



Nova síntesi de punts quàntics d'InSb per detectar llum infraroja

Un nou mètode de síntesi desenvolupat a l'ICFO i publicat a Nature Communications produeix punts quàntics grans i homogènis capacs d'absorbir llum infraroja d'ona curta (SWIR). Utilitzant-los, els investigadors han construït fotodetectors SWIR, que tenen aplicacions en optoelectrònica, com ara l'autonomia de vehicles i la prevenció d'incendis.

May 06, 2026

Els punts quàntics, petits semiconductors que es comporten com un sol àtom, poden absorbir i emetre llum de diferents longituds d'ona segons la seva mida (com més grans són els punts, major és la longitud d'ona). En particular, els punts quàntics fets d'antimoniur d'indi (InSb) presenten múltiples avantatges. Són respectuosos amb el medi ambient, compleixen amb les restriccions de substàncies perilloses (normativa RoHS) i es poden integrar amb la tecnologia CMOS (la principal tecnologia utilitzada per fabricar xips de circuits integrats). Encara millor, poden accedir al règim d'infraroig d'ona curta (SWIR), que pot generar imatges a través de fum i boira, així com de nit i des d'una ubicació remota, tot mantenint la seguretat

ocular. Però per poder obtenir punts quàntics d'InSb d'alta qualitat adequats per a aplicacions optoelectròniques avançades, és crucial comprendre els mecanismes que governen la seva formació i creixement.

Ara, investigadors de l'ICFO, el **Dr. Lucheng Peng**, el **Miguel Dosil**, el **Dr. Debranj Mandal**, en **Hao Wu** i l'**Aditya Malla**, dirigits pel **Prof. ICREA Gerasimos Kontantatos**, han desenvolupat un mètode de síntesi anomenat **enfocament controlat per concentració de monomers (MCCA)** que produeix punts quàntics d'InSb prou grans per absorbir llum SWIR. La tècnica, publicada recentment a Nature Communications, produeix una **distribució de mida homogènia, la qual cosa permet que els punts quàntics absorbeixin una longitud d'ona molt precisa dins del rang SWIR** (de 950 a 1900 nm). Basant-se en aquest enfocament, els investigadors també han construït fotodetectors SWIR amb una eficiència quàntica externa que supera la de tots els dispositius anteriors basats en punts quàntics sense metalls pesants. En canvi, mètodes anteriors com el d'injecció contínua produeixen punts quàntics que, en general, són massa petits o, quan creixen més, mostren una distribució de mida molt ampla. La raó, segons ha demostrat l'equip de l'ICFO, és la injecció constant de precursors químics, que reaccionen per formar molècules d'InSb (monomers).

Tradicionalment, s'ha cregut que la injecció contínua és essencial perquè es necessita una alta concentració de molècules per tal que aquestes s'uneixin entre si i formin petits nuclis -les llavors que després creixen fins a convertir-se en punts quàntics. "Això és útil al principi, per obtenir un gran nombre de llavors. Però arriba un moment en que no vols més nuclis, sinó que els nuclis presents creixin més", explica el Dr. Lucheng Peng, primer autor de l'article. Tanmateix, la injecció contínua satura el medi amb molècules d'InSb, que tendeixen a agrupar-se formant nous nuclis en lloc d'unir-se als existents.

El canvi conceptual proposat per l'ICFO és bastant senzill: reemplaçar la injecció contínua per un procés d'injecció en dos passos. En la primera fase (fase de nucleació), que dura només 30 segons, els precursors s'introdueixen continuament en grans quantitats, igual que en el mètode anterior. Després, la velocitat d'injecció es redueix dràsticament, alentint la concentració de noves molècules per tal que prefereixin unir-se als nuclis ja formats (fase de creixement).

Com a resultat, **els punts quàntics assoleixen mides grans i uniformement distribuïdes**.

Aquests punts quàntics d'InSb d'alta qualitat es van encapsular posteriorment en una capa de fosfur d'indi, la qual cosa va millorar l'estabilitat i el rendiment del dispositiu i va conduir a fotodetectors SWIR (fins a 1,7 μm) amb altes eficiències quàntiques externes. Segons el Prof. Gerasimos Kontantatos, investigador principal de l'estudi: "Aquest descobriment no només ofereix una plataforma adequada per investigar més a fons la fotofísica d'aquesta classe de punts quàntics, sinó que també obre la porta a moltes aplicacions per a l'optoelectrònica SWIR, com ara **els fotodetectors, els LEDs i fins i tot els lasers**".

Referència:

Peng, L., Dosil, M., Mandal, D. et al. Synthesis of monodisperse InSb colloidal quantum dot by monomer concentration control for short-wave infrared photodetectors. *Nat Commun* **17**, 3871 (2026).

DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-026-70367-6>

Agraiments:

G.K. acknowledges financial support from the European Research Council (ERC) under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme (grant agreement no. 101002306), the European Union under grant agreement No 101119489 (2DNeuralvision) and Project PID2024-161119OB-I00 funded by MICIU/AEI/ 10.13039/501100011033/FEDER,UE. We also acknowledge support from the Fundacio Privada Cellex, the program CERCA and 'Severo Ochoa' Centre of Excellence.