

DOCTORADO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

Evaluado y acreditado por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).
Resolución N° 1178/11. Calificación "B".

Fundamentos de espectroscopía de impedancia electroquímica. Aplicaciones a sensores.

Docentes a cargo: Helena M. Ceretti y Silvana A. Ramírez.

Fechas de dictado: lunes 5 al viernes 9 de agosto de 2019, de 10 a 16 hs.

Período lectivo: Primer semestre 2019.

Cantidad de horas totales: 30 horas totales distribuidas en 5 encuentros.

Puntaje:

El curso otorgará 3 **puntos** para los estudiantes admitidos del Doctorado en Ciencia y Tecnología.

Destinatarios y requisitos

El curso está dirigido a estudiantes del Doctorado en Ciencia y Tecnología de la UNGS, a estudiantes de doctorados afines de otras universidades y a interesados en general que cuenten con título de grado en Química o disciplinas afines. Se requieren conocimientos básicos de electroquímica. Es recomendable poseer lecto-comprensión de inglés.

Modalidad

El curso tendrá una modalidad integrada teórico-práctica. Se expondrán los fundamentos de la técnica, se discutirán ejemplos de interés seleccionados de artículos científicos y se realizarán actividades experimentales empleando el equipamiento disponible en el laboratorio de Electroanálisis.

Introducción

Los sensores electroquímicos han revolucionado el campo de los análisis clínicos, ambiente y monitoreo industrial. Estos dispositivos tienen en común la capacidad de detectar cambios en alguna propiedad eléctrica (potencial, resistencia o corriente) y su desarrollo requiere comprender a nivel molecular la relación entre la estructura superficial y su reactividad. Para ello es necesario comprender los procesos que ocurren en la superficie del sensor.

La Espectroscopía de Impedancia Electroquímica (EIS) es una técnica que comienza a florecer alrededor de los años setenta como consecuencia del desarrollo de circuitos electrónicos suficientemente rápidos y sensibles para generar y analizar señales de frecuencia y fase variables. A diferencia de otras técnicas electroquímicas que evalúan la interfase

DOCTORADO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

Evaluado y acreditado por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).
Resolución N° 1178/11. Calificación "B".

electrodo/solución alejándola del equilibrio mediante la introducción de una gran perturbación en el sistema (por ejemplo la voltametría cíclica y técnicas derivadas), EIS aplica una pequeña perturbación en torno de la condición de equilibrio. Esto permite obtener información cinética prácticamente en ausencia de circulación de corriente, a partir de la relajación de los procesos variando la frecuencia de la perturbación. De esta forma EIS es una herramienta que permite caracterizar las contribuciones eléctricas y dieléctricas a la respuesta de un material en forma no-destructiva.

Objetivos

Brindar conocimientos teórico-prácticos de la técnica de espectroscopía de impedancia electroquímica.

Orientar a los estudiantes en la aplicación de la técnica en estudio con vistas a su aplicación en futuros desarrollos experimentales.

Contenidos

1. Técnicas basadas en el concepto de impedancia. Fundamentos. Impedancia faradaica. Circuito ac. Concepto de impedancia. Representaciones de Nyquist y Bode. Circuito equivalente de una celda electroquímica: circuito Randles, componentes. Interpretación de la impedancia faradaica. Características del circuito equivalente. Propiedades del sistema químico. Parámetros cinéticos a partir de mediciones de impedancia. Espectroscopía de impedancia electroquímica. Variación de la impedancia total de la celda. Límite para altas y bajas frecuencias.
2. Instrumentación e insumos para espectroscopía de impedancia electroquímica.
3. Aplicaciones. Caracterización de una superficie a partir del espectro de impedancia para un rango de frecuencias. Medición en tiempo real de la interacción analito-capa de reconocimiento a una dada frecuencia. Determinación de constantes de afinidad.
4. Trabajo experimental: Caracterización electroquímica (CV, EIS) de electrodos de oro empleando solución de ferricianuro de potasio y ferrocenometanol. Modificación de la superficie con alcanotioles de cadena corta. Análisis de los espectros de impedancia mediante un circuito equivalente.

Bibliografía de referencia

Electrochemical methods. Fundamentals and Applications. Bard, A., Faulkner, L. John Willey & Sons, 2001, 2da edición.

Electrochemical Impedance Spectroscopy. Orazem, M. & Tribollet, B. John Willey & Sons, 2017, 2da edición.

Interface 1010. Operators's manual. Gamry. 2016.

DOCTORADO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

Evaluado y acreditado por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).
Resolución N° 1178/11. Calificación "B".

Modalidad de evaluación

- *Régimen de aprobación*

El curso tendrá una evaluación final escrita, consistente en un trabajo a entregar dentro de los 30 días (corridos) posteriores a la finalización del mismo. Dicha evaluación contemplará el diseño, implementación y discusión de resultados de un trabajo experimental empleando EIS, sobre un sistema de interés a elección de los participantes y en acuerdo con los docentes.

- *Asistencia mínima requerida*

Para recibir un certificado de asistencia, se requiere asistir al menos al 75% de las horas de clase.

(Docente a cargo)

(Docente)

(Autoridad DCyT)
