

Un recorrido desde el laboratorio de materiales hacia la utilización de pilas de combustibles y electrolizadores de alta temperatura como una herramienta para la transición energética.

Liliana Mogni

Instituto de Nanociencia y Nanotecnología. CNEA-CONICET. Centro Atómico Bariloche. Instituto Balseiro, Argentina.

Las pilas de combustible y electrolizadores de alta temperatura son dispositivos reversibles basados en óxidos cerámicos que convierten energía química de un combustible liviano en electricidad y calor con alta eficiencia y baja emisión de CO_2 , o producen combustibles (H_2 , CO , CH_4) por electrólisis de H_2O o CO_2 con altos rendimientos. La adopción masiva de esta tecnología requiere reducir costos de fabricación, mantenimiento y operación para lograr dispositivos más accesibles. Estos dispositivos están basados en apilamientos (stacks) de ensambles de ánodos/electrolito/cátodos separados por interconectores compuestos por materiales cerámicos que requieren elevadas temperaturas de procesamiento ($> 1300\text{ C}$) y también operan a altas temperaturas ($T > 800\text{ C}$). A mayor temperatura, mayor eficiencia y versatilidad para operar con diversos combustibles, pero también mayor degradación de los materiales. Desde la ciencia e ingeniería de materiales se busca identificar y estudiar nuevos materiales y aplicar conceptos de diseño con el objetivo de optimizar procesos de fabricación, mejorar rendimientos de operación para disminuir la temperatura de operación y extender la vida útil. En estos dispositivos, el transporte de carga (iónica y electrónica) y las reacciones del electrodo sólido-gas dependen de las estructuras atómicas y electrónicas del interior del electrodo/electrolito y de la superficie del electrodo, respectivamente. Por otra parte, estos dispositivos funcionan en condiciones no ambientales (alta temperatura, atmósfera reductora/oxidante, condiciones de polarización catódica/anódica, etc.), lo que podría inducir cambios en las estructuras de los materiales que afectan su desempeño. Nuestro grupo ha abordado diferentes estrategias para comprender los fenómenos en su conjunto, correlacionar las propiedades microestructurales con las propiedades de interés y retroalimentar con esta información diferentes estrategias de diseño de materiales. En esta presentación discutiremos algunos casos emblemáticos con el objetivo de desarrollar herramientas que permitan construir y operar dispositivos, demostrando esta tecnología en entornos reales.