



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Desarrollo de nuevos catalizadores basados en óxidos asistidos por microondas

Descripción general (resumen y metodología):

Los catalizadores heterogéneos basados en óxidos metálicos son ampliamente utilizados en procesos químicos industriales y medioambientales debido a su estabilidad térmica, actividad catalítica y versatilidad. Tradicionalmente, su preparación implica rutas con múltiples etapas, uso de disolventes y tratamientos térmicos prolongados. La propuesta plantea el uso de microondas durante la síntesis para mejorar las propiedades y reducir los tiempos de preparación.

Metodología:

Revisión bibliográfica: Estudio del estado del arte en síntesis de catalizadores usando métodos asistidos por microondas. Comparación de diferentes óxidos metálicos comúnmente utilizados en catálisis heterogénea.

Diseño de los protocolos de síntesis: Selección de óxidos metálicos a sintetizar (ZnO, CuO, etc.). Selección de condiciones de operación de la síntesis. Consideración de la incorporación de promotores metálicos (Ag, Ni, etc.).

Síntesis: Preparación de los catalizadores en condiciones controladas. Evaluación de la influencia de variables de síntesis.

Caracterización estructural y estudio de propiedades catalíticas. Difracción de rayos X (DRX) para la identificación de fases cristalinas. Análisis BET para determinar el área superficial específica. UV-Vis y fotoluminiscencia para el estudio de propiedades ópticas, entre otras técnicas. Selección de una reacción modelo para evaluar la actividad catalítica. Medida de conversión, selectividad y estabilidad bajo condiciones controladas.

Análisis de resultados y conclusiones: Correlación entre condiciones de síntesis y propiedades catalíticas. Evaluación del potencial de los materiales preparados frente a métodos tradicionales de síntesis.

Redacción del trabajo y presentación: Elaboración del documento final con todos los resultados y conclusiones. Preparación de la defensa oral del trabajo.

Tipología: Trabajos experimentales, de toma de datos de campo o de laboratorio.

Objetivos planteados:

Objetivos del trabajo

Objetivo general: El trabajo propuesto tiene como objetivo general explorar la síntesis de nuevos óxidos metálicos con potencial actividad catalítica en reacciones de interés.

Objetivos específicos:

- Sintetizar materiales catalíticos basados en óxidos metálicos.
- Caracterizar los materiales obtenidos mediante técnicas que aporten información morfológica, química, superficial y electrónica (ej. DRX, BET, FTIR, técnicas electroquímicas, PL, etc.).
- Realizar una evaluación básica de las propiedades catalíticas de muestras seleccionadas en reacciones de interés.

Bibliografía básica:

Bertuol, I., Jiménez-Rodríguez, L., Solís, R. R., Canton, P., Selva, M., Calero, & M.J. Muñoz-Batista, M. J. (2025). Metal-free graphitic carbon nitride/carbon-dots composites: unveiling mechanochemical synthesis opportunities. *Sustainable Energy & Fuels*, 9(8), 2031-2044.

Muñoz-Batista, M. J., Rodríguez-Padrón, D., Puente-Santiago, A. R., & Luque, R. (2018). Mechanochemistry: toward sustainable design of advanced nanomaterials for electrochemical energy storage and catalytic applications.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

La síntesis se realizará utilizando microondas de laboratorio (no es necesaria formación específica previa).

Recomendable tener formación en el uso de técnicas de caracterización de materiales (XRD, FTIR etc.).

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: MARIO JESÚS MUÑOZ BATISTA

Ámbito de conocimiento/Departamento: INGENIERÍA QUÍMICA

Correo electrónico: mariomunoz@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos: FRANCISCA MÓNICA CALERO DE HOCES

Ámbito de conocimiento/Departamento: INGENIERÍA QUÍMICA

Correo electrónico: mcaleroh@ugr.es

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos:

Correo electrónico: