

T415: Nanotecnología para la conversión y almacenamiento de energía

Electrosíntesis de poliindol nanoestructurado adornado con nanorod de MnO_2 y evaluación de sus propiedades como supercondensador

Ramírez, A.M.R.

Departamento de Ciencias Químicas y Recursos Naturales, Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad de La Frontera, Av. Francisco Salazar, 01145 Temuco, Chile

Lorca-Ponce, J.

Centro de Nanotecnología Aplicada, Facultad de Ciencias, Universidad Mayor, Camino la Pirámide 5750, 8580745-Santiago, Chile

Vergara, A.

Centro de Nanotecnología Aplicada, Facultad de Ciencias, Universidad Mayor, Camino la Pirámide 5750, 8580745-Santiago, Chile

Camarada, M.B.

Institute of Inorganic and Analytical Chemistry, University of Freiburg, Albertstrasse 21, 79104 Freiburg, Germany

Jonathan Cisterna

Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Católica del Norte, Sede Casa Central, Av. Angamos 0610, Antofagasta, Chile

El óxido de manganeso (MnO_2) ha atraído recientemente la atención debido a que se han estudiado sus interesantes propiedades pseudocapacitivas, alcanzando una elevada capacitancia específica para sistemas de tres electrodos [1]. Sin embargo, esto no garantizaría una conductividad óptima, ya que los electrodos formados por MnO_2 tienen una baja conductividad, de 10^{-5} a 10^{-6} Scm^{-1} , problema que se traduce en una baja eficiencia. Sin embargo, el problema de la conductividad aún está lejos de resolverse. Por lo tanto, la posibilidad de que las nanoestructuras de MnO_2 se apoyen en polímeros conductores (CP) como sustrato puede ser una solución prometedora para la conductividad del electrodo de MnO_2 . Los CP presentan una alta conductividad en estado dopado y consiguen una mayor capacitancia específica utilizando una morfología nanoestructurada. Así, se han reportado poliindoles nanoestructurados obtenidos por voltamperometría cíclica y con una disposición perpendicular, que presentan una libre difusión de los iones dopantes [2-3]. En consecuencia, resulta interesante estudiar el efecto sinérgico generado por la obtención de nanoestructuras de PI adornadas con nanoestructuras de MnO_2 , evaluando sus propiedades capacitivas.

De esta manera, en una primera etapa son obtenidos nanorod de MnO_2 por vía química, los cuales son caracterizados por XPS, XRD y Raman, confirmando su obtención. Mientras que, a través de micrografía TEM y SEM se describen las dimensiones de los nanorods de MnO_2 obtenidos mediante reacción hidrotérmica, y su distribución sobre el polímero conductor posterior a la incorporación durante la electropolimerización de 6-indole carboxi-ácido (6-ICA) sobre vidrio conductor (ITO), respectivamente. A través de esta última microscopía se observa que el electrodo modificado ITO|6-PICA| MnO_2 obtenido en condiciones óptimas presenta una interesante homogeneidad en la superficie. Posteriormente, los electrodos modificados se caracterizaron electroquímicamente mediante voltamperometría cíclica y perturbación galvanostática, utilizando una disolución de 0.5 mol L^{-1} de H_2SO_4 . A partir de ello, se observa inicialmente que la velocidad de barrido utilizada durante la electropolimerización está directamente relacionada con la incorporación de los nanorods de MnO_2 , consiguiéndose un aumento de la capacitancia del 42% en condiciones óptimas respecto al electrodo modificado sin MnO_2 . Por otro lado, el estudio a corriente constante, muestra que en concentraciones óptimas de nanorods de MnO_2 suspendidos en disolución, que varió entre el 0,05% y el 1%, es posible obtener un aumento de la capacitancia del 44% respecto al electrodo modificado en ausencia de MnO_2 .

Finalmente, estos resultados muestran una importante tendencia a la mejora de las propiedades capacitivas a través de un efecto sinérgico, siendo un posible candidato para dispositivos de almacenamiento de energía.

Agradecimientos

AMRR thanks ANID – FONDECYT 1230426.

Referencias

- [1] Fic K. et al. (2018), doi.org/10.1016/j.mattod.2018.03.005
- [2] Ramirez A.M.R. (2019), doi.org/10.1016/j.elecom.2019.04.007
- [3] Ma X. et al. (2015), doi.org/10.1016/j.electacta.2015.07.148