

Correlación entre las propiedades de transporte, cristalográficas y electrónicas de nano-Ce_{0.9}Gd_{0.1}O_{1.95} en condiciones de operación como electrolito de celda de combustible

F. Napolitano^{1,2}, M. González Rodríguez Díez³, L. Baqué^{1,2}, M. Arce², Yanet Mansilla¹, L. Giebeler⁴,
J. Geck⁵, A. Soldati², D. Barret⁶, C. Barbieri Rodella⁶, S.J.A. Figueroa⁶, A. Serquis^{1,2}

¹ Departamento Caracterización de Materiales, INN-CONICET-CNEA, Centro Atómico Bariloche (CAB-CNEA) Av. Bustillo 9500, S.C. de Bariloche, Río Negro, Argentina.

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

³ Instituto Sábató, Av. Gral. Paz 1499 San Martín, Buenos Aires Argentina

⁴ Leibniz Institute for Solid State and Materials Research Dresden e.V., Dresden, Alemania

⁵ Dresden University of Technology, Dresden, Alemania

⁶ Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), Campinas, Brasil

El óxido de cerio dopado con gadolinio (CGO) es uno de los compuestos más utilizados como electrolito de celda de combustible de óxido sólido, particularmente en el rango de temperaturas intermedias de funcionamiento (500-800°C). En una celda de combustible de óxido sólido (SOFC), la función del electrolito es actuar como membrana de transporte de carga eléctrica por medio de iones oxígeno desde el cátodo al ánodo de la celda a la vez de bloquear la conducción por electrones (que produciría una importante disminución en la eficiencia de la celda) y actuar como barrera física entre dos entornos completamente distintos: ambiente oxidante del lado del cátodo y fuertemente reductor del lado del ánodo. Estos requerimientos producen que el material de electrolito deba no solo satisfacer las propiedades de transporte eléctrico necesarias para ser eficiente en esta aplicación sino que debe ser estable bajo condiciones de operación extremas y muy disímiles.

El óxido de cerio dopado con gadolinio (CGO) es uno de los compuestos más utilizados como electrolito. En nuestro grupo se ha explorado la posibilidad de obtener electrolitos de CGO con diferentes tamaños de grano desde unos pocos nm hasta micrones, lo cual podría incrementar la conductividad. Si bien es conocido que a altas temperaturas se convierte en conductor mixto (iónico y electrónico) en atmósferas reductoras, limitando su implementación al rango de las temperaturas intermedias (400-600°C), el origen de esta transición es objeto de discusión desde hace varios años haciendo necesario explorar su relación con el tamaño de grano.

En este trabajo se propone estudiar la correlación entre la conductividad total y la iónica con la estructura electrónica (a través del estado de oxidación del Ce) y la estructura cristalina en muestras con diferentes tamaños de grano, bajo diferentes condiciones de atmósferas (Aire sintético, H₂ diluido, y CH₄ diluido)

y temperatura (20 - 800°C) con datos obtenidos en experimentos que comprendían mediciones in-situ de XRD/XAS simultáneas con transporte eléctrico.