



Universidad de Valladolid

**Departamento de
Ingeniería Química y
Tecnología del Medio Ambiente**

**Almacenamiento de hidrógeno por nanoconfinamiento de hidruro de magnesio en aerogeles
mediante técnicas supercríticas - AEROHY**

***Propuesta presentada a la convocatoria 2024 de ayudas a la investigación de la Fundación
Domingo Martínez en el área de materiales***

*Ángel Martín Martínez
Instituto de Bioeconomía – Universidad de Valladolid*

Con el uso creciente de fuentes de energía renovable, como la eólica o la solar, el hidrógeno desempeñará un papel cada vez más importante como vector energético, es decir, como forma de almacenar la energía proporcionada por estas fuentes renovables en periodos de alta producción para poder transportarla más fácilmente o para emplearla en periodos de ausencia de viento o luz solar. En este contexto, los materiales de almacenamiento de hidrógeno en estado sólido pueden proporcionar un rendimiento superior a formas de almacenamiento alternativas, como la gaseosa o la líquida, sobre todo para pequeñas aplicaciones móviles en las que la densidad de almacenamiento de energía y su fácil disponibilidad son muy importantes. Para alcanzar estas aplicaciones, estos materiales de almacenamiento en estado sólido tienen que cumplir requisitos relativos a la densidad de almacenamiento de energía, la rapidez de carga/descarga, la seguridad y el coste que los materiales actualmente disponibles aún no cumplen.

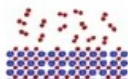
Con el proyecto AEROHY se desarrollarán nuevos materiales de almacenamiento de hidrógeno en estado sólido basados en una técnica novedosa de nanoconfinamiento de hidruros en aerogeles de alta porosidad. Los hidruros, y en particular el hidruro de magnesio, son los compuestos que almacenarán y liberarán el hidrógeno mediante una reacción química reversible. Los aerogeles, por su parte, son compuestos de silicio, carbono y titanio que están caracterizados por una densidad muy baja y una porosidad muy alta. Estos elevados volúmenes de poro de los aerogeles, que pueden representar más del 99% del volumen del material, alojarán nanopartículas del hidruro de magnesio y estabilizarán sus dimensiones durante los ciclos de carga y liberación de hidrógeno, proporcionando así unas propiedades de capacidad de almacenamiento y velocidad de liberación de hidrógeno mejoradas que se conserven durante el uso del material. De este modo, el objetivo del proyecto es obtener un material de elevada capacidad de almacenamiento, buenas propiedades cinéticas, estabilidad de estas propiedades durante un uso prolongado y bajo coste, adecuado de este modo para su uso en aplicaciones prácticas. Para ello, se estudiará experimentalmente la maximización de la carga de hidruro en el material, se caracterizará este material durante un uso prolongado de carga y descarga y se optimizarán los costes de producción con el objetivo de promover su aplicación práctica, particularmente en pequeños sistemas móviles.



Universidad de Valladolid

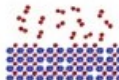
Departamento de
Ingeniería Química y
Tecnología del Medio Ambiente

Estado del Arte


Hidruros Metálicos.
Ej.: LiBH_4

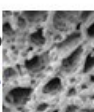


Reducciones modestas en el tamaño de partícula que se pierden en pocos ciclos de carga/descarga

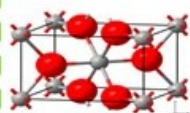

Hidruros Metálicos.
Ej.: LiBH_4

+ 
Soporte

Nano-
confinamiento



El soporte representa un "peso muerto" que no contribuye a la capacidad de almacenamiento de H_2

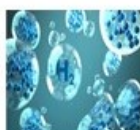


+



Soporte Aerogel Sílice o Carbono secados mediante técnicas de impregnación y cristalización supercrítica

Nano-
confinamiento



Permite:

- ✓ Incluir aditivos y catalizadores
- ✓ Calentar con microondas

Cargas superiores y propiedades mejoradas que se preservan en un elevado número de ciclos de carga/descarga.

AEROHY