

Madrid, jueves 19 de enero de 2023

Crean una nueva zeolita de poro extragrande 3D que abre una vía a la descontaminación de agua y gas

- Un equipo de científicos con participación del CSIC desarrolla una zeolita de sílice de poros extragrandes
- Las zeolitas son materiales microporosos con aplicaciones como catalizadores y adsorbentes



Miguel Cambor, investigador del ICMM-CSIC, y una representación de la estructura de ZEO-3. / Ángela R. Bonachera-ICMM-CSIC

Un equipo internacional de investigadores con la participación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), ha creado la zeolita estable más porosa conocida hasta el momento, una nueva zeolita de sílice pura denominada ZEO-3. Esta zeolita se formó

mediante una condensación topotáctica sin precedentes de una cadena 1D de silicato a una zeolita 3D. El proceso es topotáctico porque no se altera la estructura de la cadena. Se puede aplicar para eliminar y recuperar compuestos orgánicos volátiles de una corriente de gas que, incluso, puede contener agua. El descubrimiento, al que han contribuido científicos del Instituto de Ciencias de Materiales de Madrid (ICMM-CSIC) y el Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón (INMA-CSIC-UNIZAR), se publica en la revista [Science](#).

Las zeolitas son silicatos microporosos que encuentran una amplia variedad de aplicaciones como catalizadores, adsorbentes e intercambiadores de cationes. En la actualidad, se demandan zeolitas estables a base de sílice con mayor porosidad para permitir la adsorción y el procesamiento de moléculas grandes, “pero desafían nuestra capacidad sintética”, explica **Miguel Cambor**, investigador del ICMM-CSIC y uno de los autores principales del trabajo.

Como los poros de las zeolitas tienen el tamaño de moléculas pequeñas, hay una limitación en el tamaño de las moléculas que se pueden procesar. “Por eso, siempre se han buscado las zeolitas con poro más grande y, en especial, las que tienen poro en tres dimensiones, porque cuando tienes un poro en una sola dirección, aunque sea grande, es fácil que se bloquee. Sin embargo, si los tienes en todas las dimensiones, es difícil”, señala Cambor.

Después de más de 80 años de investigación internacional en este campo, el equipo de científicos ha creado la zeolita estable más porosa conocida hasta el momento. “Hasta ahora, las zeolitas con poros extragrandes no eran estables, ya que estaban hechas de germanio en lugar de silicio”, dice el investigador del ICMM-CSIC. Las zeolitas estables anteriores podían alcanzar hasta 7 angstroms (1 angstrom es la cienmillonésima parte de un centímetro). El año pasado, este equipo de investigadores publicó otro artículo en [Science](#) sobre una nueva zeolita con aluminio y grandes poros (ZEO-1). Ahora, la nueva zeolita tiene una composición de sílice pura. “En ambas zeolitas, ZEO-1 y ZEO-3, hay poros que alcanzan más de 10 angstroms”, afirma Cambor.

Las peculiaridades de ZEO-3

La nueva zeolita tiene dos peculiaridades: poros extragrandes en las tres dimensiones y que está formada por calcinación de un silicato de cadena unidimensional en una condensación topotáctica (lo que significa que se elaboró sin cambios en esta cadena).

“Esto nunca se había visto antes”, se congratula Cambor. “Se conocían condensaciones topotácticas bidimensionales a tridimensionales, es decir, un material que era una lámina y que, por un mecanismo similar, se condensaba para dar una zeolita, pero no de unidimensional a tridimensional”, añade.

Después de la creación de esta zeolita, el equipo, en el que también participan científicos de Suecia, China y Estados Unidos (EE. UU.), comenzó a experimentar sus propiedades: “Como es un material que es sílice pura, no tiene capacidad catalítica, pero tiene capacidad para absorber compuestos orgánicos muy grandes”, dice Cambor.

“Esta zeolita se puede aplicar para eliminar y recuperar compuestos orgánicos volátiles de una corriente de gas que incluso puede contener agua”, explica. “En un sitio donde se están produciendo materiales orgánicos volátiles nocivos, se puede descontaminar y no solo eliminarlo sino recuperar el contaminante”, ilustra Cambor. Con más investigación, esta zeolita también podría ser útil en la catálisis y en la administración de fármacos.

Jian Li, Zihao Rei Gao, Qing-Fang Lin, Chenxu Liu, Fangxin Gao, Cong Lin, Siyao Zhang, Hua Deng, Alvaro Mayoral, Wei Fan, Song Luo, Xiaobo Chen, Hong He, Miguel A. Cambor, Fei-Jian Chen and Jihong Yu. **A 3D Extra-Large Pore Zeolite Enabled by 1D-to-3D Topotactic Condensation of a Chain Silicate.** *Science*. DOI: [10.1126/science.ade1771](https://doi.org/10.1126/science.ade1771)

ICMM-CSIC Comunicación

comunicacion@csic.es