

Madrid, junio de 2025

Crean un material basado en algas marinas capaz de generar electricidad y prevenir incendios

- Un trabajo internacional con participación del CSIC consigue desarrollar una espuma multifuncional e ignífuga
- El nuevo material supone un gran avance para reducir el consumo energético y el uso de compuestos tóxicos relacionados con el aislamiento de los edificios



La espuma se ha creado combinando alginato con un MXene. / Ángela R. Bonachera (ICMM/CSIC)

Un estudio internacional en el que participa el Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM) del CSIC, entidad adscrita al Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, ha creado una espuma multifuncional con propiedades aparentemente opuestas: conductividad eléctrica, aislamiento térmico y capacidad ignífuga, al combinar un compuesto biodegradable proveniente de las algas marinas con un material conductor similar al grafeno.

La calefacción y refrigeración de los edificios consumen aproximadamente el 25% de la energía que se utiliza en todo el mundo. A esta cifra se suma el gasto energético relacionado con la fabricación de los aislantes para construcción. Por ello, el desarrollo de un material capaz de aislar térmicamente una casa, de generar electricidad para iluminarla y, al mismo tiempo, de prevenir posibles incendios, supone un avance clave para reducir el consumo energético global. Los primeros pasos hacia su desarrollo se recogen en un estudio publicado en la revista [Nanoscale Horizons](#) y en el que participan investigadores del Instituto Avanzado de Ciencia y Tecnología de Corea, de la Universidad Politécnica de Turín (Italia) y de la Universidad Drexel (Filadelfia, EE. UU).

Este trabajo muestra la creación de una espuma multifuncional desarrollada al combinar alginato, un biopolímero proveniente de las algas marinas, con un MXene, un tipo de material conductor compuesto por titanio y carbono que posee algunas propiedades similares al grafeno. "Nuestro objetivo al diseñar la espuma era investigar cómo la porosidad influye en la generación de carga eléctrica y, por otro lado, en el aislamiento térmico", describe **Bernd Wicklein**, primer autor del trabajo e investigador en el ICMM-CSIC.

Este nuevo material ha sido diseñado en forma de espuma para aprovechar las propiedades físicas que le confieren sus poros: "Las espumas son muy ligeras, mecánicamente muy estables y, a la vez, tienen cualidades de aislamiento térmico", explica el investigador, que señala que han conseguido que estas espumas sean conductoras gracias a fabricarlas con los mencionados MXenes y el alginato, un biopolímero que, de hecho, ya se usa para la generación de energía. Además, cuando estas espumas están conectadas a sistemas eléctricos pueden dar alerta de inicio de fuego, lo que las hace un elemento de protección contra incendios.

Los MXenes "son una familia de materiales con propiedades fascinantes", describe Wicklein, que indica que estos materiales "se comportan como metales en cuanto a la conductividad eléctrica, pero también se dispersan en agua y tienen otras propiedades catalíticas, ópticas y térmicas muy interesantes". Además, se trata de un material con una estructura en dos dimensiones que se da en forma de láminas ultrafinas de apenas uno o dos nanómetros de grosor (la mil millonésima parte de un metro): "Esto les otorga una gran flexibilidad mecánica", añade Wicklein.

Las espumas, por su parte, son materiales comúnmente utilizados para aislamiento térmico debido a que, gracias a su estructura celular, atrapan aire y reducen la conducción del calor. Sin embargo, el investigador del ICMM-CSIC recuerda que, aunque todos los materiales de aislamiento térmico en construcción son espumas, "éstas son muy inflamables y, para evitar que lo sean, se les añaden compuestos químicos que son muy tóxicos". Este trabajo supone un avance a la hora de evitar estos compuestos al utilizar el alginato, completamente biodegradable.

"Hemos conseguido un compuesto para la construcción que genera electricidad, que puede ser un elemento de seguridad contra incendios y que es térmicamente aislante, por lo que además nos permite un ahorro energético muy importante", concluye.

Bernd Wicklein*, Hyunjoon Yoo, Geetha Valurouthu, Ji-Seok Kim, Mannan Khan, Manmatha Mahato, Federico Carosio, Yury Gogotsi and Il-Kwon Oh *. **Multifunctional Ti3C2Tx-alginate foams for energy harvesting and fire warning.** *Nanoscale Horizons*. DOI: doi.org/10.1039/D5NH00049A

ICMM - CSIC Comunicación

comunicacion@csic.es