

Nous aliatges i nanoestructures integrades per a pantalles tactils antimicrobianes mes duradores i de color neutre

Un equip d'investigadors liderat per l' ICFO ha ideat dues noves estratègies per al desenvolupament de pantalles tactils amb funcionalitat antimicrobiana. Els investigadors han desenvolupat un aliatge de coure i zinc per a aconseguir una coloració neutre del vidre i una arquitectura de forats "blindats" de mida nanomètrica per garantir la durabilitat de les superfícies amb funcionalitat antimicrobianes.

March 19, 2026

Les pantalles tactils, com les dels telèfons mòbils i tauletes o les dels caixers automàtics, s'han convertit en elements omnipresents en el nostre dia a dia. Tot i això, el seu ús freqüent provoca que es converteixin en reservoris de microorganismes que poden ser punts crítics en la transmissió de malalties infeccioses. És per això que existeix una demanda creixent d

superfícies i recobriments transparents que inhibeixin el creixement de microorganismes e aquests tipus de dispositius

Encara que el coure es un agent antimicrobia efíac i ben conegut, la seva implementació e pantalles s'ha vist obstaculitzada pel seu color vermellós característic, la seva opacitat i la seva susceptibilitat al desgast derivat d'un contacte físic constant si s'integra de manera directa i sense protecció sobre la superfície de l'aparell. A més, la seva alta conductivitat elèctrica limita el seu ús en aquest tipus de dispositius que requereixen d'un aïllament complet per mantenir la sensibilitat al tacte

Ara, en dos estudis publicats recentment a *Scientific Reports* i *APL Materials*, un equip d'investigadors de l'ICFO ha presentat dues noves estratègies per a superar aquests obstacles tècnics.

Un aliatge de coure i zinc

El primer estudi, publicat en la revista *Scientific Reports* pels investigadors de l'ICFO Alessia Mezzadrelli, Rubaiya Hussain i el professor ICREA Valerio Pruneri, en col·laboració amb Wageesha Senaratne i Prantik Mazumder, detalla el desenvolupament i la utilització d'un aliatge de coure i zinc (Cu-Zn) com a agent antimicrobia per tal d'obtenir superfícies més transparents i de color neutre que puguin ser utilitzades en dispositius tàctils

Mentre que en estudis anteriors, en els quals es va utilitzar coure nanoestructurat es va aconseguir una alta efectivitat antibacteriana, el resultat no va ser l'òptim, ja que el color vermellós al qual tendeix el coure utilitzat afectava la transparència de la superfície desenvolupada. En barrejar tots dos metalls, l'equip de científics ha aconseguit atenuar el color rogenç intrínsec del coure, obtenint unes mostres de color neutre

Per obtenir les mostres, els investigadors van dipositar una pel·lícula ultrafina de l'aliatge de Cu-Zn sobre una capa de vidre sense utilitzar litografia. La superfície desenvolupada mostra un alt nivell de transparència, amb una mitjana de transmissió de la llum visible superior al 80% i una neutralitat de color real (sense coloració), amb una diferència de color de 2.77 (ΔE), complint així amb els estàndards per a pantalles

Els autors de l'estudi van posar a prova també la capacitat antimicrobiana de la superfície desenvolupada. Les proves biològiques que van dur a terme sobre les mostres obtingudes van confirmar l'eficiència de la capacitat bactericida del recobriment creat amb el nou aliatge, eliminant el 99,9% de bacteris presents a les mostres, entre els quals hi havia *Staphylococcus aureus* i *Escherichia coli*.

Aquests resultats obren la porta a disposar d'una solució escalable i efectiva per al desenvolupament d'una nova generació de pantalles tàctils higièniques basades en la utilització del Cu-Zn i en una tècnica de fabricació que no necessita d'un procés tant costós com la litografia. Així, explica Alessia Mezzadrelli, investigadora del projecte NANO-GLASS i primera autora de l'est

Discos de coure protegits en nanoforats

En el segon treball, publicat en la revista APL Materials, els investigadors de l'ICFO Iliyan Karadzhov, Rubaiya Hussain, Alessia Mezzadrelli i el professor ICREA Valerio Pruneri, en col·laboració amb Wageesha Senaratne i Prantik Mazumder, descriuen el desenvolupament d'una superfície de vidre dissenyada per a mantenir l'activitat antimicrobiana del coure després d'un ús prolongat

La solució presentada en el treball consisteix a situar el coure, que actua com a agent antimicrobià, just sota el "pla de desgast" de la superfície, protegint-lo de l'abrasió permetent l'alliberament d'ions per tal d'eliminar els bacteris presents en la superfície

Mitjançant un procés de sis passos, escalable i compatible amb la fabricació a escala d'obles, l'equip d'investigadors va crear milions de nanoforats (d'entre 80 i 100 nm d'profunditat) en les mostres de vidre. A continuació va dipositar dins de cadascun dels forats nanodiscos de coure

Aquesta superfície actua com una *capa* armadura i protectora: permet que els dits que llisquen sobre la pantalla o els draps de neteja passen per sobre els forats sense afectar el coure dipositat a dins dels forats, que d'aquesta manera es manté actiu i resguardat. Els autors del treball van realitzar assajos d'abrasió per simular milers de lliscaments i friccions sobre la superfície. El coure integrat en els nanoforats va romandre intacte, no es va produir pèrdua del rendiment òptic ni de capacitat bactericida. Les dissenyades van ostrar una mitjana de transmissió d'entre el 80% i el 85% en el rang visible i només un canvi mínim en la coloració en comparació amb el vidre no reobert. A més, en les proves de laboratori, i després d'una hora de contacte amb microorganismes presents a les mostres analitzades, es va aconseguir una reducció del 99% de la *bacteria* Coli.

Aquests resultats mostren una ruta escalable cap a l'obtenció de superfícies antimicrobianes transparents i duradores que puguin ser utilitzades en pantalles tàctils i materials transparents del dia a dia, explica Iliyan Karadzhov, investigador del projecte NANO-GLASS i primer autor de l'estudi.

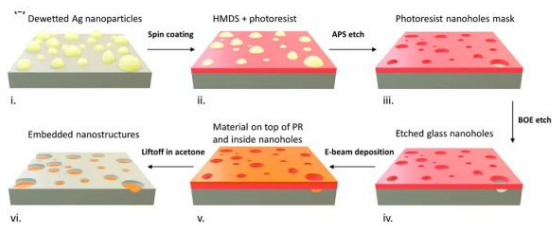
Tots dos treballs publicats utilitzen la deshumitejament tèrmic, un procés en el qual una pel·lícula metàl·lica ultrafina es fragmenta en nanoestructures quan s'escalfa, permetent dissenys complexos sense necessitat de recórrer a la litografia. "Amb aquests dos treballs hem demostrat que és possible millorar l'eficàcia i durabilitat de les superfícies tàctils mitjançant enfocaments econòmicament eficients", conclou Valerio Pruneri, Professor ICREA del ICFO i coordinador principal del projecte NAN

Articles originals

Mezzadrelli, A., Hussain, R., et al. (2025). Color-neutral, transparent, antimicrobial glass surface based on nanostructured Cu-Zn. *Scientific Reports*, 15, 43298.

<https://doi.org/10.1038/s41598-025-27050-5>

Karadzhev, I., Hussain, R., Mezzadrelli, A., et al (2025). Lithography-free fabrication of transparent, durable surfaces with embedded functional materials in glass nanoholes. *APL Materials*, 13(12), 121112. <https://doi.org/10.1063/5.0304861>



El proces de fabricacio desenvolupat per incrustar nanoestructures en el vidre (Credit: Karadzhev et al)