

Valencia, martes 23 de julio de 2024

## **Desarrollan materiales que permiten mejorar la obtención de hidrógeno del agua a partir de radiación microondas**

- El proceso, ideado por personal investigador del CSIC y la UPV, evitará las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas de la producción de hidrógeno
- El hidrógeno obtenido se consigue a partir de energía eléctrica renovable



Reproducción de moléculas de hidrógeno./ Pexels

Un equipo del Instituto de Tecnología Química ([ITQ-CSIC-UPV](#)), centro mixto de investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de la Universitat Politècnica de València (UPV), y del Instituto de Tecnologías de Información y Comunicaciones ([ITACA](#)), de la UPV, ha desarrollado materiales que permiten mejorar el proceso de obtención de hidrógeno del agua mediante radiación microondas. El proceso permite obtener hidrógeno a partir de energía eléctrica renovable y evita, así, las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas de la producción de hidrógeno.

La investigación, publicada en la revista *Advanced Energy Materials*, se centra en la mejora de la producción de hidrógeno verde a través de ciclos redox, en los cuales el material toma y libera el oxígeno del agua separándola del oxígeno de forma estable. El proceso desarrollado por el equipo investigador del CSIC, dependiente del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades ([MICIU](#)), y la UPV permite obtener hidrógeno verde a partir de energía eléctrica renovable debido al diseño y uso de materiales que cuentan con estas propiedades redox y que responden a la radiación microondas. La base del ciclo químico redox es la transferencia de electrones entre átomos de distintos elementos en presencia del campo electromagnético inducido, lo que permite la electrificación del proceso.

Las microondas aportan ventajas únicas en la electrificación de un proceso redox, como el aporte de energía eléctrica sin necesidad de contactos y la disminución drástica de la temperatura del ciclo (de 1.300 °C a 400 °C), lo que disminuye también la complejidad del proceso de obtención de H<sub>2</sub> y maximiza la eficiencia energética.

## Las propiedades del material

La principal novedad del trabajo es el estudio exhaustivo de las propiedades del material que determinan el rendimiento del proceso. Se han sentado las bases del diseño de materiales para adaptar la producción de oxígeno e hidrógeno, y ajustar el estado energizado del material en función de la aplicación deseada. Además, se ha demostrado que es posible extraer el oxígeno a través de un proceso por pulsos de gran rapidez y altamente controlado.

“El diseño de las cavidades o cámaras donde aplicamos microondas, así como el control del proceso de radiación sobre estos materiales, es fundamental para aprovechar las ventajas únicas que ofrece la tecnología de microondas. En los últimos años, esta tecnología se ha consolidado en numerosas aplicaciones industriales debido a su rápida escalabilidad y alta eficiencia energética.”, explica **Jose Manuel Catalá**, director de ITACA.

El estudio ha demostrado que los materiales diseñados y empleados para la mejora de la obtención de hidrógeno son resistentes y estables. “Durante la investigación se ha hecho un estudio pormenorizado de la influencia en la producción de hidrógeno de distintos dopantes introducidos en el material matriz (óxido de cerio) con el objetivo de ajustar la interacción con la radiación microondas y las propiedades del material resultante energizado. Posteriormente, se ha estudiado la capacidad de producción de hidrógeno de este material y el mecanismo que rige el proceso, que facilitará el futuro diseño de materiales”, señala **José Manuel Serra**, director del ITQ.

El proyecto ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades mediante fondos europeos NextGenerationEU y contratos Ramón y Cajal, y por la Generalitat Valenciana.

Aitor Domínguez-Saldaña, Laura Navarrete, María Balaguer, Alfonso J. Carrillo, Joaquín Santos, Beatriz García-Baños, Pedro Plaza-González, David Catalán-Martínez, José Manuel Catalá-Civera, José Manuel

Serra. Enhanced Hydrogen Production in Microwave-Driven Water-Splitting Redox Cycles by Engineering Ceria Properties. Advanced Energy Materials. DOI: [10.1002/aenm.202401443](https://doi.org/10.1002/aenm.202401443)

**Comunidad Valenciana CSIC Comunicación**

[comunicacion@csic.es](mailto:comunicacion@csic.es)