

NANO-ALAMBRES DE DIOXIDO DE MANGANESO COMO MATERIAL ELECTROACTIVO EN SUPERCONDENSADORES

O. Vargas, A. Caballero, L. Hernán, J. Morales

Departamento de Química Inorgánica e Ingeniería Química, Universidad de Córdoba, Edificio Marie Curie, Campus de Rabanales, 14071 Córdoba, España.

**iq1hepal@uco.es.*

El descubrimiento de la alta pseudo-capacitancia que el RuO_2 exhibe en electrolitos acuosos (superior a 700Fg^{-1}) ha impulsado la búsqueda de óxidos alternativos de metales de transición menos tóxicos y caros que el Ru.⁴ A pesar de que tanto el Fe como el Mn son buenos candidatos para tal fin,⁵ el hecho que el Mn posea más estados de oxidación (particularmente Mn^{3+} y Mn^{4+}) lo convierte en una opción más favorable en el desarrollo de materiales funcionales para supercondensadores.⁶

En este estudio se prepararon nano-alambres (Fig. 1a) de MnO_2 tipo birnesita, mediante reacción directa de NaMnO_4 con etanol en condiciones hidrotermales. La presión de la bomba hidrotermal determinó el cambio de la morfología del óxido laminar: a menor presión se obtuvieron partículas con forma de nano-hojuelas (Fig. 1b). Los nano-alambres tienen de 10 a 20 nm de ancho y varios micrómetros de largo. De acuerdo a su difractograma de rayos X (DRX) los nano-alambres son poco cristalinos. La gran intensidad de la reflexión del plano (100), poco común en estos materiales, se asignó al crecimiento unidimensional de las partículas en esa dirección. Por el contrario, el DRX de las nano-hojuelas muestra una alta cristalinidad de las partículas, debido a su crecimiento en dos dimensiones.

Se evaluaron las propiedades electroquímicas de ambos materiales en disolución acuosa de Na_2SO_4 0.5M, mediante voltametría cíclica y pruebas de carga-descarga en régimen galvanostático en celdas de dos y tres electrodos. Los nano-alambres exhiben un comportamiento capacitivo ideal (Fig. 2a) y valores de capacitancia específica superiores a los de las nano-hojuelas (191 vs. 157Fg^{-1}). La mejora en el desempeño exhibido por los nano-alambres puede ser asociada al alto desorden estructural y las tensiones de red provocadas por el crecimiento unidimensional, más que a su mayor área superficial.

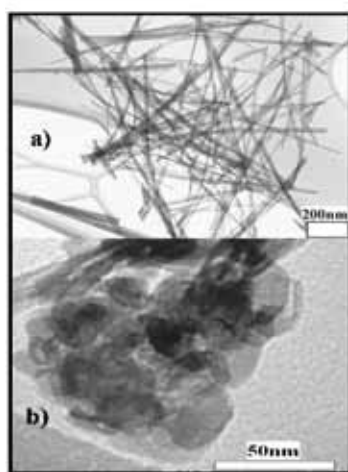


Figura 1. Imágenes de microscopía electrónica de transmisión para a) nano-alambres y b) nanohojuelas

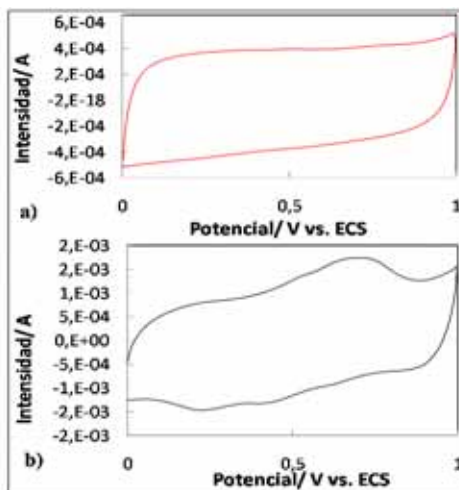


Figura 2. Voltametría cíclica de a) nano-alambres y b) nano hojuelas

Agradecimientos: Investigación financiada por MICINN (MAT2008-03160) y JA (FQM-175)

¹ J. P. Zheng, P. J. Cygan, T. R. Jow, *J. Electrochem. Soc.* **1995**, 142, 2699

² S. L. Kuo, N. L. Wu, *Electrochem. Solid State Lett.* **2005**, 8, A495

³ H. Y. Lee, J. B. Goodenough, *J. Solid State Chem.* **1999**, 144, 220