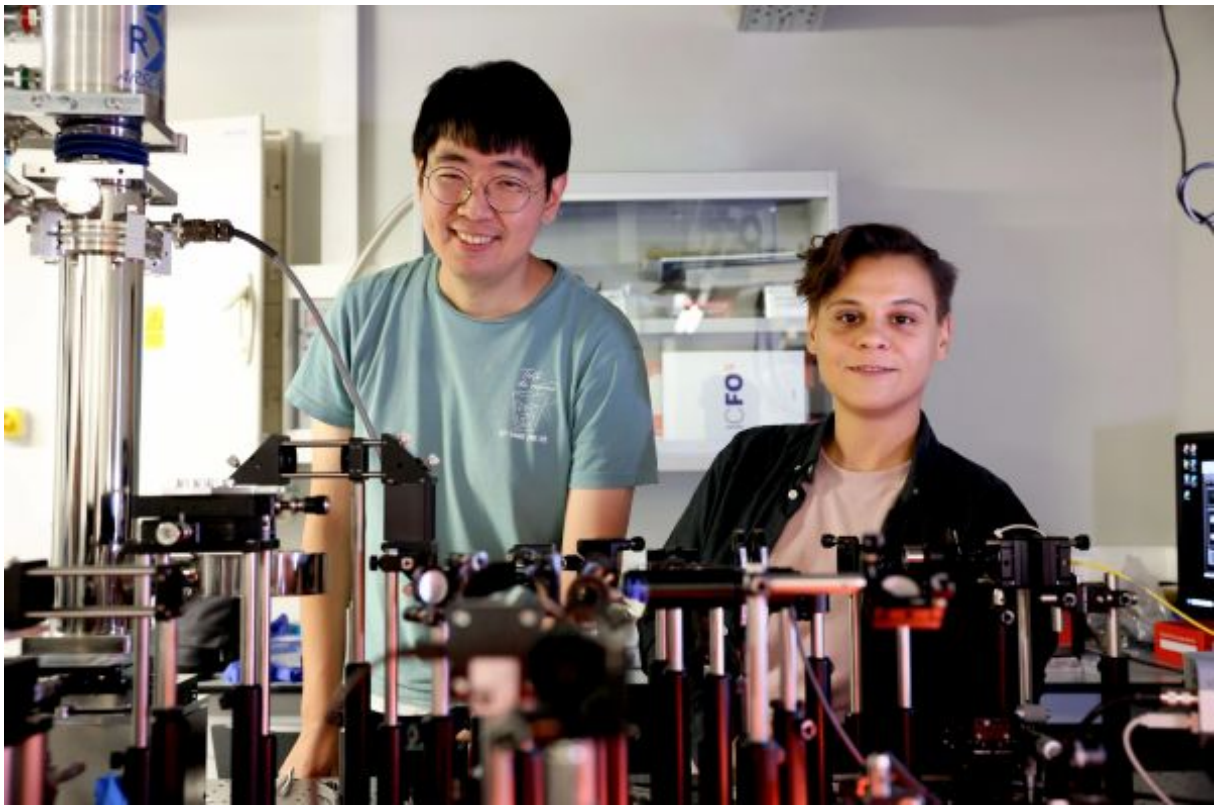


Controlar el creixement de la cuirassa de punts quantics permet obtenir LED infrarojos mes eficients

Investigadors de l'ICFO han assolit una eficiencia d'emissio de llum SWIR record en punts quantics gracies a una comprensio i control profunds del creixement de la cuirassa que envolta el seu nucli. En un estudi publicat a Nature Communications, han utilitzat aquests punts per fabricar LED, que s'estableixen com els dispositius SWIR lliures de metalls pesants d'ultima generacio.

October 19, 2026

Els diodes emissors de llum (LED) d'infraroig d'ona curta (SWIR, per les sigles en angles), que emeten en longituds d'ona d'entre 1000 i 2500 nm, podrien obrir la porta a aplicacions que estan fora de l'abast dels LED convencionals de llum visible o d'infraroig proper, com ara la visio artificial, l'obtencio d'imatges biologiques o les comunicacions optiques. Els punts quantics d'arsenur d'indi (InAs) s'han posicionat recentment com a fonts de llum SWIR prometedores, sobretot perque no contenen metalls pesants, cosa que els fa respectuosos

amb el medi ambient, i perque es poden processar en solucio, cosa que simplifica la fabricacio de dispositius.

Tanmateix, l'emissio de llum dels punts quantics es pot afeblir, principalment perque la seva superficie es propensa a presentar defectes. Per evitar-ho, s'afegeix un altre material al voltant del nucli a tall de cuirassa. Aquesta solucio, pero, planteja un nou repte: com que el nucli i la cuirassa solen estar fets de materials diferents, i per tant l'espai entre els seus atoms no es el mateix, s'acumulen tensions a la interficie entre tots dos. Amb el temps, aquestes tensions tambe acaben generant defectes que redueixen el rendiment quantic de fotoluminescencia (PLQY), una mesura de l'eficiencia amb que un material emet llum.

La comunitat cientifica busca maneres d'augmentar aquest parametre al maxim, i un equip de l'ICFO, format pel **Dr. Taewan Kim**, la **Dra. Manuela De Franco**, el **Dr. Miguel Dosil**, el **Dr. Jae Taek Oh**, el **Dr. Rajesh Bera**, la **Marta Martos Valverde**, el **Dr. Gaurav Kumar**, i dirigit pel **Prof. ICREA Gerasimos Konstantatos**, acaba de proposar un nou enfocament. En comprendre com creix una closca de seleniür de zinc (ZnSe) sobre punts quantics d'InAs i controla aquest proces amb cura, han**millorat notablement l'eficiencia d'emissio de llum dels punts**. En un estudi publicat a Nature Communications, l'equip ha obtingut un **PLQY superior al 55%**, per sobre dels valors que se solen registrar en sistemes comparables, i ha utilitzat aquests punts quantics per fabricar LED SWIR basats en InAs que se situen a l'avantguarda del camp.

Per sintetitzar els punts, els investigadors primer van preparar nuclis d'InAs i els van tractar amb clorur de zinc (ZnCl?). Aquest tractament va atacar lleugerament la superficie del nucli i va alliberar alguns atoms d'In i As, que despres es van poder incorporar al creixement de l'embolcall de ZnSe. Com a resultat, la interficie entre nucli i cuirassa es va formar de manera mes gradual, cosa que va atenuar les tensions i va afavorir el creixement d'aquesta ultima.

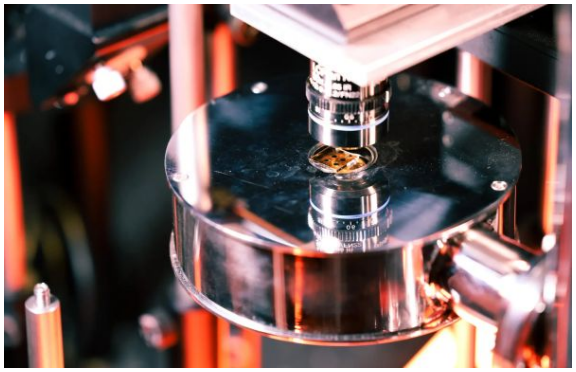
i¿½Els estudis anteriors s'havien centrat sobretot en l'estructura final de la cuirassa. El nost e estudi, en canvi, demostra que**la fase inicial de creixement tambe es crucial**i¿½, afirma el D . Taewan Kim, primer autor de l'articl . L'equip tambe va introduir una petita oxidacio a la superficie del nucli d'InAs. Aques a interficie oxidada va ajudar a reduir les tensions que apareixen a mesura que la cuirassa e ZnSe es fa mes gruixuda. i¿½Normalment, l'oxidacio es considera perjudicial per als p nts quantics, perque pot generar defectes i reduir l'emissio de llumi¿½, explica Kim. i¿½ ero, en aquest cas,**una lleugera oxidacio controlada va resultar beneficiosa**i¿? . Finalment, els investigadors van fabricar LED fent servir els punts quantics d'InAs/ZnSe com a capa emissora. Els dispositius van aconseguir tant emetre en longituds d'ona llargues c m una alta eficiencia, una alta radiancia i estabilitat de funcionament. Aixi, van produir un**LED SWIR basats en punts quantics lliures de metalls pesants capdavanters** al camp.

i¿½Aconseguir una alta eficiencia de fotoluminescencia era nomes una part del repte. Tam e haviem de traslladar aquestes propietats a un dispositiu funcional, on la injeccio i el transpo t de carrega adquireixen la mateixa importanciai¿½, assenyala la Dra. Manuela De Franco, que va dirigir el treball amb els disposit

us. Sumats a una emissio dins del rang de longituds d'ona de les telecomunicacions (al vol ant d'1,5 micrometres), aquests resultats obren oportunitats interessants per a l'optoelectro ica SWIR lliure de metalls pesants i ofereixen **una visio mes clara sobre com la interficie entre nucli i cuirassa determina el rendiment final dels punts quantics**.

Referencia:
Kim, T., De Franco, M., Dosil, M. et al. Controlling the shell growth mechanism and interfacial oxidation of InAs/ZnSe quantum dots for shortwave infrared emission. Nat Commun **17**, 9969 (2026).
DOI: https://doi.org/10.1038/s41467-026-77896-0

Agraiments:
G.K. discloses support for the research of this work from the European Research Council (ERC) under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme [grant agreement no. 101002306], Project PID2024-161119OB-I00 funded by MICIU/AEI/10.13039/501100011033/FEDER, UE, MCIN with funding from the European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1), and the Generalitat de Catalunya. Support was also provided by the Fundacio Privada Cellex, the CERCA programme, and the ?Severo Ochoa' Centre of Excellence [CEX2024-001490-S; MICIU/AEI/10.13039/501100011033]. T.K. discloses support for the research of this work from the Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea, funded by the Ministry of Education [RS-2024-00413533]. M.D.F. discloses support for the research of this work from MCIU/AEI/10.13039/501100011033 [JDC2024-053091-I] and FSE+ (Fondo Social Europeo Plus). R.B. discloses support for the research of this work from the European Union's Horizon research and innovation programme under the Marie Sk?odowska-Curie grant agreement No. 101151468. M.M.V. discloses support for the research of this work from the European Union's Horizon research and innovation programme under the Marie Sk?odowska-Curie grant agreement No. 101081441.



Imatge en primer pla del dispositiu. Credit: ICFO.