



UNIVERSIDAD DE CORDOBA

INSTITUTO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN
ELECTROQUÍMICA. CIENCIA Y
TECNOLOGÍA.**

CURSO 2024/25

**GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO
ELECTROQUÍMICO DE ENERGÍA.
ESTUDIO Y PREVENCIÓN DE LA
CORROSIÓN****Datos de la asignatura**

Denominación: GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO ELECTROQUÍMICO DE ENERGÍA. ESTUDIO Y PREVENCIÓN DE LA CORROSIÓN**Código:** 637004**Plan de estudios:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN ELECTROQUÍMICA. CIENCIA Y TECNOLOGÍA. **Curso:** 1**Créditos ECTS:** 4.0**Horas de trabajo presencial:** 30**Porcentaje de presencialidad:** 30.0%**Horas de trabajo no presencial:** 70**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>**Profesor coordinador**

Nombre: FERNÁNDEZ ROMERO, ANTONIO JESÚS**Departamento:** QUÍMICA FÍSICA Y TERMODINÁMICA APLICADA**Ubicación del despacho:** Edificio Marie Curie Pl 2ª (C32E020)**E-Mail:** qf2feroa@uco.es**Teléfono:** 957218647**Breve descripción de los contenidos**

En esta asignatura se impartirán conocimientos sobre los principales sistemas electroquímicos de conversión y almacenamiento de energía. Batería y Celdas de Combustible. Se aprenderá a interpretar las curvas de corriente-voltaje en sistemas de conversión de energía y diseñar estrategias para su optimización. Asimismo, se mostrarán los aspectos fundamentales de la fotoelectroquímica y sus principales aplicaciones: fotovoltaica y fotoelectroquímica. Por último, se tratará el fenómeno de corrosión, los parámetros que le afectan y comprender las técnicas de caracterización para el estudio de la corrosión, determinando la cinética del proceso y conocer los métodos para evitarla.

Conocimientos previos necesarios

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

Recomendaciones

Ninguna especificada

Programa de la asignatura

1. Contenidos teóricos

Parte I.

Tema 1. Introducción

Interconversión de energía química en energía eléctrica. Conceptos fundamentales. Componentes. Tipos de Baterías. Baterías primarias.

Tema 2. Baterías secundarias.

Tipos de baterías: Baterías Ion-Litio, batería de Pb/ácido, metal/aire, flujo redox... Batería en operación. Aplicaciones en sistemas estacionarios y portátiles

Tema 3. Pilas de combustible.

Principios básicos. Elementos y configuraciones de una pila de combustible. Eficiencia. Reacciones fundamentales. Clasificación. Pilas de combustible de Membrana polimérica (PEMFC) y Oxido solido (SOFC).

Tema 4. Evaluación de baterías.

Aspectos termodinámicos y cinéticos. Curva de polarización. Carga en sistemas recargables. Autodescarga. Métodos de evaluación: Corriente continua, pulsos y corriente alterna.

Parte II.

Tema 5. Conversión de energía luminosa a energía química o eléctrica.

Aspectos fundamentales de la Fotoquímica. Materiales Fotoactivos. Tipos de Semiconductores. Propiedades de Semiconductores. Unión n-p.

Tema 6. Foelectroquímica.

Interfase semiconductor-electrolito. Tipos de Celdas foelectroquímicas: fotovolticas electroquímicas y foelectrosintéticas. Celdas de Grätzel. Medidas Electroquímicas de la Fotoactividad de materiales.

Tema 7. Aplicaciones de la Foelectroquímica

Foelectrolisis del agua. Producción de hidrógeno. Reducción Foelectroquímica de CO₂. Otras aplicaciones.

Parte III.

Tema 8. Concepto e importancia de la corrosión.

Introducción. Concepto e importancia de la corrosión. Clasificación de la corrosión.

Tema 9. Fundamentos de la corrosión acuosa.

Introducción. Cátodos y ánodos. Potenciales electroquímicos. Series electroquímica y galvánica. Termodinámica de la corrosión. Tipos de pilas de corrosión

Tema 10. Velocidad de corrosión. Pasividad

Introducción. Polarización. Determinación de la velocidad de corrosión. Pasividad.

Tema 11. Tipos de corrosión.

Introducción. Corrosión galvánica. Corrosión uniforme. Corrosión en hendiduras. Corrosión por picaduras. Corrosión intergranular. Corrosión erosión: cavitación. Corrosión por frotamiento. Corrosión bajo tensiones. Corrosión fatiga. Ataque por hidrógeno

Tema 12. Corrosión atmosférica.

Introducción. Mecanismos de corrosión. Factores que influyen. Tipos de atmósferas. Comportamiento de aleaciones.

2. Contenidos prácticos

Casos Prácticos relacionados con la materia que se imparte

Bibliografía

1. Handbook of batteries (Third edition). D. Linden and T. Reddy. McGraw-Hill 2005
2. PEM Fuel Cells. Frano Barbic. Elsevier Science , 2005.
3. Electrochemistry for Materials Science. Waldfried Plieth. Elsevier, 2008
4. Principios de fotoelectroquímica principios de fotoelectroquímica. R. M. Fernández Domene, et al. Universitat Politecnica de Valencia, 2018.
5. Conversion y almacenamiento de energia por via electroquimica y fotoelectroquimica. J. Gonzalez Velasco. Cultiva Libros. 2012
6. Principles of corrosion engineering and corrosion control. Zaki Ahmad Boston, MA : Elsevier /BH, 2006.
7. Corrosion: understanding the basics. Edited by J.R. Davis Materials Park, OH: ASM International, 2000.
8. Corrosión y degradación de materiales / Enrique Otero Huerta Madrid, Síntesis 1997.
9. Aplicaciones medioambientales y energéticas de la tecnología electroquímica. Varios autores. Ed. Reverté. 2021.

Metodología

Actividades presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de evaluación</i>	3
<i>Actividades de exposición de contenidos elaborados</i>	24
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	3
Total horas:	30

Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de búsqueda de información</i>	10
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	40
<i>Actividades de resolución de ejercicios y problemas</i>	20
Total horas:	70

Resultados del proceso de aprendizaje

Conocimientos, competencias y habilidades

- CG2 Conocer las aplicaciones y posibilidades tecnológicas que la Electroquímica tiene en distintos campos
- CG3 Analizar, sintetizar y desarrollar ideas nuevas y complejas con espíritu crítico en el campo de la Electroquímica
- CG5 Saber realizar búsquedas de bibliografía científica con espíritu crítico y saber manejar bases de patentes y la legislación relacionada con el ámbito científico
- CG1 Comprender los fundamentos y dominar las metodologías teóricas y experimentales de la Electroquímica
- CB6 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB9 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CT1 Saber manejar herramientas informáticas avanzadas de tratamiento y análisis de datos y de representación gráfica
- CT2 Saber elaborar y defender proyectos e informes
- CT3 Ser capaz de analizar documentos científico-técnicos en inglés
- CE4 Conocer los diversos tipos de reactores electroquímicos y los principales parámetros que afectan su diseño
- CE5 Dominar la metodología de síntesis electroquímica y conocer sus aplicaciones industriales más importantes
- CE6 Comprender los aspectos avanzados propios de los sistemas de almacenamiento y conversión de energía
- CE7 Entender en profundidad los sistemas electroquímicos para la conversión de energía luminosa en energía química o eléctrica
- CE8 Entender los parámetros que determinan la velocidad de los procesos de corrosión y saber actuar para evitarlos
- CE11 Interpretar y analizar los resultados obtenidos por medidas de espectroscopía de impedancia en Electroquímica
- CE12 Dominar los principales métodos de modificación y funcionalización superficial de electrodos y conocer sus principales aplicaciones

CE13 Describir y comprender con detalle los sensores electroquímicos y sus principales aplicaciones

Métodos e instrumentos de evaluación

Instrumentos	Porcentaje
Examen	50%
Lista de control de asistencia	20%
Medios de ejecución práctica	30%

Periodo de validez de las calificaciones parciales:

Durante todo el curso 2024/25

Objetivos de desarrollo sostenible

Energía asequible y no contaminante
Industria, innovación e infraestructura
Ciudades y comunidades sostenibles

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran. El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).
