

Proyecto de Investigación: “Optimización del rendimiento de un sistema reversible SOFC-SOEC mediante la alteración de sus propiedades electroquímicas y la utilización de intercapas activas y graduales”.

Convocatoria 2017 del Área de Materiales: Celdas de Combustibles

Investigador Responsable: Domingo Pérez Coll

Centro de Investigación: Instituto de Cerámica y Vidrio (CSIC)

Resumen

El hidrógeno constituye un vector energético clave para un futuro sistema de generación de energía autosostenible y libre de emisiones contaminantes. Sin embargo, en la actualidad los métodos habituales de obtención de este combustible requieren del uso de hidrocarburos, lo que constituye una fuente de emisiones de CO₂. Mediante la utilización de sistemas reversibles basados en celdas de óxidos sólidos que puedan trabajar como pila de combustible y como electrolizador, se podría aprovechar el exceso de energía eléctrica durante los momentos de bajo consumo para producir hidrógeno, y luego producir electricidad mediante el uso de este combustible en los momentos de mayor demanda. No sólo se cubrirían espacios de generación de energía limpia, sino que también permitiría aprovechar la energía residual para almacenar en combustibles y así progresar hacia un futuro energético sin emisiones contaminantes y autosuficiente.

El objetivo del proyecto es la optimización del rendimiento y estabilidad de un sistema reversible que pueda actuar como pila de combustible de óxido sólido (SOFC) y como electrolizador de óxido sólido (SOEC). Para ello se requiere de materiales con bajos consumos energéticos durante los procesos eléctricos y electroquímicos globales. En este aspecto, se pretende utilizar electrolitos sólidos conductores de oxígeno y se buscarán materiales de electrodo de aire con buenas propiedades catalíticas bajo las condiciones de operación de cada sistema. Se buscará el aumento del rendimiento mediante tres aspectos fundamentales: a) la optimización de las propiedades de transporte eléctrico mixto, a través del aumento de la componente iónica minoritaria en los sistemas de electrodos que poseen conducción electrónica predominante; b) la utilización de multicapas graduales que permitan ajustar los coeficientes de expansión térmica asociados al electrolito y a los materiales de electrodo de aire; c) la incorporación de intercapas activas en las superficies de los electrolitos, que aumenten las superficies electroquímicamente activas mediante la presencia de altos grados de conducción ambipolar. Se realizarán estudios eléctricos y electroquímicos mediante técnicas específicas como eficiencia faradaica y espectroscopía de impedancias bajo diferentes condiciones de operación. El rendimiento de las monoceldas SOFC-SOEC se evaluará mediante el comportamiento de las curvas de corriente-voltaje y mediante los resultados de evolución de oxígeno e hidrógeno.