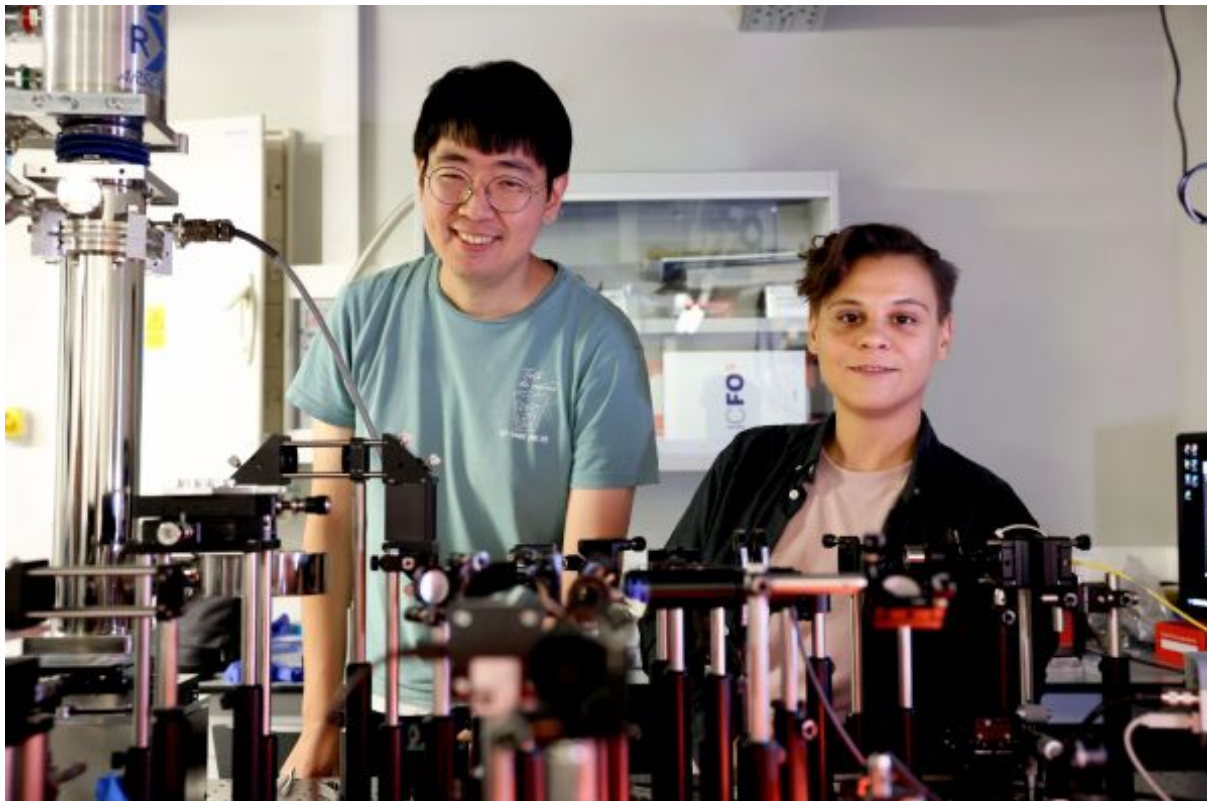




Controlar el creixement de la cuirassa de punts quantics permet obtenir LED infrarojos mes eficients

Investigadors de l'ICFO han assolit una eficiència d'emissió de llum SWIR record en punts quantics gràcies a una comprensió i control profund 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'última generació.

October 19, 2026

Els diodes emissors de llum ([LED](#)) d'infraroig d'ona curta (SWIR, per les sigles en anglès), 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 visió artificial, l'obtenció d'imatges biològiques o les comunicacions òptiques. Els [punts quantics](#) d'arsenur d'indi (InAs) s'han posicionat recentment com a fonts de llum SWIR prometedores, sobretot perquè no contenen metalls pesants, cosa que els fa respectuosos

amb el medi ambient, i perquè es poden processar en solució, cosa que simplifica la fabricació de dispositius.

Tanmateix, l'emissió de llum dels punts quàntics es pot afeblir, principalment perquè la seva superfície es propensa a presentar defectes. Per evitar-ho, s'afegeix un altre material al voltant del nucli a tall de cuirassa. Aquesta solució, però, 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 àtoms no és el mateix, s'acumulen tensions a la interfície entre tots dos. Amb el temps, aquestes tensions també acaben generant defectes que redueixen el rendiment quàntic de fotoluminescència (PLQY), una mesura de l'eficiència amb que un material emet llum.

La comunitat científica busca maneres d'augmentar aquest paràmetre al màxim, 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 quàntics d'InAs i controla aquest procés amb cura, **han millorat notablement l'eficiència d'emissió 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 quàntics 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 (ZnCl₂). Aquest tractament va atacar lleugerament la superfície del nucli i va alliberar alguns àtoms d'In i As, que després es van poder incorporar al creixement de l'embolcall de ZnSe. Com a resultat, la interfície entre nucli i cuirassa es va formar de manera més gradual, cosa que va atenuar les tensions i va afavorir el creixement d'aquesta última. Els estudis anteriors s'havien centrat sobretot en l'estructura final de la cuirassa. El nostre estudi, en canvi, demostra que **la fase inicial de creixement també és crucial**, afirma el Dr. Taewan Kim, primer autor de l'article.

L'equip també va introduir una petita oxidació a la superfície del nucli d'InAs. Aquesta interfície oxidada va ajudar a reduir les tensions que apareixen a mesura que la cuirassa de ZnSe es fa més gruixuda. Normalment, l'oxidació es considera perjudicial per als punts quàntics, perquè pot generar defectes i reduir l'emissió de llum, explica Kim. Però, en aquest cas, **una lleugera oxidació controlada va resultar beneficiosa**.

Finalment, els investigadors van fabricar LED fent servir els punts quàntics d'InAs/ZnSe com a capa emissora. Els dispositius van aconseguir tant emetre en longituds d'ona llargues com una alta eficiència, una alta radiància i estabilitat de funcionament. Així, van produir **LED SWIR basats en punts quàntics lliures de metalls pesants capdavanters** al camp.

Aconseguir una alta eficiència de fotoluminescència era només una part del repte. També hem de traslladar aquestes propietats a un dispositiu funcional, on la injecció i el transport de càrrega adquireixen la mateixa importància, assenyala la Dra. Manuela De Franco, que va dirigir el treball amb els dispositius.

us. Sumats a una emissió dins del rang de longituds d'ona de les telecomunicacions (al voltant d'1,5 micrometres), aquests resultats obren oportunitats interessants per a l'optoelectrònica SWIR lliure de metalls pesants i ofereix **una visió més clara sobre com la interfície entre nucli i cuirassa determina el rendiment final dels punts quàntics.**

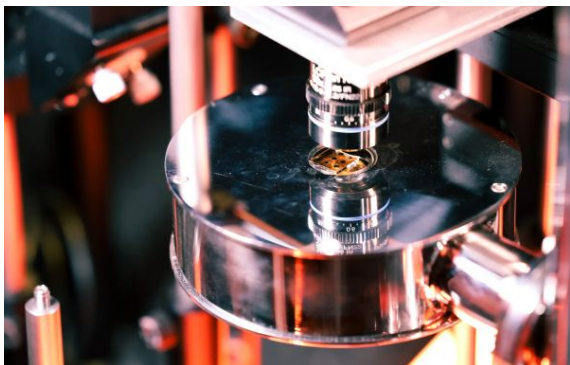
Referencia:

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 Fundació 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 MICIU/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 Skłodowska-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 Skłodowska-Curie grant agreement No. 101081441.



Imatge en primer pla del dispositiu. Credit: ICFO.