



Nou pas endavant per a desenvolupar superfícies transparents i antimicrobianes para pantalles tàctils

Un equip d'investigadors de l'ICFO i Corning Incorporated descriuen en la revista **Communications Materials** e desenvolupament d'una superfície antimicrobiana transparent duradora que conte nanopartícules de coure. La superfície nanoestructurada es va obtenir mitjançant la deshumidificació d'una pel·lícula metàl·lica de coure molt prima sobre un substrat de vidre.

May 02, 2024

En els últims anys ha augmentat l'interès per les solucions antimicrobianes per a pantalles tàctils, com ara tauletes i altres dispositius mòbils, tant d'ús individual com multiusuari. Els mètodes tradicionals, com els alcohols en aerosol o les tovallolletes, no són ideals per a aquestes tipus de pantalles. Els recobriments antimicrobians aplicats directament sobre el vidre són una alternativa prometedora, però només si són transparents i duradors. Les

solucions de recobriment proposades fins ara, com els òxids metàl·lics fotocatalítics (per exemple, TiO₂ i ZnO), plantegen algunes dificultats i reptes. A més, aquests recobriments normalment necessiten de llum i humitat per a desplegar les seves propietats antimicrobianes i poder eliminar els microbis presents en la superfície.

El coure és un metall conegut per les seves propietats biocides amb una alta eficàcia contra una ampla gamma de microorganismes. Aquest metall s'ha utilitzat en objectes com armarilles de portes i baranes de llits en entorns sanitaris, com els hospitals. No obstant això, els recobriments de coure tendeixen a ser opacs, la qual cosa ha impedit fins ara el desenvolupament d'una solució antimicrobiana transparent basada en aquest metall adequada per a pantalles. A més, l'alta conductivitat elèctrica de la pel·lícula metàl·lica pot afectar de manera negativa la detecció tàctil de les pantalles dels dispositius. Ara, un equip internacional d'investigadors ha dissenyat i fabricat una superfície nanoestructurada transparent de coure (TANCS en les seves sigles en anglès), no conductora i resistent al creixement de determinats bacteris. En un estudi recent, publicat a la revista *Communications Materials*, els investigadors de l'ICFO Christina Graham i Alessia Mezzadrelli, sota la direcció del professor ICREA de l'ICFO Valerio Pruneri, juntament amb els investigadors Wageesha Senaratne, Santona Pal, Dean Thelen, Lisa Hepburn i Pranik Mazumder de Corning Incorporated han descrit la metodologia per a desenvolupar aquesta superfície transparent i amb propietats antibacterianes.

Per a fabricar aquest TANCS, els investigadors van dipositar una pel·lícula de coure molt prima amb un gruix nominal de només 3,5 nm sobre un substrat de vidre. A continuació van aplicar un procés tèrmic per a formar nanopartícules de coure amb una grandària i distribució òptimes. Amb tot això, van proporcionar a la superfície un efecte antimicrobià, a més de transparència, neutralitat de color i aïllament elèctric. Finalment, es van dipositar capes addicionals de SiO₂ i fluorosilans sobre les nanopartícules, la qual cosa va proporcionar una protecció ambiental i una durabilitat millorada davant les proves d'us a les quals es van sotmetre. Els investigadors van examinar la morfologia del recobriment fabricat, així com la seva resposta òptica, la seva eficàcia antimicrobiana i la seva durabilitat mecànica. El TANCS desenvolupat va demostrar una capacitat d'eliminar més del 99,9% del "Staphylococcus Aureus" present en les superfícies provades durant dues hores, sota estrictes condicions de prova en sec. A més, el substrat va mostrar una transparència òptica que va permetre una transmissió de llum d'entre el 70 i el 80% en el rang visible (380 a 750 nm), i amb neutralitat del color. Finalment, les superfícies desenvolupades van demostrar també tenir una efectivitat prolongada d'utilització, mantenint la seva activitat antimicrobiana fins i tot després de ser sotmeses a un rigorós procediment de neteig per funció.

Aquest és un bon exemple de creació d'un producte amb múltiples atributs i el qual s'han optimitzat les propietats antimicrobianes d'alta eficàcia que funcionen en condicions de prova en sec per al seu ús en pantalles i dispositius tàctils. El nostre objectiu és

mostrar les connexions entre el rendiment biologic i els atributs fisics, i orientar aix futures recerques i, detalla Wageesha Senaratne, investigadora de Corning i coautora principal d

l'estudi. Aquest nou metode basat en el proces de deshumidificacio obre una varietat de noves possibilitats per a explotar algunes propietats especificques dels metalls i al mateix temps poder canviar unes altres. Aquí, per exemple, vam poder preservar l'efecte antimicrobia del coure i, al mateix temps, obtenir transparencia i aïllament malgrat ser un metal i, explica Alessia Mezzadrelli, coautora de l'estudi i estudiant de doctorat del projecte Nano-Glass. La introduccio d'aquestes superfícies antimicrobianes transparents es molt prometedora en un mon que depen cada vegada mes de pantalles tactils, incloent-hi els telefons mobils

les tauletes. "Si be es necessari un major desenvolupament per a una implementacio comercial completa, aquest es un pas en la direccio correcta per a permetre pantalles tactils antimicrobianes, ja sigui per a dispositius multiusuari o individuals", explica Prantik Mazumder, investigador de Corning i coautor

de l'estudi. "La prova de concepte de superficie nanoestructurada que hem desenvolupat amb Corning es un exemple dels nostres continus esforços conjunts en el desenvolupament de pantalles de vidre multifuncional millorat mitjancant l'us de nanoestructures", conclou Valerio Pruneri, professor ICREA a l'ICFO i coordinador del projecte

Nano-Glass. Aquesta recerca ha estat financada parcialment pel projecte Nano-Glass, una xarxa de formacio innovadora del programa Marie Skłodowska-Curie (MSCA-ITN-2020), centrada en la recerca de materials basats en el vidre nanoestructurats. El projecte té com a objectiu desenvolupar dissenys i metodes innovadors de nanoestructuracio per a pantalles avançades amb les quals oferir una millor visualitzacio de la informacio i noves fibres optiques destinades a millorar la seguretat de les

Article de referencia

Graham, C., Mezzadrelli, A., Senaratne, W, Pal, S., Helen, D. Hepburn, L., Mazumder, P., Pruneri, V., (2024). **Towards transparent and durable copper-containing antimicrobial surfaces.** Communications Materials Doi: <https://doi.org/10.1038/s43246-024-00472-w>