

257 Síntesis y caracterización de nanopartículas de $\text{LiCo}_{1/3}\text{Mn}_{5/3}\text{O}_4$

Katherine Cartes¹, Daniela Alburquenque¹, Juliano Denardin², Daniel Serafini², Jose.Marco³, Francisco Herrera¹, **Juan Gautier¹**

¹Depto. de Química de los Materiales, FQB, USACH, Av. L.B.O'Higgins 3363, Santiago, Chile.

²Depto. de Física, FC, USACH, Av. Ecuador 3493, Santiago, Chile.

³Ito. de Química Física Rocasolano, CSIC, Serrano 119, Madrid, España.

juan.gautier@usach.cl

Los electrodos de óxidos mixtos de varios metales son de interés en un amplio rango de aplicaciones: celdas de combustibles, baterías, supercondensadores, etc. Sus propiedades como electrodos son fuertemente dependientes de la composición química y de la técnica de síntesis utilizada. En baterías de litio se ha señalado que óxidos metálicos nanoestructurados permiten disminuir la barrera de difusión del ion Li^+ , así como la inestabilidad estructural y la resistividad, obteniéndose mayores capacidades energéticas^[1].

De entre los variados métodos de síntesis comúnmente utilizados: coprecipitación, nebulización reactiva, polimerizaciones, emulsiones y microondas, la técnica sol-gel es muy interesante, ya que permite obtener materiales de elevada homogeneidad^[2].

En este trabajo se ha sintetizado mediante la técnica sol-gel, $\text{LiCo}_{1/3}\text{Mn}_{5/3}\text{O}_4$ a 250°C por 12 h seguido de una calcinación a 700°C en aire durante 12h ($v = 3^\circ\text{C/h}$). Los análisis por difracción de rayos X mostraron que cristaliza en el grupo espacial $\text{Fd}3\text{m}$ espinela cúbica, con parámetro de celda $a = 0.8114 \text{ nm}$.

La composición determinada por espectroscopía de dispersión de energía de rayos X es $\text{Mn}=63.5\%$, $\text{Co}=16.04\%$ y $\text{O}=20.44\%$. La pureza fue corroborada por análisis infrarrojo con transformada de Fourier. El estudio morfológico realizado por microscopía electrónica de barrido, mostró partículas trapezoidales de 60 nm de diámetro. La figura 1 muestra el análisis microscopía electrónica de transmisión (TEM). Los

estudios por espectroscopia fotoelectrónica de RX mostraron la existencia de las señales Co (2p), Mn (2p), O (1s) y Li (1s) y aquellas Mn-O y Co-O confirmadas por espectroscopia Raman.



Fig. 1. TEM de $\text{LiCo}_{1/3}\text{Mn}_{5/3}\text{O}_4$

Estudios por magnetometría de muestra vibrante (VSM, Fig. 2) indicaron baja magnetización de remanencia y con campo coercitivo inversamente proporcional a la temperatura. El conjunto de resultados permite proponer $\text{LiCo}_{1/3}^{3+}\text{Mn}_{2/3}^{3+}\text{Mn}_{4/3}^{4+}\text{O}_4^{-2}$.

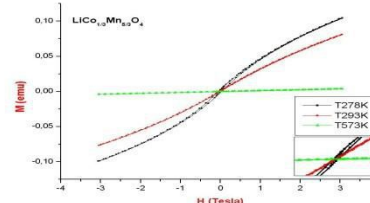


Fig. 2. VSM de $\text{LiCo}_{1/3}\text{Mn}_{5/3}\text{O}_4$

Estudios electroquímicos mostraron que este material presenta un voltaje de 3.8V, inserta 0.75 moles de Li^+ /mol y baja polarización (0.2mV).

Agradecimientos: Fondecyt 1131019 y 2144 2 GZ Dicyt.

Referencias

- [1] C.M.Hayner, X.Zhao, H.H.Kung, Ann.Rev.Chem. Eng. 3, 445 (2012).
- [2] Y.G.Wang, P.He, H.S.Zhou, Energy Environ. Sci.4, 805(2011)