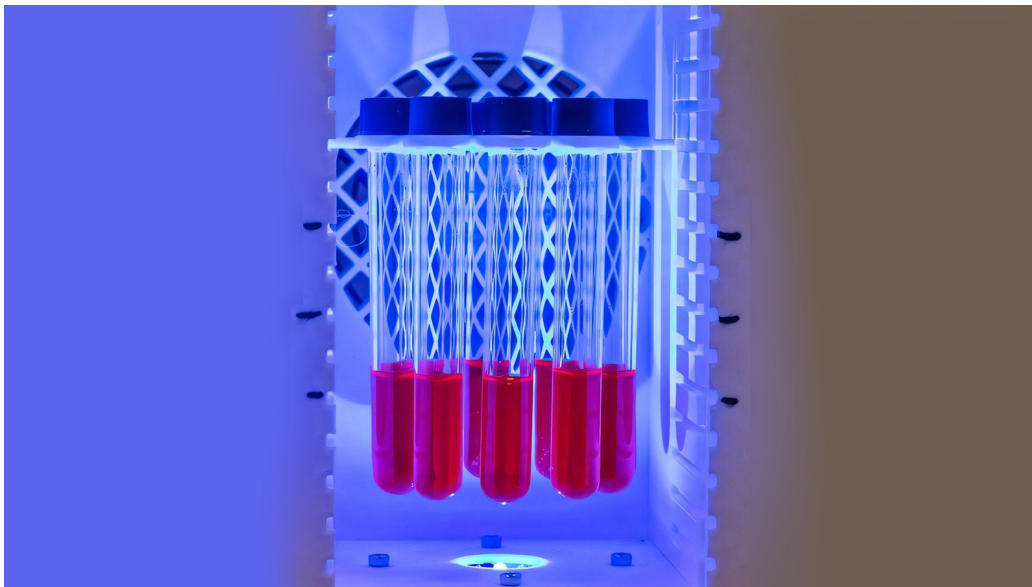


Científicos alemanes desarrollan un material que almacena energía solar y la libera como hidrógeno días después

- El mecanismo es además reversible, tras la descarga, si la solución se neutraliza, el sistema puede volver a exponerse a la luz para recargarse.



Científicos alemanes desarrollan un material que almacena energía solar y la libera como hidrógeno días después.

<https://elperiodicodelaenergia.com/cientificos-alemanes-desarrollan-un-material-que-almacena-energia-solar-y...>

Sandra Acosta

Sábado, 28 febrero 2026

El mecanismo es además reversible, tras la descarga, si la solución se neutraliza, el sistema puede volver a exponerse a la luz para recargarse

Un equipo de investigadores de la Universidad de Ulm y de la Universidad Friedrich Schiller de Jena ha desarrollado por primera vez un material capaz de almacenar energía procedente de la luz solar durante varios días y liberarla posteriormente en forma de hidrógeno **bajo demanda**, incluso en ausencia de luz. El avance permite producir hidrógeno verde de manera controlada mediante un **sistema reversible** que se activa con un simple cambio en el pH.

El nuevo material funciona como una **combinación de célula solar y batería** a nivel molecular. “Puede pensarse como una combinación de una célula solar y una batería a escala molecular”, explica el profesor Sven Rau, director del Instituto de Química Inorgánica I en Ulm. La innovación radica en su capacidad para captar energía solar, almacenarla químicamente y **liberarla días después en forma de hidrógeno**, uno de los vectores energéticos clave para descarbonizar sectores industriales intensivos en energía.

Almacenamiento temporal

El sistema se basa en un copolímero soluble en agua y con actividad redox reforzada, diseñado para actuar como **almacenamiento temporal** de energía o de electrones. Los copolímeros son macromoléculas formadas por distintos bloques orgánicos que constituyen una estructura estable a la que se incorporan unidades funcionales con propiedades químico-físicas específicas. En este caso, el material alcanza una **eficiencia de carga superior al 80%** y es capaz de mantener la energía almacenada durante varios días.

Cuando se requiere la liberación de energía, la adición de un ácido y de un catalizador de evolución de hidrógeno permite que los electrones almacenados en el polímero se combinen con protones para generar hidrógeno de forma dirigida. Según Ulrich S. Schubert, director del Instituto de Química Orgánica y Química Macromolecular en Jena y coordinador del estudio junto a Rau, **la eficiencia del proceso de liberación alcanza un 72%**. Una de las principales ventajas es que esta reacción puede producirse en la oscuridad, independientemente de la disponibilidad inmediata de luz solar.

El mecanismo es además **reversible**. Tras la descarga, si la solución se neutraliza, el sistema puede volver a exponerse a la luz para recargarse. Los autores principales del estudio, Marco Hartkorn, de Ulm, y Robin Kampes, de Jena, subrayan que las reacciones redox basadas en el polímero permiten múltiples ciclos de carga, almacenamiento y catálisis sin necesidad de aislar el material. Para reiniciar el proceso basta con modificar el valor del pH.

El cambio de pH no solo cumple una función técnica, sino que también ofrece una señal visual clara del estado del sistema: durante la descarga en presencia de ácido, el color de la solución pasa de violeta a amarillo; al recargarse con luz, el amarillo retorna al violeta, indicando que la “batería” molecular vuelve a estar lista para su uso.

Aplicación en procesos industriales

Los investigadores destacan que el proyecto tiene relevancia científica al integrar conceptos de la química macromolecular de polímeros y la fotocatálisis, áreas que tradicionalmente han tenido pocos puntos de contacto. Además, consideran que el desarrollo de métodos para la producción de hidrógeno bajo demanda **podría aplicarse en procesos industriales de alto consumo energético**, como la fabricación de acero climáticamente neutro, que depende de un suministro fiable de hidrógeno verde.

Según Schubert, los resultados abren nuevas perspectivas para tecnologías de almacenamiento solar escalables y de bajo coste, y constituyen un componente significativo en el avance hacia una economía energética sostenible basada en procesos químicos.