencial. Densidad de corriente límite difusional. Control Mixto.

Unidad 4. Transferencia de masa en sistemas electroquímicos. Transferencia de masa convectiva. Fundamentos. Números adimensionales relacionados con la difusión convectiva. Convección libre y convección forzada. Correlaciones de números adimensionales para distintas geometrías de electrodos.

Unidad 5. Reactores electroquímicos. Reactor electroquímico ideal de mezcla perfecta continuo (RTAC) y discontinuo (BATCH). Reactor electroquímico de flujo pistón (RFP). Ecuaciones de diseño. Operación en condiciones de corriente límite y sublímite. Reciclo. Operación galvanostática, potencioestática y diferencia de potencial aplicada constante. Comparación entre el RFP y el RTAC.

Unidad 6. Cascada de reactores electroquímicos de flujo pistón y de mezcla perfecta. Balances con flujo en serie o en paralelo. Conexión eléctrica monopolar y bipolar. Compatibilidad entre conexión eléctrica y tipo de flujo.

Unidad 7. Corrosión de metales. Fenomenología. Aspectos termodinámicos de la corrosión de un metal. Potencial mixto o de corrosión. Densidad de corriente de corrosión. Tipos de corrosión. Pasividad. Algunos procesos corrosivos típicos. Métodos de protección, nociones.

Métodos electroquímicos de protección: protección por corriente impresa y por ánodos de sacrificio. Descripción de los equipos y tipos de ánodos empleados.

Bibliografía

- "Electroquímica Moderna". Vol. 2. J.O'M. Bockris y A. K. Reddy: Reverté (1980). (2019) ebook
- "Fundamentos de electrónica. Cinética electroquímica y sus aplicaciones". J.M. Costa. Ed. Alhambra (1980).
- "Electrode Kinetics for Chemists and Chemical Engineers and Materials Scientists" E. Gileadi. VCH (1993).
- "Electrochemical Reactor Design". D.J. Pickett. Elsevier (1979).
- "Degradación de Materiales - Corrosión". J.R. Galvele y G.S. Duffó. Jorge Baudino Ediciones (2006).
- "Ciencia e ingeniería de materiales: una introducción" Callister, William D. 7ª edición. John Wiley & Sons, Inc., Nueva York (2007).