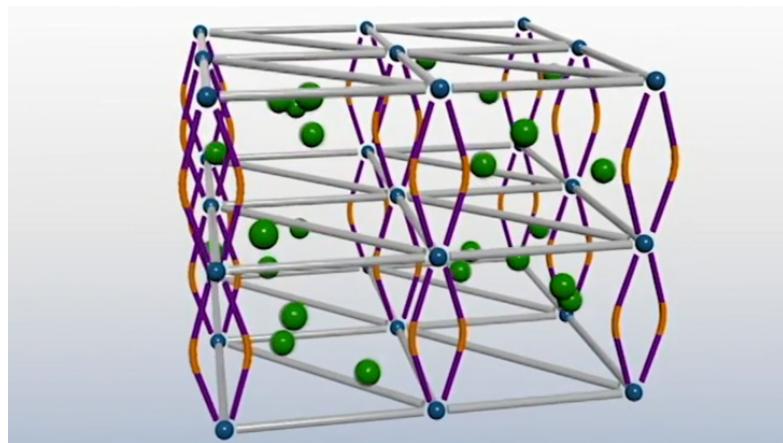


06/06/2018

Transformación reversible de estructuras 3D nano-porosas en nuevas 2D no porosas mediante ligandos esféricos



Como los Transformers, los robots que tienen la capacidad de cambiar sus cuerpos a voluntad, reordenando sus piezas desde un robot humanoide a otra forma alternativa, generalmente un coche, un camión o un arma; los científicos han desarrollado nuevos materiales nano-porosos 3D que, debido a estímulos externos, pasan a través de diferentes conformaciones hasta transformarse 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.

Los denominados materiales "sensibles a los estímulos" o "inteligentes" tienen la capacidad de pasar por cambios conformativos o transiciones de fase como resultado de estímulos químicos o físicos externos. Tal capacidad de respuesta a estímulos específicos o al entorno local es típico de las biomoléculas en la naturaleza, pero es particularmente difícil de lograr de forma artificial. Dichos materiales forman la piedra angular del desarrollo de tecnologías inteligentes y están a la vanguardia de las estrategias que abordan una serie de desafíos globales.

Los polímeros de coordinación porosos (CP por sus siglas en inglés) o "metal organic frameworks" (MOF) son una clase de materiales cristalinos porosos formados por el ensamblaje de iones metálicos o grupos de metales con diferentes tipos de ligandos orgánicos puente. Los MOF pueden encontrar aplicaciones como membranas para la separación selectiva de gases o la adsorción de gases, como catalizadores de reacciones químicas, para la encapsulación y el suministro de fármacos para sustancias activas o la adsorción de residuos peligrosos. Los científicos de todo el mundo están tratando de desarrollar MOF flexibles, porosos y sensibles a estímulos, ya que las ventajas y los posibles campos de aplicación de los materiales flexibles son muy deseables.

Científicos del Laboratorio de Materiales Inorgánicos y Catálisis (LMI) del Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona (ICMAB-CSIC), han desarrollado por vez primera nuevos materiales nano-porosos 3D que, debido a estímulos externos, pasan a través de diferentes conformaciones hasta transformarse 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. En este estudio, el empleo de moléculas icosaédricas de boro, flexibles y esféricas, como ligandos, en lugar de los típicos ligandos planos, podría estabilizar las estructuras flexibles. 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. La idea de utilizar ligandos esféricos para aumentar la estabilidad de las estructuras flexibles 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.

Como prueba de concepto para futuras aplicaciones potenciales, en este estudio se ha conseguido atrapar moléculas de fulereno 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.

Vídeo descriptivo de los nuevos materiales.

Fanchang Tan y José Giner Planas

Laboratorio de Materiales Inorgánicos y Catálisis (LMI)
Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona (ICMAB-CSIC)
Campus de la Universitat Autònoma de Barcelona

Referencias

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*. 30 May 2018. DOI: 10.1002/adma.201800726

[View low-bandwidth version](#)