



## Becas colaboración curso 2021/2022

Fecha: 28 Mayo 2021

### Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia

Subcomisión de I+D+i

Propuesta del departamento *INGENIERÍA QUÍMICA Y NUCLEAR*

**Núm Proyecto: 2021/23/00031**

#### Responsable

Muñoz Portero, María José

#### E-mail

mjmunoz@iqn.upv.es

#### Ext.

76325

#### Título proyecto

Desarrollo de nanoestructuras de óxido de wolframio anodizadas en condiciones dinámicas para su empleo en la destrucción de disruptores endocrinos

#### Valoración proyecto

4

#### Descripción proyecto

La fotoelectroquímica estudia, en general, los procesos que ocurren bajo la influencia de la iluminación sobre un electrodo semiconductor. El anodizado de distintos metales para obtener su óxido metálico, que actúe de semiconductor, está ganando cada vez más interés científico en el campo de la fotoelectroquímica. Esto es gracias a la obtención de nanoestructuras de geometría ordenada, nanotubular o nanoporosa, que poseen multitud de aplicaciones, como por ejemplo, la producción de energía por medio de células solares o la destrucción de contaminantes orgánicos. De entre los materiales semiconductores empleados como fotoánodos, el trióxido de wolframio ( $\text{WO}_3$ ) es uno de los más novedosos.

El objetivo del presente proyecto es el desarrollo de nanoestructuras de óxido de wolframio por anodizado en condiciones dinámicas para su aplicación en la destrucción de disruptores endocrinos con ayuda de luz solar. Para ello se sintetizarán las nanoestructuras modificando los parámetros del proceso de anodizado y realizando el anodizado bajo condiciones hidrodinámicas de flujo. El campo del anodizado en dinámico es muy innovador y permite la modificación de la morfología superficial de las nanoestructuras anodizadas e incluso la síntesis de nanoestructuras con morfologías desconocidas hasta el momento. Las nanoestructuras sintetizadas se caracterizarán con técnicas de microscopía, electroquímicas y fotoelectroquímicas y se relacionarán los parámetros del proceso de anodizado con las propiedades obtenidas. Una vez evaluadas las nanoestructuras formadas se estudiará su eficiencia en la destrucción de disruptores endocrinos, siendo el principal resultado que se desea obtener, la síntesis de fotocatalizadores que puedan ser empleados a escala industrial por su viabilidad económica. El presente proyecto se llevará a cabo en el Campus de Vera de la UPV.

#### Actividades a realizar por el alumno

1. Síntesis de nanoestructuras por anodizado electroquímico de wolframio en condiciones dinámicas. Se obtendrán nanoestructuras de óxido de wolframio por anodizado electroquímico de wolframio en condiciones hidrodinámicas de flujo. Previamente al proceso de anodizado, la superficie del electrodo de trabajo de wolframio deberá ser tratada para obtener una superficie homogénea. El proceso de anodizado consistirá en aplicar un determinado potencial al electrodo de trabajo que se encontrará sumergido en un electrolito en unas condiciones de trabajo determinadas. Como se desea anodizar en condiciones hidrodinámicas de flujo, el electrodo de trabajo de wolframio se acoplará a un electrodo rotatorio que dispondrá de control de velocidad rotacional de forma que sea posible aplicar distintos números de Reynolds. Se estudiará la influencia de las condiciones hidrodinámicas de flujo en el proceso de anodizado del wolframio variando los distintos parámetros del proceso de anodizado (potencial aplicado, tiempo de anodizado,



## Becas colaboración curso 2021/2022

Fecha: 28 Mayo 2021

temperatura y pH) y el tipo de electrolito. Finalmente, las nanoestructuras se someterán a un tratamiento térmico de post-anodizado para obtener estructuras cristalinas.

### 2. Caracterización de las nanoestructuras formadas mediante técnicas de microscopía.

Las nanoestructuras formadas se caracterizarán mediante distintas técnicas de microscopía para evaluar su morfología y estructura cristalina. De esta manera se relacionarán las condiciones del proceso de anodizado con las nanoestructuras formadas. Para observar la morfología de las nanoestructuras, es decir, su tamaño de poro, espesor, anchura, etc., y su estructura cristalina se emplearán las siguientes técnicas:

• Microscopía Electrónica de Barrido de Emisión de Campo (FESEM) con Energías Dispersivas de Rayos X (EDX).

• Microscopía Láser Confocal de Barrido con Espectroscopía Raman.

• Microscopía de Fuerza Atómica (AFM).

• Análisis del Área de Superficie Brunauer-Emmett-Teller (BET).

### 3. Caracterización electroquímica y fotoelectroquímica de las nanoestructuras formadas.

Las nanoestructuras formadas se caracterizarán mediante distintas técnicas electroquímicas y fotoelectroquímicas evaluando las propiedades de las nanoestructuras y su respuesta ante la luz para poder relacionarlas con su eficiencia como fotocatalizadores. Para ello se llevarán a cabo los siguientes ensayos:

• Medidas de Espectroscopía de Impedancia Electroquímica (EIS).

• Medidas de capacitancias (Mott-Schottky).

• Curvas de intensidad-potencial aplicando diferentes pulsos de luz (voltametrías con pulsos de luz).

• Medidas de estabilidad química o resistencia a la fotocorrosión.

### 4. Aplicación de las nanoestructuras como fotocatalizadores para la destrucción de disruptores endocrinos.

Las nanoestructuras formadas se emplearán como fotocatalizadores en la eliminación de disruptores endocrinos. Para ello se trabajará en la destrucción de disruptores endocrinos que están presentes en las aguas como contaminantes emergentes; todos ellos fotodegradables. Para ello se sumergirán las nanoestructuras sintetizadas en las disoluciones que contienen el disruptor endocrino y se aplicará luz solar capaz de generar pares electrón-hueco en la nanoestructura. El seguimiento de la degradación del disruptor endocrino se llevará a cabo mediante las siguientes técnicas:

• Medidas de absorbancia UV-Visible.

• Medidas de Cromatografía Iónica (IC), Carbono Orgánico Total (TOC) y Nitrógeno Total.

• Medidas de Cromatografía Líquida de Ultra-Alta Eficacia (UHPLC) acoplada a Espectrometría de Masas (MS Q-TOF).

## Horario

A acordar con el alumno