

20° Congreso Internacional de Materiales

SAM - CONAMET 2022

S. M

C O N A M E T

MAR DEL PLATA

DEL 2 AL 6 DE MAYO DE 2022

Actas



CONICET



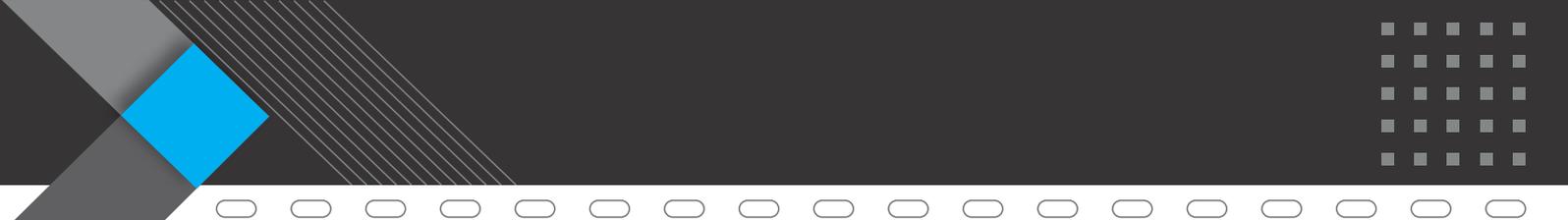
UNIVERSIDAD NACIONAL
de MAR DEL PLATA

I N T E M A

ISBN 978-987-48436-3-0



9 789874 843630



Libro de resúmenes
extendidos del
20° Congreso Internacional
de Metalurgia
y Materiales
SAM-CONAMET 2022

Actas XX Congreso Internacional de Materiales : SAM-
CONAMET 2022 / Josefina Ballarre ; Roberto Boeri ; compilación
de Josefina Ballarre ; Roberto Boeri ; editado por Silvia Ceré ;
Mirco Daniel Chapetti. - 1a ed compendiada. - Mar del Plata :
Centro Científico Tecnológico CONICET Mar del Plata, 2022.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga
ISBN 978-987-48436-3-0

1. Actas de Congresos. I. Boeri, Roberto. II. Ceré, Silvia, ed. III.
Chapetti, Mirco Daniel, ed. IV. Título.
CDD 620.11

La presente obra contiene los resúmenes extendidos correspondientes a los trabajos científicos presentados en el XX Congreso Internacional de Materiales SAM-CONAMET 2022, llevado a cabo en la Ciudad de Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina, del 2 al 6 de mayo de 2022. El Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales, en su carácter de institución organizadora, ha confeccionado este compendio de artículos presentados en cada una de las áreas temáticas abarcadas en el Congreso. Las contribuciones han sido evaluadas y aprobadas por el Comité Científico del Congreso en cuanto a calidad y relevancia científica. La inclusión de los trabajos en la presente obra se realiza con el fin de difundir las actividades de investigación y desarrollo de los participantes. Cada autor es titular de todos los derechos de su trabajo.

Organizadores y sponsors

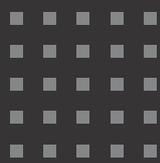
ORGANIZAN



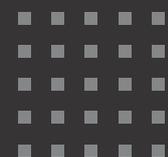
SPONSORS



Índice



Prólogo	5
Comité Organizador	6
Comités Científico y editorial	7
Lista de tópicos	9
Lista de resúmenes extendidos de las presentaciones	10
Resúmenes de conferencias plenarias	28
Resúmenes de conferencias semiplenarias	33
Resúmenes extendidos de las presentaciones (por tópico)	40



Este libro en formato pdf incluye los resúmenes extendidos de los trabajos presentados durante el XX Congreso Internacional de Materiales SAM-CONAMET 2022. En el transcurso de esta reunión científica, desarrollada entre el 2 y el 6 de mayo de 2022 en el Hotel 13 de Julio, Mar del Plata, se presentaron 11 conferencias plenarias y semiplenarias, y 350 trabajos, 169 en forma oral y alrededor de 200 en formato póster.

Este congreso estaba originalmente programado para el año 2020.

Lamentablemente las restricciones impuestas por la pandemia de Covid 19 obligó a su postergación.

El Comité Organizador agradece a los asistentes, autores y expositores por su numerosa y muy activa participación en este congreso. Se ha hecho evidente la necesidad de restablecer los contactos personales entre los miembros de la comunidad científica, y ha quedado de manifiesto la importancia de este tipo de encuentros para la promoción de la colaboración entre grupos de investigación nacionales e internacionales.

Agradecemos también a las instituciones y auspiciantes que apoyaron este evento.

Comité Organizador SAM-CONAMET 2022

ESTUDIO DE PEROVSKITAS SUSTITUIDAS $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuMnO}_6$ COMO MATERIAL DE ELECTRODO PARA SUPERCAPACITORES

Federico Ponce ^{(1)*}, Julia Tasca ⁽¹⁾, Marcela Bavio ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Centro de Investigaciones en Física e Ingeniería del Centro de la Provincia de Buenos Aires (CIFICEN), CONICET – UNCPBA - CICPBA, Av. Del Valle 5737, B7400JWI Olavarría, Argentina.

*Correo Electrónico (autor de contacto): federicoponce@gmail.com

1. RESUMEN

Los supercapacitores son dispositivos electroquímicos capaces de almacenar energía, con múltiples aplicaciones relacionadas al uso de fuentes de energía renovables, la movilidad eléctrica, la robótica y los dispositivos electrónicos, entre otras. Una forma de utilizarlos es combinados con baterías en sistemas híbridos, aprovechando las ventajas de cada dispositivo [1]. A diferencia de las baterías, los supercapacitores tienen una mayor densidad de potencia y un ciclo de vida más largo, pero una menor densidad de energía, lo cual limita sus aplicaciones. La densidad de energía depende de la capacitancia y del voltaje del supercapacitor; la capacitancia está determinada principalmente por el material de electrodo, y el voltaje está limitado por la estabilidad del electrolito [2].

Se han estudiado diferentes tipos de materiales de electrodo, entre los cuales se encuentran los carbones, los óxidos metálicos y los polímeros conductores. Los óxidos de metales de transición han ganado interés debido a que presentan mayores capacitancias específicas que los carbones, y una mayor ciclabilidad que los polímeros conductores [3]. Dado que los metales de transición pueden presentar más de un estado de oxidación, estos materiales son capaces de almacenar cargas mediante reacciones faradaicas reversibles o pseudo reversibles, que se producen a nivel superficial en la interfase electrodo-electrolito. Este fenómeno es conocido como pseudocapacitancia [2]. La aplicación de óxidos como MnO_2 , Ni(OH)_2 y Fe_2O_3 se ha visto limitada por su baja conductividad, baja ciclabilidad y ventanas de potencial estrechas. Una estrategia posible es combinarlos con materiales carbonosos y/o polímeros conductores; otra es utilizar óxidos que mejoren intrínsecamente dichas propiedades [3].

Los óxidos mixtos con estructura de perovskita (ABO_3) poseen alta capacitancia específica, buena conductividad eléctrica y estabilidad química, dada la capacidad de intercalar aniones a partir de vacancias de oxígeno. Si en una perovskita simple se sustituye un catión B por un catión B', y estos tienen diferencias significativas en carga y/o tamaño, puede formarse una perovskita doble ($\text{A}_2\text{BB}'\text{O}_6$). Se han obtenido resultados prometedores a partir de la caracterización electroquímica de diferentes perovskitas dobles. Este grupo ha evaluado la serie $\text{La}_2\text{B(II)MnO}_6$ (B: Ni, Co, Cu) en medio alcalino como material de electrodo para supercapacitores [4], analizando la influencia del catión B en el comportamiento electroquímico. Por otro lado, Ma y colaboradores han estudiado la influencia de la sustitución parcial de La por Ca o Sr en la perovskita simple LaMnO_3 [3].

En este trabajo se presenta la caracterización electroquímica de la serie $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuMnO}_6$ ($x = 0, 0.2, 0.4, 0.6, 1.0$) y su evaluación como materiales de electrodo para supercapacitores, analizando la influencia de la sustitución con Sr. Los óxidos fueron sintetizados por el método sol-gel con ácido cítrico, a partir de los nitratos de cada metal. Los mismos se mezclaron según las relaciones estequiométricas correspondientes en cada caso, con una relación molar ácido cítrico:metal de 1:1. Se agregaron 50 mL de agua y se evaporó a 75°C , con agitación magnética. El lodo obtenido se secó en baño de arena a 90°C , y luego se calcinó 2 horas a 800 ó 900°C en una mufla. Las

muestras fueron caracterizadas mediante microscopía electrónica de barrido con espectroscopía de rayos X de energía dispersiva (SEM-EDS), espectroscopía infrarroja con transformada de Fourier (FTIR) y difracción de rayos X (XRD). Para una sustitución $x = 0.2$, se observa una morfología altamente porosa según las imágenes SEM, y del análisis por EDS se obtuvo el porcentaje en masa de cada elemento, siendo $C=49.79$, $La=25.84$, $Sr=0.9$, $Cu=5.08$, $Mn=4.71$, $O=13.45$ y $Al=0.23$. Los resultados de FTIR y XRD permiten confirmar que todas las muestras tienen una estructura de perovskita doble, en la cual el Sr entra generando diferentes grados de distorsión, dependiendo de la proporción del dopante. La caracterización electroquímica se realizó en una celda de tres electrodos en medio alcalino, aplicando voltamperometría cíclica, medidas galvanostáticas de carga-descarga y espectroscopía de impedancia electroquímica. A partir de las curvas de carga-descarga se calcularon las capacitancias, potencias y energías específicas. Se obtuvo una capacitancia máxima de 288 F g^{-1} a 1.3 A g^{-1} , para una sustitución $x = 0.2$. El resto de las sustituciones produjo una disminución de las capacitancias con respecto a $x = 0$, lo cual indica que el dopaje con bajas proporciones de Sr mejora las propiedades electroquímicas del óxido $\text{La}_2\text{CuMnO}_6$. Por un lado, el dopaje produce una expansión de la red cristalina debido al mayor radio iónico del Sr^{2+} con respecto al La^{3+} ; por el otro, la sustitución por cationes bivalentes genera vacancias de oxígeno que producen contracción y favorecen el transporte de cargas. Si la proporción de dopante supera el 20%, la expansión de la red podría contrarrestar la mejora en el transporte de carga. Los resultados obtenidos ubican a estos materiales como buenos candidatos para construir electrodos de supercapacitores.

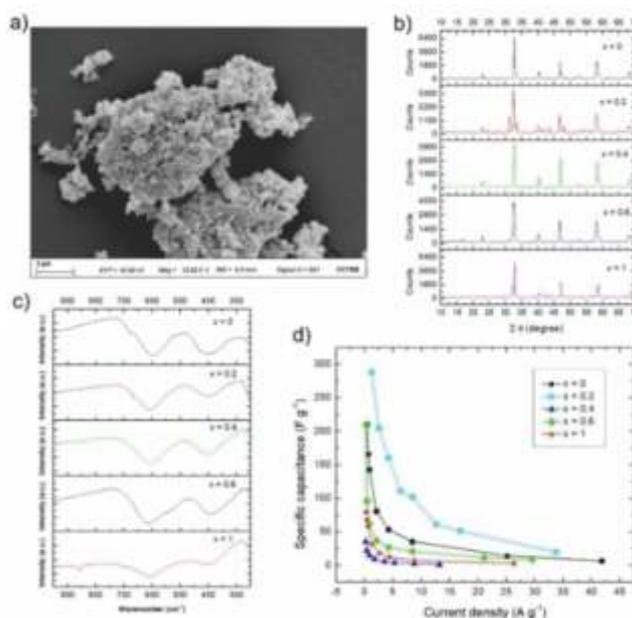


Figura 1. a) Micrografía SEM de la perovskita sustituida con $x = 0.2$; b) difractogramas, c) espectros IR y d) capacitancias específicas de las perovskitas sustituidas.

2. REFERENCIAS

- [1] Khalid, M. (2019). A review on the selected applications of battery-supercapacitor hybrid energy storage systems for microgrids. *Energies*, 12(23), 4559.
- [2] Poonam, Sharma, K., Arora, A., & Tripathi, S. K. (2019). Review of supercapacitors: Materials and devices. *Journal of Energy Storage*, 21, 801-825.
- [3] Ma, P. P., Lu, Q. L., Lei, N., Liu, Y. K., Yu, B., Dai, J. M., ... Jiang, G. H. (2020). Effect of A-site substitution by Ca or Sr on the structure and electrochemical performance of LaMnO_3 perovskite. *Electrochimica Acta*, 332, 135489.
- [4] Bavio, M. A., Tasca, J. E., Acosta, G. G., Ponce, M. F., Fuentes, R. O., & Visintin, A. (2020). Study of double perovskite $\text{La}_2\text{B(II)MnO}_6$ (B: Ni, Co, Cu) as electrode materials for energy storage. *Journal of Solid State Electrochemistry*, 24(3), 699-710.