

Barcelona/Madrid, miércoles 30 de mayo de 2018

Desarrollan materiales flexibles nanoporosos que pasan de 3D a 2D de manera reversible

- Pueden tener aplicaciones en la separación o absorción de gases, como catalizadores de reacciones químicas, en la encapsulación de fármacos, y en la absorción de residuos
- Los investigadores han desarrollado estos materiales utilizando moléculas icosaédricas de boro como ligandos



Laboratorio de Materiales Inorgánicos y Catálisis del Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona.

Nuevos materiales que se comportan como transformers, aquellos robots que cambian de forma reordenando sus piezas para transformarse de androide a robot y viceversa. Se trata de nuevos materiales nano-porosos 3D que, mediante estímulos externos, se transforman en una estructura no-porosa 2D de manera reversible. Posteriormente,

los materiales pueden volver a la estructura nano-porosa 3D original cuando se invierten los estímulos. Este hallazgo, desarrollado por un equipo liderado por investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y publicado en la revista *Advanced Materials*, puede tener aplicaciones como membranas para la separación o la absorción de gases, como catalizadores de reacciones químicas, en la encapsulación y la liberación de fármacos, y en la absorción de residuos peligrosos.

Los investigadores han desarrollado estos materiales utilizando moléculas icosaédricas de boro, flexibles y esféricas, como ligandos. "La forma esférica de los ligandos es el factor clave que permite a las estructuras volver a su forma original, permitiendo la reordenación de las diferentes partes y evitando el colapso de toda la estructura", según explica José Giner, del Laboratorio de Materiales Inorgánicos y Catálisis del Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona (ICMAB-CSIC).

El material pertenece a una clase de materiales cristalinos porosos formados por iones o clústeres metálicos con ligandos orgánicos que se llaman *metal organic frameworks*. En este estudio, se utilizan ligandos esféricos en lugar de los típicos ligandos planos, con lo cual aumenta la estabilidad de las estructuras flexibles cuando se deforman. "Este concepto se puede entender de este modo: dos capas pueden rodar una sobre la otra si están separadas por esferas, mientras que colapsan si se utilizan columnas rectas", explica Giner. "La transformación observada se desencadena no solo por solventes orgánicos convencionales sino también por CO₂ supercrítico verde (CO₂ supercrítico sostenible), abriendo el camino a procesos sostenibles", añade Ana López-Periago del grupo de Fluidos Supercríticos y Materiales Funcionales del ICMAB.

Como prueba de concepto para futuras aplicaciones potenciales, en este estudio se ha conseguido atrapar moléculas de fullereno y encapsularlas durante la transición reversible de 2D a 3D, mientras se está formando la estructura original. "Este proceso constituye una nueva forma de encapsular grandes moléculas que no se pueden difundir fácilmente a través del material poroso con poros más pequeños que su tamaño", añade Giner.

La actividad científica del grupo del Laboratorio de Materiales Inorgánicos y Catálisis está centrada en la química de los clústeres de boro. Sus formas geométricas y el hecho de que contienen un elemento semi-metálico, el boro, les dan propiedades únicas aún muy desconocidas. El grupo explora la síntesis de nuevas estructuras y sus aplicaciones en diferentes campos, tales como como agentes antitumorales, en catálisis, en desalinización de agua o para sensores.

Fangchang Tan, Ana López-Periago, Mark E. Light, Jordi Cirera, Eliseo Ruiz, Alejandro Borrás, Francesc Teixidor, Clara Viñas, Concepción Domingo, José Giner Planas. **An Unprecedented Stimuli Controlled Single-crystal Reversible Phase Transition of a Metal-Organic Framework and its Application to a Novel Method of Guest Encapsulation.** *Advanced Materials*. DOI: 10.1002/adma.201800726