



UNIVERSIDAD DE CORDOBA

INSTITUTO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

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

CURSO 2024/25

**SINTESIS Y APLICACIONES DE
NANOMATERIALES INORGÁNICOS****Datos de la asignatura**

Denominación: SINTESIS Y APLICACIONES DE NANOMATERIALES INORGÁNICOS**Código:** 637029**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: FERNANDEZ RODRIGUEZ, JOSE MARIA**Departamento:** QUÍMICA INORGÁNICA E INGENIERÍA QUÍMICA**Ubicación del despacho:** Edif. C3 (1ª planta) Campus de Rabanales**E-Mail:** um1feroj@uco.es**Teléfono:** 618808043**Breve descripción de los contenidos**

El objetivo principal de esta asignatura es que el estudiante domine las principales técnicas de síntesis de nanomateriales inorgánicos, así como sus aplicaciones significativas en las áreas de energía y remediación medioambiental. Al final del estudio de esta asignatura, el estudiante deberá:

- Ser capaz de proponer procesos de síntesis de nanomateriales inorgánicos de diferente morfología usando diferentes técnicas y métodos avanzados.
- Comprender la influencia del carácter nanométrico de los materiales en sus propiedades.
- Ser capaz de analizar e interpretar diversos ensayos químicos, fotoquímicos y electroquímicos.
- Conocer el uso de nanomateriales inorgánicos para aplicaciones energéticas.
- Conocer las aplicaciones industriales de los nanomateriales: uso en pinturas, textiles, construcción, ...
- Conocer las aplicaciones industriales de los nanomateriales para la captura y eliminación de contaminantes: uso en eliminación de contaminantes en aire, contaminantes emergentes, pesticidas y metales pesados.
- Conocer las aplicaciones industriales de los nanomateriales: uso en captura de CO₂ y su aplicación en materiales de construcción

Conocimientos previos necesarios

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

No procede

Recomendaciones

No procede

Programa de la asignatura

1. Contenidos teóricos

1. Contenidos teóricos

Los temas que desarrolla la asignatura versarán sobre:

- El estudio de las principales técnicas de síntesis de nanomateriales inorgánicos, haciendo hincapié en las diferentes metodologías y procesos que permiten un control, crecimiento y modificación de los nanocristales. Entre otros, se estudiarán los procesos sol-gel, métodos solvotermal e hidrottermal, síntesis dirigidas por agentes químicos, métodos pirolíticos, métodos físicos y electroquímicos, etc.
- El estudio de las principales aplicaciones de los nanomateriales inorgánicos en el ámbito de la energía, y su aplicación en mejora de la eficiencia energética.
- Estudio de las aplicaciones de los nanomateriales en distintas industrias: textil, pinturas, construcción
- El estudio de las principales aplicaciones de los nanomateriales inorgánicos en el ámbito de la **remediación** y sostenibilidad medioambiental: la fotoquímica aplicada a la descontaminación de aire y agua, la captura de CO₂ y su aplicación en materiales de construcción, los procesos de adsorción para la descontaminación de suelos y medios acuosos (eliminación de contaminantes emergentes, pesticidas y metales pesados).

2. Contenidos prácticos

2. Contenidos prácticos

Se realizarán sencillos ejercicios experimentales de síntesis de nanopartículas inorgánicas, su caracterización y ejemplo de aplicación.

Bibliografía

1. Bibliografía básica

- "Nanotechnology. A chemical approach to nanomaterials", G Ozin, A Arsenault; RSC Publishing, 2005 J.
- Balbuena, M. Cruz-Yusta, and L. Sánchez. "Nanomaterials to Combat NO_x Pollution". Journal of Nanoscience and Nanotechnology Vol. 15, 6373-6385, 2015.
- X. Cai, Y. Luo, B. Liu and H-M. Cheng, "Preparation of 2D material dispersions and their applications" Chem. Soc. Rev., 47 (2018) 6224 -6266.
- D. Wang, G. Cao, "Nanomaterials for Energy Conversion and Storage". Ed. World Scientific. ISSN: 1786343622. 2017
- A. Rafiee, K.R. Khalilpour, D. Milani and M. Panahi, "Trends in CO₂ conversion and utilization: A

review from process systems perspective", Journal of Environmental Chemical Engineering 6, 2018, 5771-5794.

- L.A. Kolahalam et al. Review on nano materials: Synthesis and applications. Materials Today: Proceedings 18 (2019) 2182-2190.

- A. Singh, N. B. . "Properties of cement and concrete in presence of nanomaterials". Smart Nanoconcretes and Cement Based Materials, Ed. Elsevier, (2020) 9-39

- Bui et al. Carbon capture and storage (CCS): the way forward. Energy Environ. Sci. 11(5) (2018) 1062-1176.

- Rives, V., 2001. Layered Double Hydroxides: Present and Future. Nova Science Publishers, Inc., New York.

2. Bibliografía complementaria

Ninguna

Metodología

Actividades presenciales

Actividad	Total
Actividades de comunicacion oral	10
Actividades de experimentacion práctica	4
Actividades de exposición de contenidos elaborados	16
Total horas:	30

Actividades no presenciales

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

Resultados del proceso de aprendizaje

Conocimientos, competencias y habilidades

- 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.
- 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
- 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
- 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
- CE1 Comprender la terminología y los conceptos avanzados relacionados con el campo de la Electroquímica
- CE2 Conocer las variables que afectan el proceso de transferencia electrónica, incluyendo los procesos de transporte de materia desde y hacia el electrodo
- CE3 Comprender las teorías avanzadas sobre la estructura de la interfase y los procesos de transferencia electrónica
- 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
- CE9 Adquirir un conocimiento avanzado del funcionamiento de la instrumentación electroquímica y su aplicación al estudio de procesos electroquímicos
- CE10 Conocer y comprender las ecuaciones necesarias para extraer información cinética y termodinámica a partir de los resultados de las principales técnicas electroquímicas

- 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
- CE14 Comprender el fenómeno de electrocatálisis, su relación con la naturaleza química del material electrodico 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	50%
Medios de ejecución práctica	20%
Producciones elaboradas por el estudiantado	30%

Periodo de validez de las calificaciones parciales:

Curso academico actual

Objetivos de desarrollo sostenible

Educación de calidad
Energía asequible y no contaminante
Ciudades y comunidades sostenibles
Acción por el clima

Otro profesorado

Nombre: SÁNCHEZ MORENO, MARÍA MERCEDES

Departamento: QUÍMICA INORGÁNICA E INGENIERÍA QUÍMICA

Ubicación del despacho: Campus Rabanales, Edif. Marie Curie - 1ª planta

E-Mail: msmoreno@uco.es

Teléfono: 957218660

*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).*
