



Síntesis y Caracterización de Nanoestructuras de WO_3 con Aplicaciones en Dispositivos Fotoelectroquímicos

Cecilia Chacón-Roa, Geonel Rodríguez-Gattorno y Edilso Reguera Ruiz

Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Legaria 694, Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

Resumen

En este trabajo se pretende abordar la síntesis de nanopartículas de WO_3 por el método de Aproximación Coloidal. La distribución y tamaño promedio de partícula serán controladas mediante el estudio detallado de los procesos de condensación involucrados en los fenómenos de nucleación del material. Finalmente se estudiará la influencia del tamaño promedio de partícula en dispositivos tipo fotoelectroquímicos en base a celdas solares sensibilizadas con tintes (DSC).

Introducción

Los intereses económicos generados por la crisis en las reservas mundiales de crudo, los problemas ambientales originados por la explotación y quema de combustibles fósiles han reforzado la necesidad de investigar y desarrollar otras tecnologías para la obtención de energía, en este sentido la energía solar juega un papel importante dentro de las nuevas tecnología alternas. M. Grätzel y B. O'Reagan desarrollaron en 1991 un tipo de celda solar cuyo funcionamiento es diferente a los dispositivos fotovoltaicos. Estas celdas se conocen con el nombre de DSC (de sus siglas en inglés: Dye-Sensitized Solar Cells), en esta celda se genera una fotocorriente mediante la absorción de fotones en un semiconductor que está sensibilizado con un colorante o tinte orgánico. Estos dispositivos están conformados por dos placas de vidrio recubiertas por un óxido conductor transparente, un fotoelectrodo constituido por una combinación de nanopartículas de TiO_2 y moléculas de tinte, inmersos en un medio electrolítico, el circuito es cerrado en el contraelectrodo de platino, el cual se ilustra en la Figura 1.

La eficiencia de conversión energética de luz solar en estas celdas es de 11% debido principalmente a procesos de recombinación de los electrones transferidos a la banda de conducción del TiO_2 con las moléculas de tinte oxidadas. Por lo tanto, es necesario modificar el fotoelectrodo con nuevos materiales que recubran o sustituyan el TiO_2 con el fin de disminuir estos procesos de recombinación electrónica [1]. En este sentido el WO_3 surge como un semiconductor clave para ser empleado en la fabricación de dispositivos DSC debido a sus propiedades fotocatalíticas y fotocromáticas que apuntan hacia la generación de energía o hacia la generación de hidrógeno vía fotólisis del agua [2].

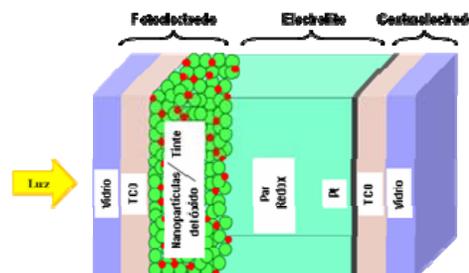


Figura 1. Componentes básicos de la DSC.

Procedimiento Experimental

Se empleará la Aproximación Coloidal asistida por Tratamiento Hidrotermal para la obtención de las nanopartículas de WO_3 . Los reactivos de partida son: Na_2WO_4 y WCl_6 , los cuales son sales muy reactivas que se hidrolizan fácilmente en medios acuosos a la forma de ácido tungstico (H_2WO_4) que al ser tratado a determinada temperatura genera WO_3 . Los medios de reacción que se emplearán son: agua, isopropanol y dimetilsulfóxido. Dentro de la metodología de síntesis se contempla el uso de modificadores de superficie selectivos o de surfactantes para controlar el tamaño y morfología final del material.

Resultados y Análisis

Se espera tener control sobre el tamaño promedio de las nanopartículas, morfología y fases cristalográficas. Se determinará el efecto del tamaño de partícula en las propiedades fisico-químicas del material. Se pretende estudiar los mecanismos de nucleación de los precursores del WO_3 mediante Espectroscopía de Absorción en el UV-Vis. Se estudiará la influencia de las nanopartículas obtenidas en la eficiencia de conversión de un dispositivo DSC.

Agradecimientos

Al Programa Institucional de Formación de Investigadores (PIFI) y a la Secretaria de Investigación y Posgrado (SIP) del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

Referencias

- [1] G. P. Semestad and M. Grätzel. *J. Chemical Education*. 6,75, (1998) 752-756.
- [2] S. K. Deb. *Solar Energy Materials & Solar Cells*. 92, (2008) 245-258.