



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de Ciencias



BIOTECNOLOGÍA
UGR

Propuesta TFG_BIOTEC
Curso: 2023-24
DEPARTAMENTO: Química Inorgánica

CÓDIGO DEL TFG: QI-02

1. DATOS DEL TFG OFERTADO:

Título: Desarrollo de fotocatalizadores bioinspirados para conversión de energía solar

Resumen (máx 250 palabras, estructurado en Introducción, Objetivos y Plan de trabajo):

La conversión de energía solar para la generación de combustibles renovables y productos de alto valor añadido es una de las alternativas al uso de recursos fósiles más prometedoras para abastecer nuestras necesidades. La utilización de luz como fuente de energía para la reducción de sustratos insaturados por medio de fotocatalisis permite la síntesis sostenible de productos industrialmente relevantes (p.ej. etileno o amoníaco) y el almacenamiento de la energía solar en combustibles verdes (p.ej. metanol).

Las cajas metalorgánicas, compuestos moleculares formados por nodos metálicos y ligandos orgánicos puente, han demostrado propiedades prometedoras para desarrollar sistemas fotocatalíticos. La absorción de luz visible por parte de los ligandos orgánicos, típicamente anillos aromáticos, induce un salto electrónico hacia los nodos metálicos generando una especie excitada con separación de cargas que es altamente reactiva en procesos redox: el nodo metálico adquiere un elevado carácter reductor, capaz de transferir electrones hacia un sustrato, mientras que el ligando oxidado resultante tiene un fuerte carácter oxidante, capaz de extraer un electrón regenerando así el catalizador.

Objetivo general: Este proyecto tiene como objetivo aprovechar estas propiedades fotofísicas y redox de las cajas metalorgánicas para explorar nueva reactividad fotocatalítica inspirada en la fotosíntesis que llevan a cabo las plantas y por tanto de relevancia en los procesos de conversión y almacenamiento de energía solar.

Plan de trabajo:

- 1-Desarrollar y caracterizar nuevos compuestos basados en cajas metalorgánicas.
- 2-Estudiar las propiedades fotofísicas y electroquímicas de estos compuestos.
- 3-Aplicar las cajas metalorgánicas desarrolladas para la reducción fotocatalítica de compuestos orgánicos modelo

Tabla de actividades y dedicación estimada:

Planteamiento, orientación, supervisión, y preparación de la memoria	20
Preparación de la memoria	9
Desarrollo del trabajo	120
Exposición del trabajo	1
TOTAL (6 ECTS)	150 horas

OFERTADO POR:

Profesor del Departamento
Profesor del Departamento junto con Empresa o Institución
Propuesto por alumno (*)

(*) En el caso de TFG propuesto por alumno, por favor completar la siguiente información sobre el mismo:

Apellidos:

Nombre:

e-mail institucional:

2. MODALIDAD:

5

1. Estudio de casos, teóricos o prácticos, bibliográficos relacionados con la temática del Grado
2. Elaboración de un informe o un proyecto de naturaleza profesional
3. Elaboración de un plan de empresas
4. Simulación de encargos profesionales
5. Trabajos experimentales, de toma de datos.
6. Trabajos derivados de la experiencia desarrollada en prácticas externas.

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

1-Aprendizaje de las técnicas de síntesis y purificación aplicadas a compuestos metalorgánicos, como síntesis solvotermal y cristalización, y de caracterización de las propiedades estructurales y electrónicas de estos compuestos mediante su caracterización espectroscópica empleando diversas técnicas analíticas entre las que se incluyen difracción de rayos X, RMN o espectroscopía electrónica.

2-Formación en los estudios de las propiedades fotofísicas y electroquímicas, incluyendo la obtención de los espectros de absorción y emisión de los compuestos, la medición del tiempo de vida de los correspondientes estados excitados, el estudio de los procesos redox presentes, y finalmente el cálculo de las propiedades termodinámicas relevantes a reacciones redox tanto del estado fundamental como del estado excitado.

3-Capacidad de evaluación de la actividad fotocatalítica de estas cajas para la reducción de compuestos orgánicos modelo. Estos experimentos incluyen la optimización de condiciones de reacción y permitirá al estudiante adquirir habilidades en el uso de líneas Schlenk para trabajar en atmósfera inerte, y procedimientos de purificación y análisis de los productos de reacción como cromatografía de gases y líquidos.

4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

1- Delgado, P. *et al.* *ACS Appl. Mater. Interfaces* **2022**, *14*, 26501–26506

2-Shafaat, H. S.; Yang, J. Y. *Uniting biological and chemical strategies for selective CO2 reduction.*

3-Nocera, D. G. Proton-Coupled Electron Transfer: The Engine of Energy Conversion and Storage. *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, 144, 3, 1069–1081

4-Lanzilotta, W. N., Christiansen, J., Dean, D. R. & Seefeldt, L. C. Evidence for coupled electron and proton transfer in the [8Fe-7S] cluster of nitrogenase. *Biochemistry* **37**, 11376–11384 (1998).

5- Garrido-Barros, P.; Derosa, J.; Chalkley, M.; Peters, J. Tandem electrocatalytic N₂ fixation via concerted proton-electron transfer. **2021**, 609, 71-76

5. ACLARACIONES PARA EL ESTUDIANTE:

Será ventajoso un conocimiento básico en técnicas químicas experimentales de síntesis y análisis.

3. DATOS DEL TUTOR/A UGR:

Apellidos: Garrido Barros

Teléfono:

Nombre: Pablo

e-mail: pgarridobarros@ugr.com

**En el caso de trabajos desarrollados en Empresas u otras Instituciones ajenas a la Universidad de Granada, por favor completar la siguiente información:

TUTOR/A DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN:

Apellidos:

Empresa/Institución:

Teléfono:

Nombre:

e-mail: