



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN QUÍMICA

CURSO 2021/2022



Facultad de Ciencias

PROPUESTA DEL DEPARTAMENTO/EMPRESA

DATOS BÁSICOS DEL TFG

TÍTULO TFG	Síntesis de electrocatalizadores basados en carbono para la electroreducción fotoasistida de CO ₂ a combustibles verdes.		
CÓDIGO TFG ⁽¹⁾	QI-22/23-11	TIPOLOGÍA ⁽²⁾	A2

⁽¹⁾ A rellenar por la dirección del dpto que vendrá dado como: código del dpto-Nº de orden

⁽²⁾ Al final del documento se encuentran las diferentes tipologías

OFERTADO POR	Profesor del Departamento	<input checked="" type="checkbox"/>
	Profesor del Departamento junto con Empresa o Institución	<input type="checkbox"/>

DATOS DE LA ENTIDAD (donde se va a realizar el TFG)

CENTRO (Departamento, institución o empresa)	Química Inorgánica		
DIRECCIÓN POSTAL ⁽³⁾	Avenida Fuente Nueva s/n		
LOCALIDAD ⁽³⁾	Granada	C.P. ⁽³⁾	18071

⁽³⁾ A rellenar en el caso de realizarse en una empresa

DATOS DEL TUTOR

TUTOR 1 (Tutor académico en caso de realizar el TFG en una empresa o institución)			
NOMBRE Y APELLIDOS	Esther Bailón García		
DEPARTAMENTO	Química Inorgánica		
CARGO ⁽⁴⁾	Contratada de reincorporación de la Junta de Andalucía		
TELÉFONO	958240443	E-MAIL	estherbg@ugr.es

Rellenar en caso de haber un segundo tutor

TUTOR 2			
NOMBRE Y APELLIDOS	Agustín Francisco Pérez-Cadenas		
DEPARTAMENTO	Química Inorgánica		
CARGO ⁽⁴⁾	Catedrático de Universidad		
TELÉFONO	958243316	E-MAIL	afperez@ugr.es
TUTOR DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN (Rellenar en caso de realizar el TFG en una empresa o institución)			
NOMBRE Y APELLIDOS			
TITULACIÓN			
TELÉFONO		E-MAIL	

⁽⁴⁾ Catedrático, Profesor Titular, Profesor Contratado Doctor,....

MEMORIA DE LA PROPUESTA DE TFG

Introducción.

Las altas demandas energéticas hoy en día son abastecidas principalmente por los combustibles fósiles, lo que ha llevado a una acumulación continua y, por lo tanto, un exceso de CO₂ en la atmósfera que está relacionado directamente con el calentamiento global, trayendo consigo efectos negativos al medio ambiente. Para afrontar este problema se ha propuesto la disminución del CO₂ troposférico en exceso, empleando energías limpias y renovables como la luz solar y el viento, sin embargo, por su naturaleza intermitente aún no son suficientes para suplir la actual demanda energética. Por tanto, lo que verdaderamente puede hacer un cambio significativo en la disminución de este gas contaminante, es su captura y transformación en combustibles verdes. Una de las vías más atractivas para la transformación de CO₂ es su electro-reducción (CO₂RR), debido a su facilidad de acople para emplear energía proveniente de fuentes renovables (energía que es empleada para reducir la molécula de CO₂) y además porque el proceso de reacción es flexible y controlable.

No obstante, el principal producto obtenido a partir de la electro-reducción de CO₂ con altas eficiencias es CO. Sin embargo, debido a que el proceso de electro-reducción se lleva a cabo en soluciones acuosas, se obtiene H₂ simultáneamente. De este modo, un enfoque de gran interés es el acople del proceso de electro-reducción de CO₂, por el cual se podría obtener gas de síntesis, y la síntesis de Fischer-Tropsch (FT) para generar combustibles que no se pueden obtener eficientemente de la electro-reducción directa de CO₂. Como alternativa a este proceso en dos etapas, surge la electroreducción fotoasistida de CO₂ (Foto-CO₂RR). Como se ha comentado, la conversión directa del CO₂ en combustibles mediante electrorreducción (CO₂RR) adolece de eficiencias farádicas muy pobres debido a la falta de catalizadores que permitan las múltiples transferencias de electrones y protones necesarias para obtener estos productos. Por su parte, en la conversión fotocatalítica de CO₂ (Foto-CO₂), la irradiación de la luz hace que los electrones sean promovidos desde la banda de valencia del semiconductor a la banda de conducción (CB), dando lugar así a portadores de carga capaces de reducir el CO₂ a combustibles. Sin embargo, la eficiencia y el rendimiento de la mayoría de los fotocatalizadores para la reducción del CO₂ están limitados por la recombinación masiva de electrones y huecos fotoexcitados. De este modo, la foto-CO₂RR presenta algunas ventajas claras frente a los procesos independientes (CO₂RR y Foto-CO₂). En primer lugar, el uso de la energía solar/visible puede reducir significativamente el voltaje aplicado, disminuyendo así el consumo de electricidad. En segundo lugar, la imposición de un voltaje externo puede impulsar la separación de electrones y huecos fotogenerados, que es uno de los pasos más importantes que determinan la eficiencia fotocatalítica. Por tanto, la Foto-CO₂RR puede considerarse como una fotosíntesis artificial, que imita la fotosíntesis natural y convierte eficazmente el CO₂ y el H₂O en hidrocarburos y O₂. No obstante, se requiere de la síntesis de electrodos eficientes para la CO₂RR en los que se dispersen fotocatalizadores impulsados por radiación solar/visible para la síntesis directa de combustibles verdes mediante la reducción electrocatalítica fotoasistida de CO₂.

Así pues, el objetivo de este TFG es la síntesis de electrocatalizadores basados en carbono/óxidos metálicos altamente eficientes para la eficientes bajo radiación solar/visible en la CO₂RR fotoasistida hacia combustibles verdes.

Objetivos.

El objetivo principal de este proyecto es el desarrollo de electrocatalizadores basados en metales de transición/carbono recubiertos de óxidos metálicos fotocatalíticamente activas bajo luz solar para la electroreducción fotoasistida de CO₂ a combustibles verdes.

Resumen de los trabajos a realizar por el estudiante/Plan de trabajo.

Las actividades a realizar por el estudiante son:

1. Revisión bibliográfica sobre el tema del TFG
2. Síntesis de electrocatalizadores basados en metales de transición/carbono
3. Recubrimiento de los electrocatalizadores basados en carbono con óxidos metálicos mediante un proceso de hidrólisis controlada.
4. Análisis de la actividad catalítica de los materiales sintetizados.

Una vez cumplimentado deberá ser enviado junto con el resto de las propuestas del departamento en formato pdf al correo: gradoquimica@ugr.es. El nombre de cada fichero debe de coincidir con el código del TFG.

TIPOLOGÍA⁽²⁾

A. Trabajos de investigación con orientación básica o aplicada, cuya temática se relacione con los contenidos de la titulación, como:

- A1. Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado, a partir de material ya disponible en los Centros.
- A2. Trabajos experimentales, de toma de datos de campo, de laboratorio, etc.
- A3. Elaboración de guías prácticas relacionadas con la temática del Grado.

B. Trabajos científico-técnicos representativos del ejercicio profesional para el que capacita la titulación, como:

B1. Elaboración de un informe o un proyecto de naturaleza profesional.

B2. Elaboración de un plan de empresa.

B3. Simulación de encargos profesionales.

C. Trabajos bibliográficos (C)