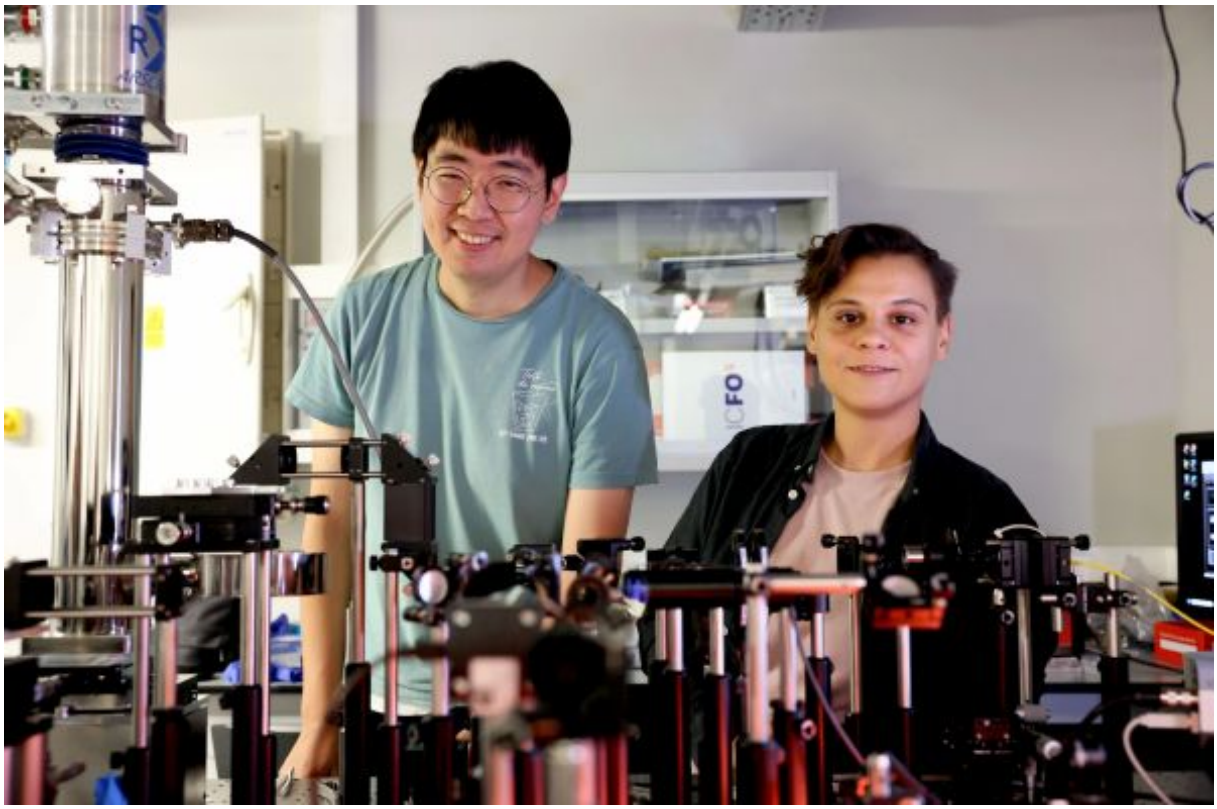


Controlar el crecimiento de la coraza de puntos cuanticos permite obtener LED infrarojos mas eficientes

Investigadores del ICFO han alcanzado una eficiencia de emision de luz SWIR record en puntos cuanticos gracias a una profunda comprension y control sobre el crecimiento de la coraza que rodea su nucleo. En un estudio publicado en Nature Communications, han utilizado estos puntos para fabricar LED, que se establecen como los dispositivos SWIR libres de metales pesados de ultima generacion.

October 19, 2026

Los diodos emisores de luz (LED) de infrarrojo de onda corta (SWIR, por sus siglas en ingles), que emiten en longitudes de onda de entre 1000 y 2500 nm, podrian abrir la puerta a aplicaciones fuera del alcance de los LED convencionales de luz visible o de infrarrojo cercano, como la vision artificial, la obtencion de imagenes biologicas o las comunicaciones opticas. Los puntos cuanticos de arseniuro de indio (InAs) se han posicionado recientemente

como fuentes de luz de SWIR prometedoras, sobre todo porque no contienen metales pesados, lo que los hace respetuosos con el medio ambiente, y porque pueden procesarse en solucion, lo que simplifica la fabricacion de dispositivos.
Sin embargo, la emision de luz de los puntos cuanticos puede debilitarse, principalmente porque su superficie es propensa a presentar defectos. Para evitarlo, se anade otro material alrededor del nucleo a modo de coraza. Esta solucion, no obstante, plantea un nuevo reto: dado que el nucleo y la coraza suelen estar hechos de materiales distintos, y por lo tanto el espacio entre sus atomos no es el mismo, se acumulan tensiones en la interfaz entre ambos. Con el tiempo, estas tensiones tambien acaban generando defectos que reducen el rendimiento cuantico de fotoluminiscencia (PLQY), una medida de la eficiencia con la que un material emite luz.
La comunidad cientifica busca maneras de aumentar este parametro al maximo, y un equipo del ICFO, formado por el **Dr. Taewan Kim**, la **Dra. Manuela De Franco**, el **Dr. Miguel Dosil**, el **Dr. Jae Taek Oh**, el **Dr. Rajesh Bera**, **Marta Martos Valverde**, el **Dr. Gaurav Kumar**, y dirigido por el **Prof. ICREA Gerasimos Konstantatos**, acaba de proponer un nuevo enfoque. Al comprender como crece una coraza de seleniuro de zinc (ZnSe) sobre puntos cuanticos de InAs y controlar cuidadosamente este proceso, han **mejorado notablemente la eficiencia de emision de luz de los puntos**. En un estudio publicado en Nature Communications, el equipo ha obtenido un **PLQY superior al 55 %**, por encima de los valores que suelen registrarse en sistemas comparables, y ha utilizado estos puntos cuanticos para fabricar LED de SWIR basados en InAs que se situan en la vanguardia del campo.
Para sintetizar los puntos, los investigadores prepararon primero nucleos de InAs y los trataron con cloruro de zinc (ZnCl?). Este tratamiento ataco ligeramente la superficie del nucleo y libero algunos atomos de In y As, que despues pudieron incorporarse al crecimiento de la coraza de ZnSe. Como resultado, la interfaz entre nucleo y coraza se formo de manera mas gradual, lo que atenuo las tensiones y favorecio el crecimiento de la ultima. i¿½L
s estudios anteriores se habian centrado sobre todo en la estructura final de la coraza. Nuest
o trabajo, en cambio, demuestra qu**e la fase inicial de crecimiento tambien es crucial**i¿?
, afirma el Dr. Taewan Kim, primer autor del articul
. El equipo tambien introdujo una pequena oxidacion en la superficie del nucleo de InAs. Es
a interfaz oxidada ayudo a reducir las tensiones que aparecen a medida que la coraza de Zn
e se vuelve mas gruesa. i¿½Normalmente, la oxidacion se considera perjudicial para los pu
tos cuanticos, porque puede generar defectos y reducir la emision de luzi¿½, explic
Kim. i¿½Pero, en este caso, **una oxidacion pequena y controlada resulto ser beneficiosa**i¿?
. Por ultimo, los investigadores fabricaron LED usando los puntos cuanticos de InAs/Zn
e como capa emisora. Los dispositivos lograron tanto emitir en longitudes de onda larga
, como una alta eficiencia, alta radiancia y estabilidad de funcionamiento. Asi, produjer
n uno**s LED de SWIR basados en puntos cuanticos libres de metales pesados pioneros** en el
campo. i¿½Conseguir una alta eficiencia de fotoluminiscencia era solo una parte del ret

. Tambien teniamos que trasladar estas propiedades a un dispositivo funcional, donde a inyeccion y el transporte de carga cobran la misma importanciai¿½, senala la Dra. Manuel De Franco, quien dirigio el trabajo con los dispositi
os. Sumados a una emision dentro del rango de longitudes de onda de las telecomunicaci nes (en torno a 1,5 micrometros), estos resultados abren interesantes oportunidades par la optoelectronica de SWIR libre de metales pesados y ofrecen **una vision mas clara sobre como la interfaz entre nucleo y coraza determina el rendimiento final de los puntos cuanticos**.

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

Agradecimientos:

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.

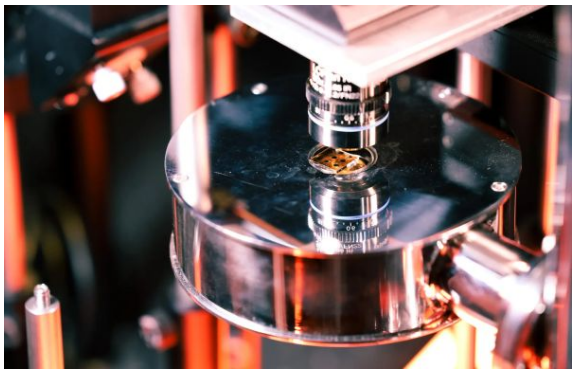


Imagen en primer plano del dispositivo. Credito: ICFO.