



Síntesis de Nanoestructuras de WO₃

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 esta fase del trabajo se presenta los primeros resultados experimentales en la síntesis de nanoestructuras de WO₃ obtenidas por el método de aproximación coloidal asistida por tratamiento solvotermal. Los resultados derivados de la síntesis indican que el sólido obtenido corresponde a un óxido rico en tungsteno. El material sometido a tratamiento solvotermal muestra cambios estructurales.

Introducción

El interés de sintetizar WO₃ nanoestructurado radica en su aplicación potencial en dispositivos fotoelectroquímicos para la generación de energía a partir de luz solar o bien para la generación de hidrógeno. Para esta aplicación, la arquitectura del material debe ofrecer un área superficial alta y efectiva, en este sentido las estructuras unidimensionales son opciones que resultan muy atractivas [1,2]. El tener control experimental durante la preparación de nanoestructuras de WO₃ bien definidas no es una tarea sencilla debido a la complejidad de la química en solución del tungsteno. En este trabajo se reportan los resultados preliminares obtenidos de la síntesis de WO₃ a partir de WCl₆ en presencia de Urea y asistida por tratamiento solvotermal. Se ha reportado que la Urea funciona como ensambladora de cristales orgánicos generando arreglos unidimensionales [2].

Procedimiento Experimental

La síntesis se realizó disolviendo WCl₆ y Urea en 40 mL de etanol absoluto. La suspensión amarilla formada fue filtrada y lavada en repetidas veces con una mezcla etanol/agua. El sólido azul obtenido se secó en una estufa a 120 °C por 12 horas. Con la finalidad de determinar la influencia del tratamiento solvotermal en el tamaño y morfología de las partículas, se procedió a repetir el procedimiento anterior pero ahora transfiriendo la suspensión a un reactor el cual se mantuvo a una temperatura de 180 °C durante 12 horas. Al igual que el caso anterior el material obtenido fue filtrado y se lavó varias veces con una mezcla etanol/agua y secado a 120 °C por 12 horas.

Resultados y Análisis

Las Figuras 1a y 1b corresponden a las micrografías de los sólidos obtenidos antes y después del tratamiento solvotermal, respectivamente. En la Figura 1a se observa la presencia de pequeños aglomerados con tamaños menores de 1 µm. En el caso del sólido sometido al tratamiento

solvotermal (Fig. 1b) prevalece la presencia de placas de aglomerados. Lo anterior indica que en el tratamiento solvotermal los pequeños aglomerados se unen para formar estas placas. Los espectros UV-Vis (Figuras 1c y 1d) indica cambios estructurales en el sólido sometido a tratamiento solvotermal. Por otra parte, el color de los sólidos obtenidos proporciona información muy importante. El color depende de la relación molar W/O, si esta relación aumenta, entonces el color del material cambia a azul oscuro, pero si dicha relación disminuye el color es amarillo [3]. El color azul de los sólidos obtenidos en este trabajo es una indicación clara de la formación de un óxido rico en W y pobre en O, es decir, se trata de un subóxido de tungsteno. El cambio de color también refleja cambios en el estado de oxidación del metal.

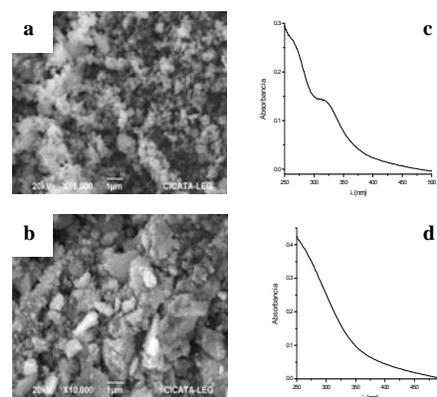


Figura 1. Micrografías SEM de los sólidos; (1a) sin tratamiento, (1b) con tratamiento solvotermal. Espectros UV-Vis de los sólidos dispersados en agua; (1c) sin tratamiento, (1d) con tratamiento solvotermal.

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] Z. Gu, T. Zhai, B. Gao, X. Sheng, Y. Wang, H. Fu, Y. Ma and J. Yao. *J. Phys. Chem. B* 110 (2006) 23829-23836.
- [2] Z. Zao and M. Miyauchi. *Angew. Chem Int. Ed.* 47, (2008) 7051-7055.
- [3] H. Choi, Y. Jung and D. Kim. *J. Am. Ceram. Soc.* 88, (2005) 1684-1686.