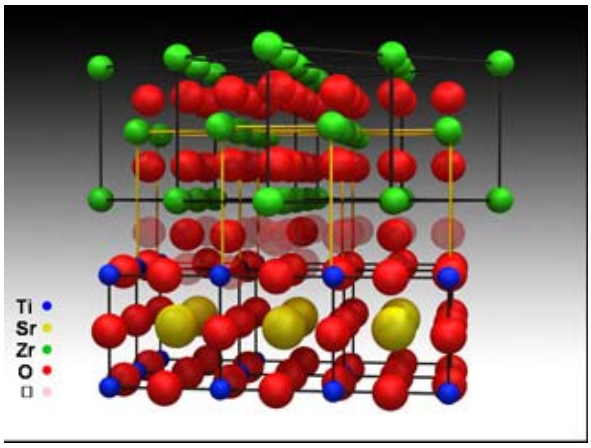
Un grupo de investigadores de la Complutense abre una nueva vía para hacer posible el uso del hidrógeno como energía alternativa

resumen

El equipo de físicos de la **UCM** ha diseñado un material de gran conductividad iónica que abre las puertas al uso del hidrógeno como energía 'limpia'. El material, fabricado mediante la superposición de capas extremadamente finas de materiales con estructuras cristalinas diferentes, mejora la conductividad en unos cien millones de veces con respecto a los materiales utilizados hasta la fecha. El trabajo se ha publicado recientemente en la prestigiosa revista *Science*

a fondo

Las pilas de combustible son la base en la que se asienta esta tecnología que, de hacerse viable a nivel industrial, podría ser el comienzo de una auténtica revolución energética que cambiase el modelo actual basado en fuentes de energía fósiles por otro centrado en el hidrógeno, un recurso prácticamente ilimitado considerado como una fuente de energía 'verde', ya que tan sólo generaría agua como residuo de combustión.



Modelo de la estructura del material diseñado. Las esferas sombreadas muestran los espacios accesibles a los iones de oxígeno, un rasgo que da una conductividad iónica colosal al conjunto. Foto: UCM.

El funcionamiento de las pilas de combustible es similar al de las baterías, si bien éstas sirven sólo para almacenar la electricidad, mientras que las pilas de combustible permiten generar la energía eléctrica a partir de la combustión de hidrógeno.

Para ello, necesitan un material (electrolito) que permita el transporte de iones entre dos electrodos. El problema al que se enfrenta la ciencia en la actualidad es que son necesarias temperaturas de unos 800 grados centígrados para conseguir una conductividad iónica lo suficientemente elevada. El reto, por tanto, es conseguir disminuir la temperatura de funcionamiento de esta tecnología.

Conductividad iónica colosal

Para alcanzar este objetivo, el grupo de investigación de la Complutense ha trabajado en la fabricación de una nueva estructura en la que se alternan capas de un material conductor iónico utilizado actualmente en pilas de combustible, zircona estabilizada con itria, con capas de un material aislante, el titanato de estroncio. La combinación de dos materiales con estructuras cristalinas muy diferentes ha producido una disposición atómica atípica con unos vacíos que sirven como camino a través del cual los iones pueden moverse fácilmente. El resultado es una conductividad iónica colosal en la superficie de separación entre ambos.

La imagen directa de la estructura molecular de este material ha sido obtenida en el Laboratorio Nacional de Oak Ridge (Estados Unidos), utilizando un microscopio electrónico de transmisión-barrido de última generación y con una resolución menor a 0,1 nanómetros (el tamaño aproximado de un átomo de hidrógeno). Los científicos han encontrado "sorprendente" que las imágenes muestren un crecimiento a nivel atómico perfectamente ordenado, a pesar de tratarse de materiales de estructura muy distinta. De hecho, se trata de algo totalmente inesperado según la experiencia en el análisis de este tipo de estructuras.

© Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación – Universidad Complutense de Madrid

Una sorpresa aún mayor es el alto grado de conductividad iónica encontrado en las mediciones realizadas en la Universidad Complutense en colaboración con la Universidad Politécnica de Madrid, unos cien millones de veces mayores que los materiales utilizados hasta ahora para la fabricación de pilas de combustible. Esta característica podría permitir su utilización práctica a temperatura ambiente, posibilitando así el uso del hidrógeno como energía alternativa.

« « « « « « « « « « « « « « « « « más información

» Artículo completo en la revista Science

» Material de apoyo en línea

Referencia bibliográfica:

» J. Garcia Barriocanal; A. Rivera Calzada; M. Varela; Z. Sefrioui; E. Iborra; C. Leon; S. J. Pennycook; J. Santamaria, "Colossal Ionic Conductivity at Interfaces of Epitaxial ZrO2:Y2O3/SrTiO3 Heterostructures", *Science*, 321: 676-680, agosto 2008.

Fuente:

» Jacobo Santamaría Sánchez-Barriga

Facultad de Ciencias Físicas

Departamento de Física Aplicada III

Universidad Complutense de Madrid