

## Algunos avances en conductores protónicos cerámicos

P. Núñez<sup>1</sup>, M. González-Rodríguez<sup>1</sup>, S. Savvin<sup>2</sup>, D. Marrero-López<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Química (UDQI), Universidad de La Laguna, apto 456, La Laguna 38200; e Instituto Universitario de Materiales y Nanotecnología, pnunez@ull.es

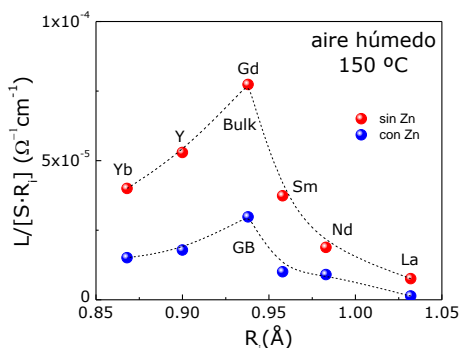
<sup>2</sup> Institute Laue Lagevin, 71 Av. des Martyrs, 38000 Grenoble, Francia

<sup>3</sup> Dpto. Física Aplicada I, Facultad de Ciencias, Campus Teatinos, s/n, Universidad de Málaga, 29071-Málaga, España

Los conductores de protónicos cerámicos (CPC) son muy atractivos por sus aplicaciones en la conversión y almacenamiento de energía, sensores electroquímicos y membranas de separación de gases. La mayor conductividad protónica de los CPCs, comparada a los conductos cerámicos de ion óxido, les confiere una serie de ventajas, por ejemplo, mayor eficiencia, estabilidad, así como capacidad para operar a menores temperaturas.

Las perovskitas derivadas de BaCeO<sub>3</sub> han sido las más estudiadas, pero presentan problemas de carbonación e hidratación en atmósferas ricas en CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O. Los compuestos basados en BaZrO<sub>3</sub> presentan mejor estabilidad, sin embargo, requieren temperaturas de sinterización muy elevadas ~1600 °C, además de presentar una resistencia de grano muy elevada [1].

En los últimos años, se han estudiado conductores protónicos alternativos basados en LaNbO<sub>4</sub>, Ln<sub>3</sub>NbO<sub>7</sub> y La<sub>6-x</sub>(W,Mo)O<sub>12-δ</sub>, donde las propiedades conductoras pueden modificarse mediante cambios en la composición [2]. Por ejemplo, La<sub>5.5</sub>WO<sub>12-δ</sub> presenta alta conductividad protónica para aplicaciones en pilas de combustible, en cambio La<sub>5.5</sub>W<sub>0.8</sub>Mo<sub>0.2</sub>O<sub>12-δ</sub> presenta conductividad mixta iónica-electrónica y de interés para membranas de separación de H<sub>2</sub> [2,3]. Las propiedades de estos materiales pueden también mejorarse mediante el empleo de métodos de síntesis alternativos, p.e. liofilización o bien usando aditivos sinterizantes como el Zn y Co. En este sentido, es importante relacionar la estructura cristalina, microestructura y las propiedades eléctricas. En este trabajo se presentarán los últimos estudios realizados por nuestro grupo de investigación en el campo de los conductores cerámicos protónicos [2,3].



**Fig. 1.** Conductividad de interior de grano de BaCe<sub>0.9</sub>Ln<sub>0.1</sub>O<sub>3-d</sub> vs frente al radio del lantánido usado como dopante, con y sin Zn como aditivo sinterizante.

### Referencias

- [1] J. Kim, S. Sengodan, S. Kim, O. Kwon, Y. Bu, G. Kim, Proton conducting oxides: a review of materials and applications for renewable energy conversion and storage, *Renew. Sustain. Energy Rev.* 109 (2019) 606–618.
- [2] M. Amsif, D. Marrero-López, J. C. Ruiz-Morales, S.N.Savvin, P.Núñez, *J. Power Sources* 196 (2011) 9154-9163.
- [3] M. Amsif, A. Magrasó, D. Marrero-López, J. C. Ruiz-Morales, J. Canales-Vázquez, P. Núñez, *Chem. Mater.* 24 (2012) 3868 – 3877.