

ESTUDIO DEL EFECTO DE LA MICROESTRUCTURA EN LA ESTABILIDAD DE FASE DE LA PEROVSKITA $\text{SrTi}_{0.3}\text{Fe}_{0.7}\text{O}_{3-\delta}$

M. Santaya^{1*}; L. Toscani¹; L. Baqué¹; H. E. Troiani¹; L. V. Mogni¹

¹ Instituto de Nanociencia y Nanotecnología (INN), Centro Atómico Bariloche (CNEA, CONICET), Av. Bustillo 9500, (R8402AGP) S.C. de Bariloche, Río Negro, Argentina.

* mariano.santaya@cab.cnea.gov.ar

En la actualidad, los ánodos más utilizados en celdas de combustible de óxido sólido (SOFC) son típicamente cermetos Ni-YSZ. Estos materiales permiten obtener altas densidades de potencia, pero presentan como inconvenientes una baja tolerancia frente a ciclos de reducción-oxidación, a impurezas en los combustibles, y a combustibles a base de hidrocarburos. Como alternativa para superar estos inconvenientes, nuevos estudios se orientan hacia la fabricación de ánodos compuestos por perovskitas conductoras de iones y electrones (MIEC's) [1]. En este sentido, el compuesto $\text{SrTi}_{0.3}\text{Fe}_{0.7}\text{O}_{3-\delta}$ (STF) está cobrando relevancia debido a que entrega una densidad de potencia de 1.1 Wcm^{-2} a 850°C en H_2 húmedo, que se aproxima a los valores obtenidos por los ánodos de Ni-YSZ [2]. Una estrategia muy utilizada para reducir aún más la resistencia de polarización y aumentar la densidad de potencia, es incrementar el área activa del electrodo a través de la modificación de su microestructura. Sin embargo, no está claro cómo la microestructura puede afectar a la estabilidad de fase y a la reactividad del material en el caso de ánodos tipo perovskita.

En este trabajo estudiamos el efecto de la microestructura en el rendimiento como ánodo y en la estabilidad de fase en atmósferas reductoras del compuesto STF [3]. Para ello, se preparó STF por dos métodos de síntesis distintos: por Reacción de Estado Sólido (STF-SSR) y por una ruta sol-gel (STF-SG). La temperatura de sinterizado se reduce drásticamente con el método sol-gel, logrando así mayor porosidad y menor tamaño de grano. Observamos que la reducción del tamaño de grano conlleva también una menor estabilidad en atmósferas reductoras, por lo que la descomposición de la muestra, inducida por segregación de Fe metálico y SrO, ocurre a menores temperaturas en la muestra STF-SG. La estabilidad en atmósferas reductoras se estudió mediante técnicas combinadas como TGA, TPR, XRD, SEM y TEM. En la Fig. 1 se observa que frente a una reducción a 750°C y en $10\%\text{H}_2/90\%\text{Ar}$, la muestra STF-SSR mantiene su estructura perovskita, mientras la STF-SG se descompone formando más de una fase. También se estudió el rendimiento como ánodo y como cátodo mediante Espectroscopia de Impedancia (EIS) utilizando celdas simétricas soportadas en el electrolito. Previo a las pruebas electroquímicas, se realizaron estudios de reactividad entre STF y el material de electrolito $\text{La}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{Ga}_{0.8}\text{Mg}_{0.2}\text{O}_3$ (LSGM), y entre STF y $\text{La}_{0.4}\text{Ce}_{0.6}\text{O}_3$ (LDC), material típicamente utilizado como capa protectora entre electrolitos de LSGM y ánodos STF.

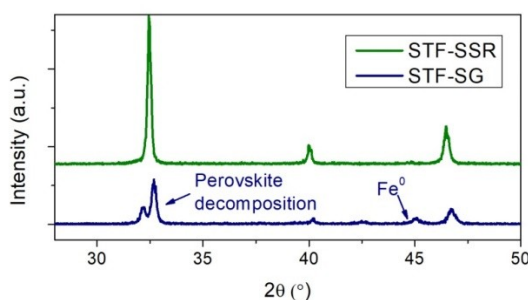


Figura 1: Difractograma de STF-SSR y STF-SG reducidas a 750°C y en $10\%\text{H}_2/90\%\text{Ar}$.

Palabras clave: Perovskita; Microestructura; Electrodo SOFC

- [1] P. Cowin, C. T. G. Petit, R. Lan, J. T. S. Irvine and S. W. Tao, *Adv. Energy Mater.* **1** (2011) 314-332.
 [2] T. Zhu, H. Troiani, L.V. Mogni, M. Han, S.A. Barnett, *Joule* **2** (2018) 478-496.
 [3] M. Santaya, L. Toscani, L. Baqué, H. E. Troiani, L. V. Mogni, *Solid State Ionics* **342** (2019), 115064.