



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Electroquímica y cinética de la corrosión
Clave de la asignatura:	COF-1302
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería en Materiales

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al ingeniero en materiales las herramientas necesarias para la aplicación de la electroquímica a diferentes campos de la recuperación de metales y tratamiento de minerales, así como la descripción de los mecanismos de transferencia de carga.

Intención didáctica

La electroquímica es la parte de la química que trata de la relación entre las corrientes eléctricas y las reacciones químicas, así como del estudio de las propiedades eléctricas de las soluciones de los electrolitos, estableciendo una relación entre la acción química y eléctrica de tales sistemas.

En un sentido más amplio, la electroquímica es el estudio de las reacciones químicas que producen efectos eléctricos y de los fenómenos químicos causados por la acción de las corrientes o voltajes.

El conocimiento de los fundamentos y principios de operación de las diferentes técnicas electroquímicas, incluyendo las técnicas modernas de caracterización de superficies con electrodos.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche, el 23 de junio de 2015.	Miembros de la Academia de Materiales del Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche: Dr. Luis H. May, Dr. Alejandro Ortíz Fernandez, Dr. Filiberto Ortíz Chi, Dr. Felipe A. Carrillo Sánchez, Dr. Emilio Pérez Pacheco, Hernández, M.C. Ricardo Reyes Márquez.	Reunión de la Academia de Ingeniería de Materiales celebrada el 23 de junio de 2015 para la actualización y seguimiento curricular.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y aplicar las metodologías básicas de la Electroquímica. • Conocer los fundamentos metodológicos que permiten el funcionamiento de las distintas técnicas electroquímicas, y la adecuada selección de técnicas para la resolución de un sistema de fundamento electroquímico. • Resolución de problemas reales mediante el uso de métodos electroquímicos. • Interpretación de los datos experimentales mediante las teorías utilizadas en la Electroquímica.

5. Competencias previas

<p>Los conocimientos en esta asignatura son importantes para comprender cómo los procesos electroquímico son de gran interés tecnológico en un amplio abanico de procesos industriales y medioambientales.</p> <p>Se recomienda haber aprobado las siguientes asignaturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equilibrio fisicoquímico. • Química orgánica • Cinética • Mecanismos de corrosión

6. Temario

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Conceptos básicos de electroquímica	1. 1 Introducción a la electroquímica 1.1.1 Generalidades de electroquímica 1.1.2 Tipos de conductores 1.1.3 Iones en soluciones electrolíticas 1.1.4 Conductividad en soluciones electrolíticas 1.1.5 Circuitos que involucran conductores iónicos 1.2 Energía libre Gibbs 1.3 La celda electroquímica
2	Región interfacial	2.1 Generalidades 2.2 Doble capa del electrolito 2.2.1 Tensión superficial 2.2.2 Densidad de carga 2.2.3 Capacidad eléctrica 2.3 La interfaz electrodo-electrolito en equilibrio 2.3.1 Distribución de potencial y carga en la interfaz 2.3.2 Reacciones electroquímicas bajo condiciones 2.4 La interfaz electrodo-electrolito bajo condiciones de reacción
3	Fundamentos de la termodinámica electroquímica	3.1 Potencial electroquímico y equilibrio en la superficie 3.2 Equilibrio en circuito electroquímico 3.3 Semireacciones de oxidación-reducción 3.4 Potencial del electrodo 3.5 Ecuación de Nerst 3.6 Clasificación de los electrodos 3.7 Equilibrio de membrana y potencial de membranas 3.8 Membranas biológicas y bioelectroquímicas
4	Reactores electroquímicos	4.1 Principios de diseño 4.2 Separadores 4.3 Procesos macro cinéticos 4.4 Electrodo porosos 4.5 Electrodo tridimensionales
5	Fundamentos de cinética electroquímica	5.1 Procesos electroquímicos 5.2 Ley de Tafel 5.3 Fenómenos eléctricos y de adsorción 5.4 Método de adsorción 5.5 Fenómenos electrocapilares 5.6 Potenciales del circuito electroquímico y FEM
6	Técnicas electroquímicas	6.1 Electrodo de referencia 6.2 Mediciones de potencial de electrodo 6.3 Mediciones de polarización en estado estacionario 6.4 Mediciones de relajación

7. Actividades de aprendizaje de los temas

UNIDAD 1: Conceptos básicos de electroquímica	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Conocer los conceptos fundamentales en la electroquímica	<p>Identificar los conceptos y aplicaciones de la electroquímica.</p> <p>Describir los principios básicos de la electroquímica</p> <p>Explicar la relación entre reacciones químicas y procesos en el electrodo</p>
UNIDAD 2: Región interfacial	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Identificar la estructura de la doble capa y comprender los fenómenos de adsorción en la superficie del electrodo.	Comprender el efecto de la doble capa en la velocidad de corrosión
UNIDAD 3: Fundamentos de la termodinámica electroquímica	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Identificar los procesos termodinámicos que ocurren en la superficie del electrodo-solución y analizar los efectos en el potencial electroquímico.	<p>Desarrollar habilidades de cálculo para trazar curvas intensidad-potencial y explicar las reacciones electroquímicas que ocurren en cada zona.</p> <p>Relacionar la electroquímica con los procesos de generación y almacenaje de la corriente eléctrica</p>
UNIDAD 4: Reactores electroquímicos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Conocer los componentes más importantes de un reactor electroquímico, su operación y control.	<p>Diseñar dispositivos de almacenamiento y conversión de energía.</p> <p>Identificar y distinguir los aspectos fundamentales de las baterías primarias y</p>

	<p>secundarias</p> <p>Aplicar los conceptos de la electroquímica a la depuración y desalinización de agua.</p>
UNIDAD 5: Fundamentos de cinética electroquímica	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Entender los efectos de la densidad de corriente y la naturaleza de la reacción sobre el potencial del electrodo.	<p>Identificar los parámetros mas importante en recubrimiento metálicos, así como preparar y caracterizar electrodos.</p> <p>Describir el balance energético asociado a la producción de hidrógeno.</p>
UNIDAD 6: Técnicas electroquímicas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Identificar las técnicas más importantes de análisis electroquímico y la utilidad en el análisis de materiales	<p>Exponer las metodologías teóricas y experimentales empleadas en la investigación electroquímica.</p> <p>Caracterizar los diferentes tipos de celda de combustible.</p> <p>Explicar procesos industriales en base a reacciones/procesos electroquímicos</p>

8. Práctica(s)

- 1) Practica 1. Electrólisis: Electrólisis del agua, agua salada y pilas voltaicas.
- 2) Practica 2. Cinética: Velocidad de corrosión. Determinar la velocidad de corrosión de muestras expuestas en medios acuoso, salino, ácido, alcohol, gasolina, entre otros. Graficar en Excel, comparar y discutir los resultados.
- 3) Practica 3. Técnicas electroquímicas para evaluar la velocidad de corrosión en diferentes electrodos.



9. Proyecto de asignatura

Elabora proyecto integrador con todos los temas de la asignatura, aplicándolos al desarrollo de un sistema optimizado.

El trabajo puede estar fundamentado en los trabajos desarrollados en los talleres de investigación, cuyo contenido será mejorado a fin de potencializar el producto con vistas a comercializar. Se incluirán aspectos administrativos, logísticos y contables.

10. Evaluación por competencias

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante alguno o algunos de los siguientes mecanismos:

- Valoración de otras actividades de aprendizaje
 - asistencia y participación en seminarios
 - asistencia y participación en puestas en común
 - asistencia y participación en sesiones de resolución de dudas
 - asistencia a clase
 - trabajos realizados
- Valoración de las actividades de evaluación formativa y/o sumativa realizadas
 - resolución de cuestionarios o preguntas, orales o escritas
 - participación en las actividades de autoevaluación,
- Valoración de la realización de las sesiones de prácticas de laboratorio y de los conocimientos en ellas adquiridos
- Valoración de la Prueba Final Escrita Individual

11. Fuentes de información

1. Charlot G. Química Analítica General. Tomo II. Toray-Masson, S. A. de C. V. Barcelona 1975.
2. Vassos BI H. Electroquímica Analítica. LIMUSA. 1983.
3. Harris D. C. Análisis Químico Cuantitativo. Grupo Editorial Iberoamerica S. A. de C. V. México, 1992.
4. Sánchez B. P. Química Electroanalítica, Fundamentos y Aplicaciones. Alambra Universidad, Madrid 1981.
5. Bard A. J., Faulkner K. Electrochemical Methods. John Wiley Sons N. Y. 1980.
6. A.J. Bard, L.R. Faulkner; "Electrochemical Methods: Fundamentals and application", Edit. John Wiley & Sons, U.S.A., 1980.
7. J. O'M. Bockris y A.K.N. Reddy, "Modern Electrochemistry", Vol I y II, Edit. Plenum Press, New York, 2005
8. G:W. Castellan, "Fisicoquímica", Edit. Addison-Wesley Iberoamericana, México D.F., 1987