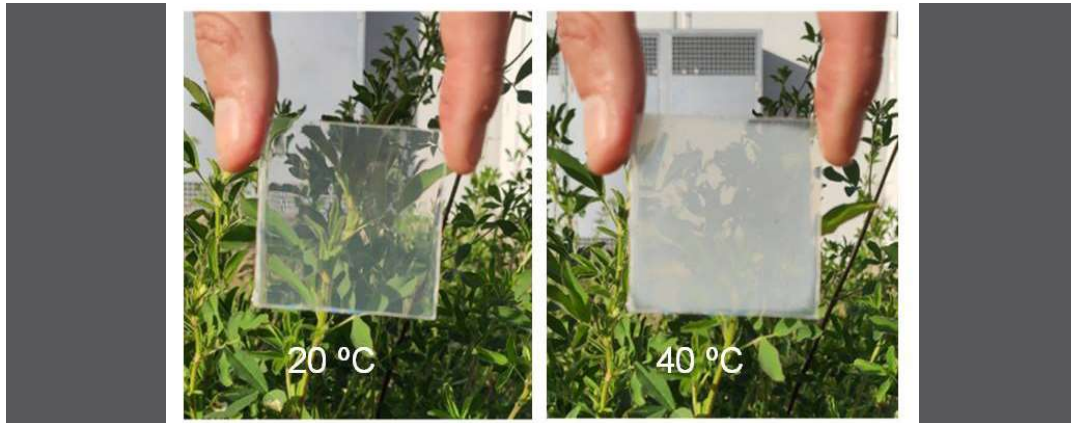


05/07/2023

Una nova generació de finestres intel·ligents per a l'estalvi energètic



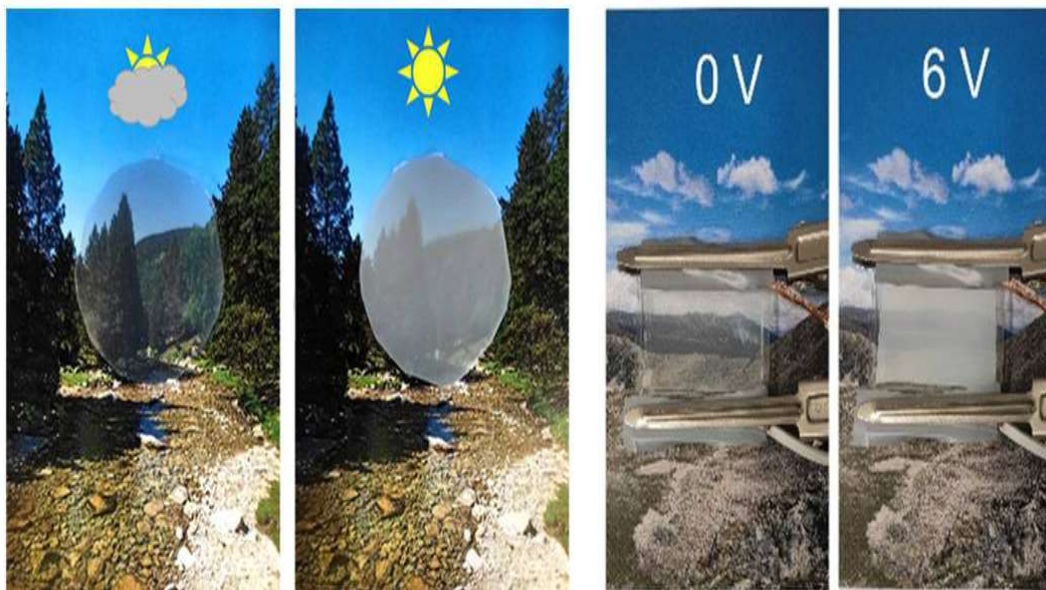
El Departament de Química de la UAB en col·laboració amb l'ICN2 han desenvolupat un nou tipus de finestres intel·ligents de baix cost i fàcil fabricació basades en recobriments polimèrics que contenen nanopartícules de ceres orgàniques. Així, a temperatures ambient baixes o amb poca irradiació solar la finestra és transparent i a temperatures altes o en dies assolellats es torna opaca.

Modulació de la transparència de les finestres intel·ligents induïda per canvis de temperatura.

Actualment, els edificis són responsables d'un 33% del consum energètic global i d'un 20% de les emissions de gasos d'efecte hivernacle relacionades. D'aquestes xifres, gairebé la meitat són degudes als sistemes d'il·luminació, calefacció, ventilació i refrigeració i, per tant, estan associades als fluxos de llum i calor que es produeixen a través de les finestres. Per aquest motiu, una de les principals estratègies proposades per tal de millorar l'eficiència energètica als edificis és l'ús de finestres intel·ligents que modulen la transmissió de radiació solar en funció de les condicions climàtiques — és a dir, que presenten una elevada transparència en dies freds i ennuvolats per tal d'afavorir el pas de la llum solar i el corresponent escalfament, però que es tornen opaques i bloquegen la radiació solar quan fa calor per tal de reduir el consum en aire condicionat. De fet, l'aplicació de finestres intel·ligents en edificis d'apartaments permetria disminuir en un 5-10% el consum energètic privat.

Malauradament, les tecnologies actuals de finestres intel·ligents presenten diversos inconvenients que fan inviable el seu ús massiu, com ara preus elevats, difícil preparació i instal·lació i baixa fotoestabilitat. Per tal de superar aquestes limitacions, al nostre grup de

recerca del Departament de Química i en col·laboració amb els investigadors Dr. Claudio Roscini i Dr. Daniel Ruiz-Molina de l'Institut Català de Nanociència i Nanotecnologia (ICN2) hem desenvolupat una nova metodologia per a la fabricació de finestres intel·ligents. Els nostres sistemes estan formats per pel·lícules polimèriques dins de les quals es troben dispersades nanopartícules de ceres orgàniques que fonen a temperatures de 20-60 °C. Si s'escull de forma adient la composició d'aquests elements i els seus índexs de refracció, els materials compòsits resultants presenten una elevada transparència a la radiació solar a baixes temperatures quan les nanopartícules de ceres es troben en estat sòlid; en canvi, quan aquestes nanopartícules s'escalfen i es fonen per acció de la calor i la llum ambiental o d'un corrent elèctric extern, els nostres recobriments polimèrics esdevenen opacs i presenten una baixa transmitància a la radiació del sol. De fet, en aplicar aquests materials en les finestres de cases model, es permet una bona il·luminació i escalfament solar en dies freds, mentre que s'aconsegueix una reducció de fins a 6 °C de la temperatura interior en dies calorosos.



Modulació de la transparència de les finestres intel·ligents induïda per la irradiació solar i per l'aplicació d'un voltatge extern.

En relació amb les tecnologies existents, les nostres finestres intel·ligents presenten un ample ventall d'avantatges: fabricació senzilla a partir de materials de baix cost, que permetria reduir-ne el preu entre 10 i 100 vegades respecte als sistemes actuals; elevada fotoestabilitat, flexibilitat i escalabilitat; fàcil adaptació de les seves prestacions a diverses zones climàtiques; i capacitat de respondre tant de manera espontània a les condicions ambientals com sota el control extern d'un usuari. Tot plegat, això hauria d'afavorir el seu ús a gran escala per tal de millorar l'eficiència energètica en edificis i regular el pas de llum solar en altres aplicacions (hivernacles, vehicles...).

Jaume Ramon Otaegui, Jordi Hernando

Departament de Química, Facultat de Ciències, Universitat Autònoma de Barcelona
jaumeramon.otaegui@uab.cat, jordi.hernando@uab.cat

Referències

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](#)