

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

OBTENCIÓN DE MATERIALES PARA ELECTROLITOS SÓLIDOS DE BATERÍAS DE LITIO EN CAPA DELGADA BASADOS EN ZIRCONATO DE LITIO (Li_2ZrO_3). ESTUDIO, OPTIMIZACIÓN Y CORRELACIÓN DE VARIABLES CRÍTICAS DE PROCESAMIENTO

Orsetti, Nicolás Gabriel

Suárez, Gustavo (Dir.), Lorenzo, Gabriel (Codir.)

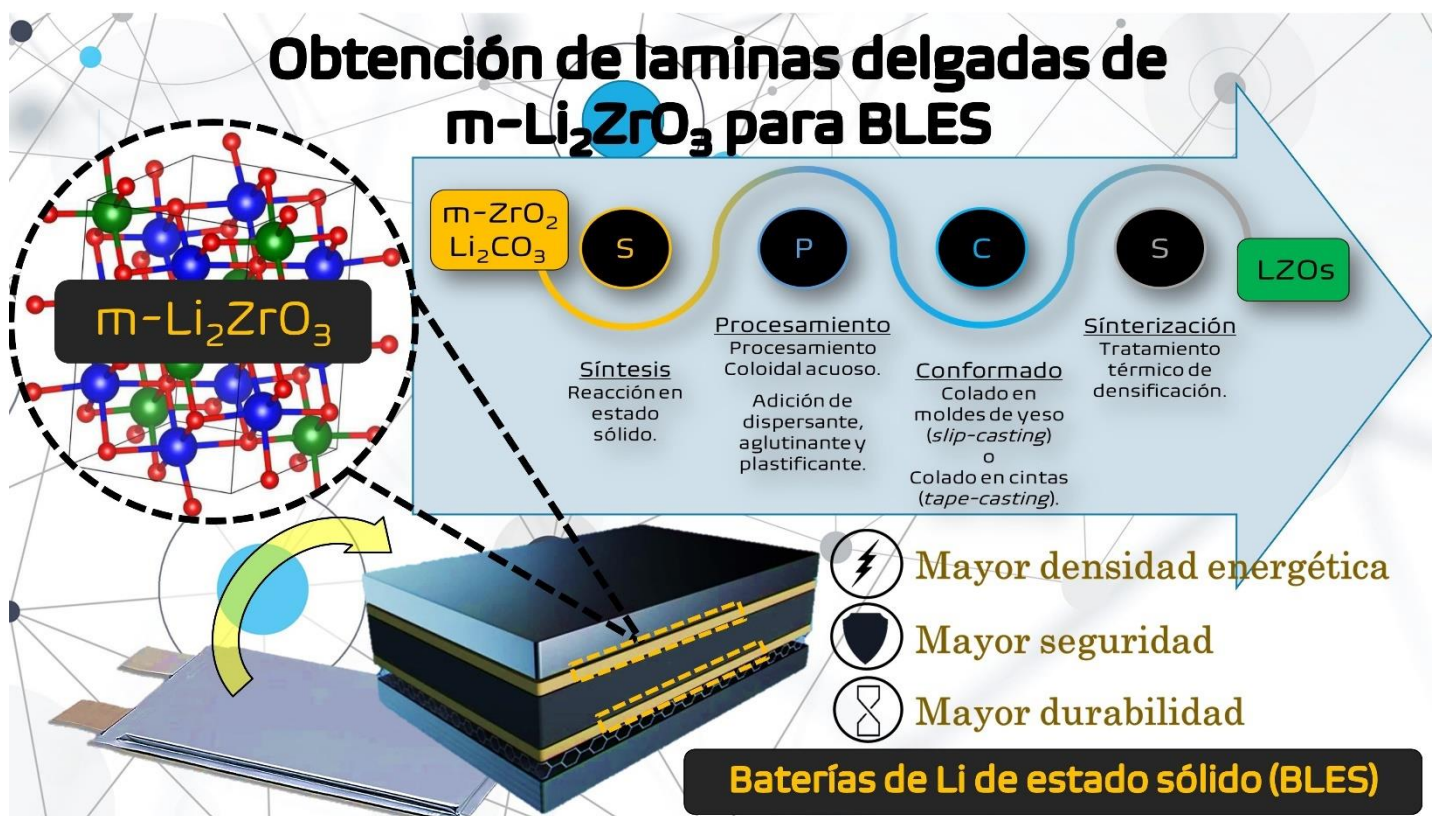
Centro de Tecnología de recursos Minerales y Cerámica (CETMIC)
norsetti@quimica.unlp.edu.ar

PALABRAS CLAVE: zirconato de litio, procesamiento coloidal, slip casting, tape casting, electrolito sólido, BLES

OBTAINING MATERIALS FOR SOLID ELECTROLYTES OF THIN FILM LITHIUM BATTERIES BASED ON LITHIUM ZIRCONATE (Li_2ZrO_3). STUDY, OPTIMIZATION AND CORRELATION OF CRITICAL PROCESSING VARIABLES

KEYWORDS: lithium zirconate, colloidal processing, slip casting, tape casting, solid state electrolyte, SSLB

Resumen gráfico



Resumen

"Actualmente, Argentina es el cuarto productor mundial de Li, luego de Australia, Chile y China. Sin embargo, la diferencia de precios entre la materia prima que se exporta y la batería que se fabrica en países extranjeros es abismal: una tonelada de Li_2CO_3 cuesta cerca de 6.000 U\$, mientras que una sola batería de auto cuesta más de 10.000 U\$. En este contexto, es fundamental generar conocimiento nacional vinculado a la cadena de valor agregado de este elemento y desarrollar estrategias escalables de diseño y procesamiento de materiales que lo contengan.

Las baterías de ion-Li (BIL) son los sistemas de almacenamiento energético más utilizados. No obstante, las actuales BILs son propensas a explosiones e incendios en virtud de su contenido de líquidos orgánicos. En consecuencia, se proyecta que en un futuro cercano las baterías de Li de estado sólido (BLES) reemplazarán a las BILs convencionales y representarán una alternativa más segura y con mayor densidad energética. En este marco, el zirconato de Li (Li_2ZrO_3 ó LZO) es un potencial electrolito sólido para BLES debido a su gran conductividad iónica, estabilidad mecánica y estabilidad electroquímica.

Este plan de trabajo incluyó una primera etapa de síntesis de LZO, mediante la reacción en estado sólido entre Li_2CO_3 y m- ZrO_2 . Como resultado, se obtuvo LZO puro y cristalino a partir del precursor tratado térmicamente en dos etapas: 800 °C/3h + 1000 °C/3h.

Posteriormente, se continuó con la optimización del procesamiento coloidal del LZO para conformar piezas por slip casting. Se prepararon

suspensiones acuosas de LZO, empleando un molino planetario de alta energía, y se conformaron discos a partir del colado de las suspensiones en moldes de yeso. Se obtuvieron piezas con máxima densidad en verde (63-67%) mediante el colado de mezclas compuestas por 63,1% p/p de LZO y 6,3% p/p de Dolapix CE64 (dispersante), y sometidas a 30 min de molienda. Esta optimización se logró mediante el análisis de la evolución de la viscosidad y del tamaño de partícula de las suspensiones con el tiempo de molienda, para diversas composiciones. Los resultados obtenidos representan un primer paso hacia la optimización del colado de cintas delgadas y flexibles por tape casting, lo cual se efectuará próximamente.

En una tercera etapa, se estudió el proceso de sinterización de piezas de LZO, siguiendo detalladamente los procesos químicos involucrados a través de las técnicas de dilatometría, microscopía SEM, DRX y densidad (método de Arquímedes). Así, fue posible obtener materiales densos (93-95%) y de gran pureza aplicando un tratamiento térmico de 1200 °C/15 h a las piezas conformadas.

Por último, se pretende caracterizar las propiedades eléctricas y mecánicas de los materiales obtenidos. Se correlacionará la influencia de las variables de las etapas previamente mencionadas sobre la microestructura y el comportamiento mecánico y electroquímico de las cintas, para su posible aplicación en BLES."