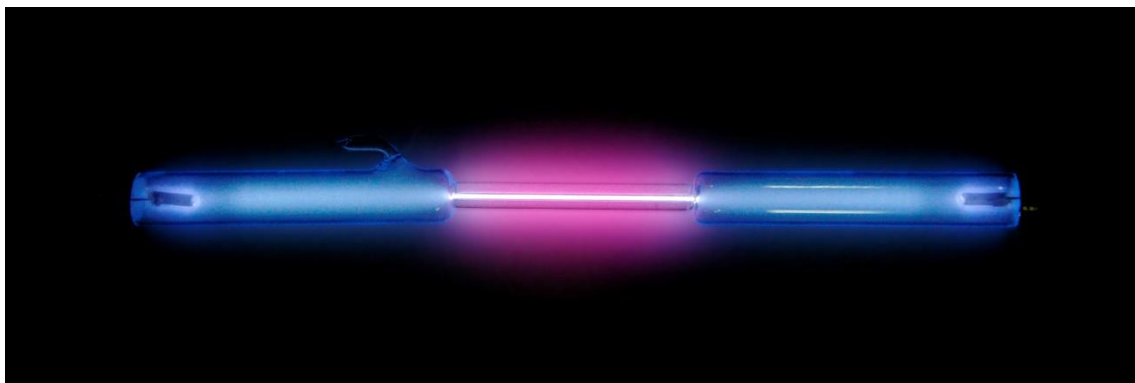




Valencia / Madrid, martes 3 de noviembre de 2020

Investigadores del CSIC y la UPV descubren un método para producir hidrógeno a partir de microondas

- La tecnología permite transformar la energía eléctrica en hidrógeno o productos químicos, aplicando exclusivamente microondas de potencia
- Tiene un gran potencial para almacenar energía renovable y producir combustibles sintéticos y productos químicos
- Su aplicación sería clave en la transición hacia la descarbonización en la que están inmersos tanto el sector del transporte como la industria



En color violeta, emisión de hidrógeno en un tubo de descarga de gases. / Wikimedia Commons

Un equipo de investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universitat Politècnica de València (UPV) ha desarrollado una nueva tecnología que permite transformar la electricidad en hidrógeno o productos químicos, aplicando para ello exclusivamente microondas de potencia, sin cables y sin contacto alguno con electrodos. Se trata de una revolución en el campo de la investigación energética y un avance clave para el proceso de descarbonización industrial, así como para el futuro de sectores como el de la automoción o la industria química, entre otros muchos. El hallazgo se publica en [la revista Nature Energy](#).

La tecnología, desarrollada y patentada por el CSIC y la UPV, se basa en el fenómeno de la reducción por microondas de materiales sólidos. Gracias a ella, es posible realizar procesos electroquímicos directamente en volumen y sin necesidad de electrodos, lo que simplifica y abarata sustancialmente su aplicación práctica al tener mucha más libertad en el diseño de la arquitectura del dispositivo y en la elección de las condiciones de operación, principalmente la temperatura.

“Se trata de una tecnología con un potencial práctico enorme, especialmente para su uso en el almacenamiento de energía y producción de combustibles sintéticos y productos químicos verdes. Este aspecto tiene ahora mismo una relevancia trascendental, pues tanto el transporte como la industria están envueltos en una transición para descarbonizarse, es decir, deben cumplir unos objetivos muy exigentes entre 2030 y 2040 para reducir el consumo de energía y de materias procedentes de fuentes fósiles, principalmente de gas natural y petróleo”, destaca **José Manuel Serra**, profesor de investigación del CSIC en el Instituto de Tecnología Química (ITQ-CSIC-UPV).

Hidrógeno verde para uso industrial y transporte

La aplicación principal de esta “revolucionaria” tecnología que han estudiado los investigadores del ITQ y del Instituto de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (ITACA) de la UPV es la producción de hidrógeno verde (producido sin emitir gases de efecto invernadero) a partir de agua, para uso industrial y transporte.

Según apunta el equipo del ITQ e ITACA, se trata de una tecnología con un gran potencial para el sector de la automoción, en concreto para los coches alimentados por pilas de combustible e híbridos o grandes vehículos como trenes o barcos. Pero también para la industria química, la metalurgia, el sector cerámico o la producción de fertilizantes, entre otros sectores.

“Este método hará posible la transformación de electricidad renovable, típicamente de origen solar o eólica, en productos de valor añadido y combustibles verdes. Sus aplicaciones son innumerables y esperamos que surjan nuevos usos en almacenamiento de energía, desarrollo de nuevos materiales y producción química”, destaca **José Manuel Catalá**, investigador del Instituto ITACA de la UPV.

En el artículo publicado en *Nature Energy*, los investigadores ofrecen además un estudio técnico y económico que demuestra que con esta tecnología se pueden alcanzar eficiencias energéticas elevadas y que los costes de las instalaciones para desarrollar el proceso de producción de hidrógeno son muy competitivos con respecto a los de las tecnologías convencionales.

Recarga ultrarrápida de baterías... y exploración espacial

El equipo de la UPV y el CSIC estudia otras aplicaciones futuras de esta tecnología y centra ahora sus esfuerzos en su uso para la recarga ultrarrápida de baterías. “Nuestra tecnología podría hacer posible la reducción prácticamente instantánea de todo el volumen del electrodo (ánodo metálico) en el que se almacena la energía. En otras palabras, pasaríamos de un proceso de carga progresivo capa a capa, que puede llevar

horas, a un proceso simultáneo en todo el volumen del electrolito, lo que permitiría cargar una batería en pocos segundos”, apunta José Manuel Catalá.

Otra aplicación que sería la generación directa de oxígeno con microondas, lo que abre un amplio campo de nuevas aplicaciones. “Un uso específico sería la producción directa de oxígeno con rocas extraterrestres, pudiendo tener un papel importante en la futura exploración y colonización de la Luna, Marte u otros cuerpos rocosos del sistema solar”, concluye José Manuel Serra.

Un poco de historia del descubrimiento

El equipo de investigadores observó que cuando se estaban procesando materiales iónicos con microondas, los materiales mostraban cambios inusuales en sus propiedades, especialmente en su conductividad electrónica, cambios que no sucedían cuando se calentaban de manera convencional. “Nuestra curiosidad por entender estos cambios bruscos de sus propiedades eléctricas nos hizo seguir profundizando, diseñar nuevos experimentos, nuevos reactores microondas y aplicar otras técnicas analíticas”, explica José Manuel Catalá.

El equipo de los institutos ITACA e ITQ comprobó que las microondas interactúan con estos materiales acelerando los electrones y dando lugar a la liberación de moléculas de oxígeno de su estructura (lo que también se denomina reducción). Este cambio se manifestaba precisamente con alteraciones bruscas de la conductividad a temperaturas relativamente bajas ($\sim 300^{\circ}\text{C}$).

“Este estado de semiequilibrio se mantiene mientras se aplican microondas, pero tiende a revertirse a través de la reoxigenación (reoxidación) cuando dejan de aplicarse las microondas. Enseguida nos dimos cuenta del enorme potencial práctico que tenía este descubrimiento, especialmente en una coyuntura como la actual de progresiva descarbonización, necesaria para alcanzar el objetivo de que la Unión Europea sea climáticamente neutra en 2050, una economía con cero emisiones netas de gases de efecto invernadero”, concluye Serra.

J. M. Serra, J. F. Borrás-Morell, B. García-Baños, M. Balaguer, P. Plaza-Gonzalez, J. Santos-Blasco, D. Catalán-Martínez, L. Navarrete and J. M. Catalá-Civera. **Hydrogen production via microwave-induced water splitting at low temperature**. *Nature Energy*. DOI: [10.1038/s41560-020-00720-6](https://doi.org/10.1038/s41560-020-00720-6)

Descarga aquí [un vídeo explicativo sobre la noticia](#).

CSIC Comunicación