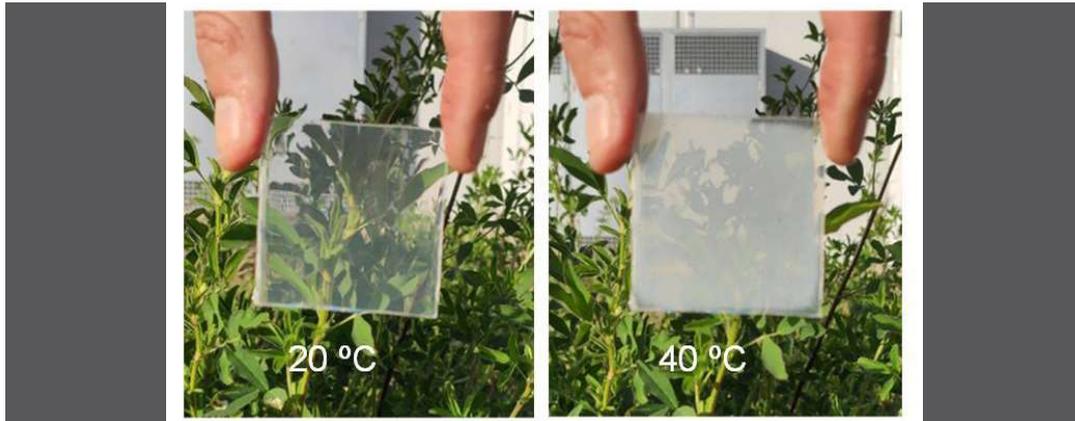


05/07/2023

Una nueva generación de ventanas inteligentes para el ahorro energético



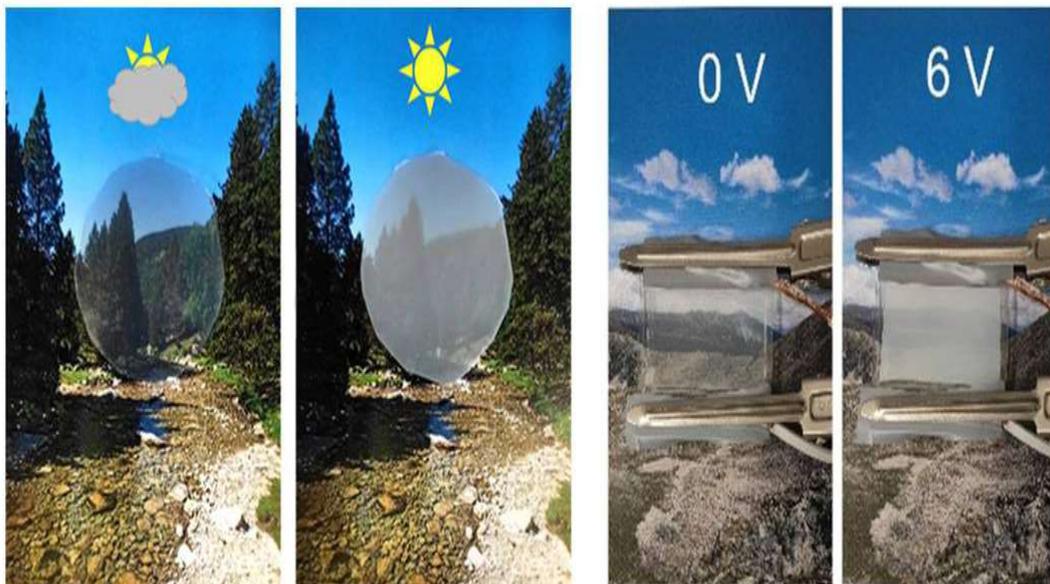
El Departamento de Química de la UAB en colaboración con el ICN2 han desarrollado un nuevo tipo de ventanas inteligentes de bajo coste y fácil fabricación basadas en recubrimientos poliméricos que contienen nanopartículas de ceras orgánicas. Así, a temperaturas ambiente bajas o con poca irradiación solar la ventana es transparente y a temperaturas altas o en días soleados se tornan opacas.

Modulación de la transparencia de las ventanas inteligentes inducida mediante cambios de temperatura.

Actualmente, los edificios son responsables de un 33% del consumo energético global y un 20% de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas. Alrededor de la mitad de esas cifras son debidas a los sistemas de iluminación, calefacción, ventilación y refrigeración y, por lo tanto, están relacionadas con los flujos de luz y calor a través de las ventanas. Por este motivo, una de las principales estrategias propuestas para mejorar la eficiencia energética en los edificios es el uso de ventanas inteligentes que modulan la transmisión de radiación solar en función de las condiciones climáticas — es decir, que presentan una elevada transparencia en días fríos y nublados para favorecer el paso de luz y el calentamiento solar, pero que se oscurecen y bloquean la radiación solar cuando hace calor para reducir el consumo de aire acondicionado. De hecho, la utilización de ventanas inteligentes en edificios de apartamentos permitiría disminuir en un 5-10% el consumo energético privado.

Desafortunadamente, las tecnologías actuales de ventanas inteligentes presentan diversos inconvenientes que hacen inviable su uso masivo — por ejemplo, precios elevados, difícil

preparación e instalación, y baja fotoestabilidad. Para superar estas limitaciones, en nuestro grupo de investigación del Departamento de Química y en colaboración con el Dr. Claudio Roscini y el Dr. Daniel Ruiz-Molina del Instituto Catalán de Nanociencia y Nanotecnología (ICN2) hemos desarrollado una nueva metodología para la fabricación de ventanas inteligentes. Nuestros sistemas están formados por películas poliméricas dentro de las cuales se hallan dispersadas nanopartículas de ceras orgánicas que funden a temperaturas de 20-60 °C. Eligiendo de forma adecuada la composición e índices de refracción de estos elementos, los materiales resultantes presentan una elevada transparencia a la radiación solar a bajas temperaturas cuando las nanopartículas de ceras están en estado sólido; en cambio, cuando las nanopartículas se calientan y se funden por acción del calor y la luz ambiental o de una corriente eléctrica externa, nuestros recubrimientos poliméricos se tornan opacos y presentan una baja transmitancia a la radiación del sol. De hecho, al aplicar estos materiales en las ventanas de casas modelo, se permite una buena iluminación y calentamiento solar en días fríos, mientras que se alcanza una reducción de hasta 6 °C en la temperatura interior durante días calurosos.



Modulación de la transparencia de las ventanas inteligentes inducida por la irradiación solar y por la aplicación de un voltaje externo.

En relación con las tecnologías existentes, nuestras ventanas inteligentes presentan un amplio abanico de ventajas: fabricación sencilla a partir de materiales de bajo coste, lo que permitiría reducir su precio entre 10 y 100 veces respecto a los sistemas actuales; elevada fotoestabilidad, flexibilidad y escalabilidad; fácil adaptación de sus prestaciones a diversas zonas climáticas; y capacidad de responder tanto de manera espontánea a las condiciones ambientales como bajo el control externo de un usuario. Gracias a todo ello, estos sistemas podrían utilizarse a gran escala para mejorar la eficiencia energética en edificios, así como regular el paso de luz solar en otras aplicaciones (invernaderos, vehículos...).

Jaume Ramon Otaegui, Jordi Hernando

Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universitat Autònoma de Barcelona
jaumeramon.otaegui@uab.cat, jordi.hernando@uab.cat

Referencias

Otaegui, J. R., Ruiz-Molina, D., Hernando, J. & Roscini, C. (2023). **Multistimuli-responsive smart windows based on paraffin-polymer composites**. *Chemical Engineering Journal*, 463, 142390. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2023.142390>

[View low-bandwidth version](#)