



SÍNTESIS SOL-GEL DE TITANATO DE LITIO A DIFERENTES TEMPERATURAS Y SU INFLUENCIA EN EL ALMACENAMIENTO DE ION-LITIO

Susana Chauque^{(1)*}, Fabiana Y. Oliva⁽¹⁾, Daniel Barraco⁽²⁾, Ezequiel P.M Leiva⁽³⁾ y Osvaldo R. Cámara⁽¹⁾

⁽¹⁾Departamento de Fisicoquímica (INFIQC), Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Medina Allende y Haya de la Torre. Córdoba. Argentina.

⁽²⁾IFEG, Facultad de Astronomía, Matemática y Física, Universidad Nacional de Córdoba, Medina Allende S/N, Córdoba, Argentina.

⁽³⁾Departamento de Matemática y Física (INFIQC), Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Medina Allende y Haya de la Torre. Córdoba. Argentina.

*susanachauque@gmail.com

RESUMEN

El uso de dispositivos portátiles fue posible gracias a las baterías de ion-litio (BILs), que Sony comercializó desde 1991; el material anódico era grafito y el material catódico, un óxido laminar. Las BILs tienen la ventaja de ser livianas, poseer alta densidad energética y velocidad de carga y descarga relativamente rápidas. El titanato de litio $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ (LTO) es hoy uno de los mejores candidatos como material para ánodos de BILs ya que el proceso de inserción de litio ocurre a potenciales mayores que en el grafito, minimizando la descomposición del solvente empleado y evitando la formación de la interface de electrolito sólido. Además, se produce un pequeño cambio de volumen durante el proceso de carga y presenta un ciclado prolongado estable [1]. En este trabajo se recurrió a un método de síntesis alternativo al método cerámico usado previamente [2] con el propósito de obtener partículas de LTO de tamaño y cristalinidad controlado desde la síntesis del material. Con este objetivo se recurrió a una síntesis vía sol-gel explorando diferentes temperaturas finales se estudió su efecto en la cristalinidad y tamaño de partículas obtenidas y la relación entre estos parámetros con la capacidad del sustrato en el almacenamiento de ión-litio. Se caracterizaron estructural y morfológicamente los materiales obtenidos con técnicas de DRX y MEB. Para estudiar el efecto del tratamiento térmico de los materiales en la capacidad de almacenamiento de ion-litio, se realizaron ciclados galvanostáticos, voltametría cíclica y rate capability.

Los resultados indican que hay un tratamiento térmico óptimo por debajo del cual el material obtenido no presenta la fase ni la cristalinidad requeridas para la inserción de ion-litio y por encima produce aglomeración de partículas reduciendo el área expuesta al electrolito. Ambos efectos disminuyen la capacidad específica, la ciclabilidad y la rate capability del sustrato utilizado como material de ánodo.

ABSTRACT

The use of portable electronic devices has been made feasible thanks to the technology of lithium-ion batteries (LIBs) commercialized by Sony since 1991, the anodic material was graphite and the cathodic material was layer oxide. LIBs have the advantage of lower weight, higher energy density and faster charge and discharge rates. Lithium titanate $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ (LTO) is currently one of the best candidates for anode materials of safer LIBs since the lithium insertion process takes place at a higher potential than graphite, thereby minimizing the decomposition of the solvent employed and consequently avoiding the formation of a solid electrolyte interface. It also has a small volume change when Li^+ ions are intercalated and a prolonged lifetime in charge/discharge cycling [1]. In this work, we use a different method than the solid-state reaction method used previously [2] in order to obtain a material with an adequate control of properties as particle

size and crystallinity. A Sol-gel synthesis at different final temperatures was performed to analyze the effect in crystallinity and particle size and its relationship between both parameters with the specific capacity to storage Li^+ in the host matrix of the different material obtained. The materials were characterized structural and morphologically using XRD and SEM techniques. To study the effect of the thermal treatment on materials storage capacity, galvanostatic cycling, cyclic voltammetry and rate capability experiment were performed.

The results indicates that there is an optimal thermal treatment below which the obtained material has no phase neither crystallinity required for the lithium ion insertion, and above which particles agglomeration were produced reducing the exposed area to electrolyte. Both effects reduce the specific capacity cyclability and rate capability performance of the substrate used as anode material.

REFERENCIAS

1. C. P. Sandhya, B. John, and C. Gouri, "Lithium titanate as anode material for lithium-ion cells: a review", International Journals of Ionics, Vol. 20 (2014), p. 601-620.
2. S. Chauque, C. B. Robledo, E. P. M. Leiva, F. Y. Oliva and O. R. Camara, Journal of Electrochemical Society Transactions., Vol. 630 (2014), 113-128.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: T22

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): P (poster)