

NOMBRE: **ELECTROQUÍMICA**  
CLAVE: O  
CICLO: 2-3 SEMESTRE  
PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS  
HRS./SEM.: 4 (2 hrs en Aula y 2 en Laboratorio)

**Objetivo:** Proveer al estudiante con un conocimiento avanzado de los fundamentos de la electroquímica y conocimiento práctico de la gran variedad de técnicas experimentales disponibles para el estudio de la transferencia de electrones a través de interfaces.

1. **Conceptos fundamentales de electroquímica.** Corrientes eléctricas y conductores iónicos. Procesos Faradaicos. Doble capa eléctrica. Electrocapilaridad.
2. **Potenciales de electrodo.** Diferencia de potencial interfacial. Corriente de intercambio. Potencial de circuito abierto. Potencial de electrodo. Voltaje de celda. Potencial electroquímico.
3. **Termodinámica de sistemas electroquímicos.** Funciones termodinámicas en electroquímica. Actividad termodinámica. Ecuaciones para la fuerza electromotriz en celdas galvánicas. Dependencia del potencial de electrodo de la concentración de especies.
4. **Reacciones de electrodo y propiedades interfaciales.** Voltametría Cíclica. Mecanismos de reacción. Espectroscopia electroquímica. Microscopía electroquímica de barrido. Microbalanza de cristal de cuarzo. Espectroscopía de impedancia electroquímica.
5. **Técnicas de potencial controlado.** Cronoamperometría. Polarografía. Voltametría pulsada. Voltametría AC.
6. **Consideraciones prácticas.** Celdas electroquímicas. Solventes y electrolitos de soporte. Remoción de oxígeno. Instrumentación. Electrodo de trabajo, electrodo de mercurio, electrodos sólidos, electrodos de disco rotatorio y cilindro rotatorio, electrodos químicamente modificados, microelectrodos.
7. **Potenciometría.** Principios de medidas potenciométricas. Electrodo de ion selectivo. Medidas potenciométricas en línea, en sitio y en vivo.
- 8.- **Técnicas de corriente controlada.** Corriente constante. Barrido lineal de corriente. Inversión de corriente. Cronoamperometría cíclica
- 9.- **Espectroscopía de Impedancia Electroquímica.** Impedancia. Aplicaciones de la Transformadas de Laplace a circuitos eléctricos. Circuito eléctrico equivalente. Obtención de información electroquímica a partir de la impedancia.

#### **Bibliografía:**

- [1] Allen J. Bard and Larry R. Faulkner, *Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications*, John Wiley & Sons Inc. 2001.
- [2] Joseph Wang, *Analytical electrochemistry*, John Wiley & Sons Inc. 2006.
- [3] John O'M. Bockris, Amulya K. N. Reddy and Maria Gamboa-Aldeco, *Modern Electrochemistry, Fundamentals of Electrodeics*, Second Edition, Springer, 2001.
- [4] Vladimir Sergeevich Bagotsky, *Fundamentals of electrochemistry*, John Wiley & Sons Inc. 2006.
- [5] Evgenij Barsoukov and J. Ross Macdonald, *Impedance Spectroscopy: Theory, Experiment, and Applications*, John Wiley & Sons Inc. 2005.

#### **Técnicas de enseñanza sugeridas**

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( X )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( )
Lecturas obligatorias	( X )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas en taller o laboratorio	( X )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( )

### Elementos de evaluación sugeridos

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )
Asistencia a prácticas	( X )
Otras:	( )

- En la evaluación a través de las Exposiciones Audiovisuales y Trabajos de Investigación los estudiantes leerán artículos científicos recientes seleccionados, que después implementarán en el laboratorio y mostrarán el arreglo experimental al profesor y sus compañeros, o alternativamente, profundizarán en su comprensión y realizarán Exposiciones Audiovisuales frente a grupo. Para realizar esta actividad, los estudiantes del curso serán organizados en equipo, a cada equipo se le asignará un tema de investigación a profundizar, y de forma programada realizarán la Exposición de su Tema de Investigación. Esta actividad se realiza para que los estudiantes tengan un acercamiento directo con las aplicaciones modernas de la materia.
- En este curso se deja a los estudiantes problemas de tarea tanto teóricos como experimentales, en los experimentales antes de implementar los arreglos en el laboratorio deben planearlos con anticipación. En los Ejercicios Dentro de Clase, los estudiantes expondrán la forma en que abordaron los problemas teóricos de las tareas, así como la forma en que planearon las prácticas de laboratorio antes de realizarlas.
- En las Prácticas en Laboratorio los estudiantes implementaran, con la guía del profesor, los experimentos demostrativos y de Investigación que lleven a la comprensión integra de los temas del curso.