



UNIVERSIDAD DE CORDOBA

INSTITUTO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

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

CURSO 2024/25

**ELECTROCATÁLISIS****Datos de la asignatura**

---

**Denominación:** ELECTROCATÁLISIS**Código:** 637009**Plan de estudios:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN ELECTROQUÍMICA. CIENCIA Y TECNOLOGÍA. **Curso:** 1**Créditos ECTS:** 3.0**Horas de trabajo presencial:** 23**Porcentaje de presencialidad:** 30.0%**Horas de trabajo no presencial:** 52**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/m24-25/>**Profesor coordinador**

---

**Nombre:** PINEDA RODRÍGUEZ, MARÍA TERESA**Departamento:** QUÍMICA FÍSICA Y TERMODINÁMICA APLICADA**Ubicación del despacho:** Ed. Marie Curie, 2ª Planta**E-Mail:** [qf1pirot@uco.es](mailto:qf1pirot@uco.es)**Teléfono:** 957218646**Breve descripción de los contenidos**

---

## 1. Contenidos teóricos

Tema 1: Cristalografía superficial: Índices de Miller, Notación de adcapas

Tema 2: Métodos de preparación de superficies bien definidas para estudios en electrocatálisis. Superficies

monocristalinas y materiales dispersados con formas preferenciales.

Tema 3: Principales técnicas de caracterización superficial. Técnicas exsitu, insitu y operando.

Tema 4: Comportamiento electroquímico de los principales materiales electrocatalíticos: oro, platino, paladio,

rodio, rutenio, iridio

Tema 5: Reacción de formación y oxidación de hidrógeno.

Tema 6: Reacción de formación y reducción de oxígeno.

Tema 7: Oxidación de monóxido de carbono y moléculas orgánicas de baja masa molar.

Tema 9: Reducción de CO<sub>2</sub>

Tema 10: Catálisis molecular. Modificación de superficies electródicas con moléculas

Tema 11: Catálisis enzimática. Reducción de oxígeno, formación y oxidación de hidrógeno y reducción de CO<sub>2</sub>

Tema 12: Uso de microorganismos en electrocatálisis.

## 2. Contenidos prácticos

Trabajos prácticos en Electrocatálisis

## Conocimientos previos necesarios

---

### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

ninguno

### Recomendaciones

Ninguna especificada

## Programa de la asignatura

---

### 1. Contenidos teóricos

#### 1. Contenidos teóricos

Tema 1: Cristalografía superficial: Índices de Miller, Notación de adcapas

Tema 2: Métodos de preparación de superficies bien definidas para estudios en electrocatálisis.

Superficies

monocristalinas y materiales dispersados con formas preferenciales.

Tema 3: Principales técnicas de caracterización superficial. Técnicas exsitu, insitu y operando.

Tema 4: Comportamiento electroquímico de los principales materiales electrocatalíticos: oro, platino, paladio,

rodio, rutenio, iridio

Tema 5: Reacción de formación y oxidación de hidrógeno.

Tema 6: Reacción de formación y reducción de oxígeno.

Tema 7: Oxidación de monóxido de carbono y moléculas orgánicas de baja masa molar.

Tema 9: Reducción de CO<sub>2</sub>

Tema 10: Catálisis molecular. Modificación de superficies electródicas con moléculas

Tema 11: Catálisis enzimática. Reducción de oxígeno, formación y oxidación de hidrógeno y reducción de CO<sub>2</sub>

Tema 12: Uso de microorganismos en electrocatálisis.

### 2. Contenidos prácticos

#### 2. Contenidos prácticos

Trabajos prácticos en Electrocatálisis

## Bibliografía

---

Bard, A. J., Faulkner, L. R., *Electrochemical Methods. Fundamental and applications*, second edition, Wiley,

London, 2001 (ISBN: 978-0-47104-372-0)

Bard, A. J., Stratmann, M., Calvo, E. J. (Eds.) *Encyclopedia of Electrochemistry*, vol. 2: Interfacial Kinetics and

Mass Transport, Wiley-VCH, Weinheim, 2008 (ISBN: 978-3-52730-394-6).

- Compton, R. G., Banks. C. E., Understanding Voltammetry, third edition, World Scientific, Singapore, 2018 (ISBN: 978-1-78634-526-4).
- Gileadi, E., Electrode kinetics for chemists, chemical engineers and material scientists. VCH, Weinheim, 1994 (ISBN: 978-0-47118-858-2)
- Molina, A., Gonzalez, J., Pulse voltammetry in Physical Electrochemistry and Electroanalysis, Springer, Berlin, 2016 (ISBN: 978-3-319-37125-2)
- Santos, E., Schmickler, W. (Eds), Catalysis in Electrochemistry: From Fundamental Aspects to Strategies for Fuel Cell Development, Wiley, London, 2011 (ISBN: 978-0-470-40690-8).
- Savéant, J. M., Costentin, C., Elements of Molecular and Biomolecular Electrochemistry, second edition, Wiley, London, 2019 (ISBN: 978-1-119-29233-3).

## Metodología

---

### Actividades presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de comunicacion oral</i>	3
<i>Actividades de exposición de contenidos elaborados</i>	15
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	5
<b>Total horas:</b>	<b>23</b>

### Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de búsqueda de información</i>	10
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	20
<i>Actividades de resolución de ejercicios y problemas</i>	22
<b>Total horas:</b>	<b>52</b>

## Resultados del proceso de aprendizaje

---

### Conocimientos, competencias y habilidades

- 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
- CG4 Concebir, diseñar y llevar a la práctica un proceso de investigación con rigor académico de forma autónoma
- 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
- CE2 Conocer las variables que afectan el proceso de transferencia electrónica, incluyendo los procesos de transporte de materia desde y hacia el electrodo
- CE6 Comprender los aspectos avanzados propios de los sistemas de almacenamiento y conversión de energía
- 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
- CE14 Comprender el fenómeno de electrocatálisis, su relación con la naturaleza química del material electródico y con su estructura cristalográfica
- CE15 Saber diseñar experimentos que utilicen el acoplamiento de técnicas espectroscópicas y electroquímicas para elucidar mecanismos de reacción de procesos electroquímicos

## Métodos e instrumentos de evaluación

---

Instrumentos	Porcentaje
Examen	40%
Medios de ejecución práctica	30%
Medios orales	30%

### Periodo de validez de las calificaciones parciales:

Curso Académico

## Objetivos de desarrollo sostenible

---

Salud y bienestar  
Agua limpia y saneamiento  
Energía asequible y no contaminante  
Industria, innovación e infraestructura

---

*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).*

---