



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Modificación de soportes fotocatalíticos con extractos de ajo para reacciones de oxidación de interés en fase líquida

Descripción general (resumen y metodología):

Este Trabajo Fin de Grado tiene como objetivo la modificación superficial de soportes fotocatalíticos, como el nitruro de carbono grafitico ($g-C_3N_4$) aunque se podrá utilizar otro si se cree conveniente, mediante extractos de ajo obtenidos mediante tratamiento térmico asistido por microondas, con el fin de desarrollar fotocatalizadores más eficientes para reacciones de oxidación en fase líquida. La incorporación de compuestos derivados del ajo, especialmente especies organosulfuradas, podría alterar las propiedades superficiales y electrónicas del material, favoreciendo su desempeño fotocatalítico.

La metodología comprende la obtención de extractos de ajo bajo diferentes condiciones de tratamiento por microondas, su utilización para la modificación del soporte y la posterior caracterización de los materiales obtenidos mediante técnicas fisicoquímicas adecuadas. Finalmente, se evaluará su actividad fotocatalítica en reacciones de oxidación de interés, incluyendo la degradación de fármacos en medio acuoso y la oxidación selectiva de alcoholes para la obtención de aldehídos. Los resultados permitirán establecer la influencia de la modificación superficial sobre las propiedades y la actividad del fotocatalizador.

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

Objetivos planteados:

Como **objetivo general (OG)** se plantea desarrollar y evaluar fotocatalizadores basados en soportes catalíticos modificados con extractos de ajo obtenidos mediante tratamiento térmico asistido por microondas, para su aplicación en reacciones de oxidación de interés en fase líquida. Para ello, se definen los siguientes **objetivos específicos (OE)**:

OE1. Obtener extractos de ajo mediante tratamiento térmico asistido por microondas, evaluando la influencia de las condiciones de preparación sobre sus características.

OE2. Modificar la superficie del soporte utilizando los extractos obtenidos, empleando metodologías adecuadas de incorporación de las especies activas.

OE3. Caracterizar los materiales sintetizados mediante técnicas fisicoquímicas que permitan determinar los cambios estructurales, morfológicos, texturales y químicos inducidos por la modificación.

OE4. Analizar el efecto de la modificación superficial sobre las propiedades ópticas y electrónicas del fotocatalizador.

OE5. Evaluar la actividad fotocatalítica de los materiales preparados en la degradación de fármacos en medio acuoso como modelo de contaminantes emergentes.

OE6. Estudiar la aplicación de los fotocatalizadores en la oxidación selectiva de alcoholes para la obtención de aldehídos de interés químico.

OE7. Correlacionar las propiedades fisicoquímicas de los materiales con su comportamiento fotocatalítico, identificando los factores responsables de la mejora de la actividad y selectividad observadas.

Bibliografía básica:

Mohammad, A.; Chandra, P.; Khan, M. E.; Choi, C.-H.; Yoon, T. Sulfur-doped graphitic carbon nitride: Tailored nanostructures for photocatalytic, sensing, and energy storage applications. *Advances in Colloid and Interface Science*, **2023**, 322, 103048.

Akhundi, A.; Habibi-Yangjeh, A.; Abitorabi, M. A.; Rahim Pourn, S. Graphitic carbon nitride-based photocatalysts: Toward efficient organic transformation for value-added chemicals production. *Molecular Catalysis*, **2020**, 488, 110902.

Zhang, W.; Bariotaki, A.; Smonou, I.; Hollmann, F. Visible-light-driven photooxidation of alcohols using surface-doped graphitic carbon nitride. *Green Chemistry*, **2017**, 19, 2096-2100.

Shahidi, M. M. et al. Green synthesis of Cu₂S using garlic-derived sulfur: structural, morphological, optical, electrical, and photoresponse characterization with potential for thermoelectric applications. *RSC Advances*, **2025**.

Mhlanga, S. D.; Coville, N. J.; Mwakikunga, B. Sidewall modification of multiwalled carbon nanotubes by *Allium sativum* (garlic) and its effect on the deposition of gold nanoparticles. *Carbon*, **2013**, 56, 309-316.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Durante el desarrollo del trabajo, el estudiante deberá realizar una revisión bibliográfica sobre el soporte seleccionado como fotocatalizador, los compuestos bioactivos presentes en el ajo y sus posibles aplicaciones en la modificación de materiales. Asimismo, deberá participar en las tareas de síntesis, modificación y caracterización de los materiales, así como en el diseño y ejecución de los ensayos fotocatalíticos.

Se recomienda una adecuada planificación temporal de las actividades experimentales, el registro sistemático de los resultados obtenidos y el análisis crítico de los mismos, estableciendo relaciones entre las propiedades de los materiales preparados y su comportamiento fotocatalítico. Finalmente, el estudiante deberá desarrollar competencias relacionadas con la interpretación de resultados, la elaboración de informes científicos y la comunicación escrita y oral de los resultados obtenidos.

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: RAFAEL RODRÍGUEZ SOLÍS

Ámbito de conocimiento/Departamento: INGENIERÍA QUÍMICA

Correo electrónico: rafarsolis@ugr.es

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

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

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: