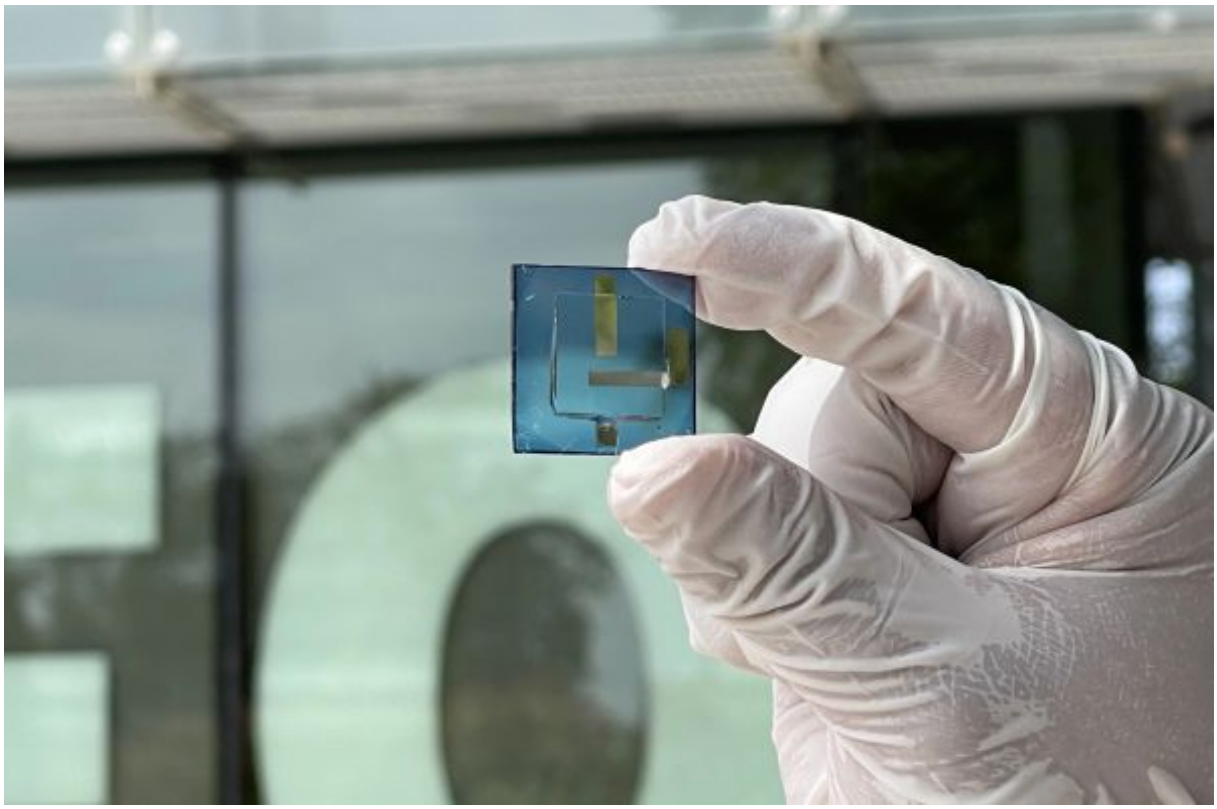


Controlar l?emissio de llum millora el rendiment de les cel·lules solars organiques

Investigadors de l'ICFO han millorat el rendiment d'una cel·lul solar organica optimitzant el rendiment quantic de fluorescenci (FQY), es a dir, afavorint l'emissio de llum despres de la sev absorcio en lloc de la dissipacio d'energia en forma de calor. L'estudi, publicat a ACS Energy Applied Materials, demostra que el FQY associat a l'emissio de llum dins de la cel·lula solar es po millorar dissenyant apropiadament la interficie entre les cape d'absorcio de llum i de transport de carrega, cosa que es traduei en un augment mesurable del voltatge de circuit obert. Aquest metodologia es general, de manera que es podria aplicar a altre tecnologies fotovoltaiques.

February 02, 2026

Les cel·lules solars organiques (OSC, per les seves sigles en angles) utilitzen materials basat

en carboni en lloc de silici per convertir la llum solar en electricitat. La seva flexibilitat semitransparencia i baix cost de fabricacio les fa atractives per a aplicacions que inclouen el dispositius portables, les finestres intel·ligents i la fotovoltaica integrada en edifici . Tanmateix, les OSCs s'enfronten a un repte important quant a l'eficiencia per culpa de l s grans perdues que pateixen en el **voltatge de circuit obert (Voc),** la diferencia de potencial electric entre les dues terminals d'una cel·lula solar

Un equip d'investigadors de l'ICFO i membres del projecte SOREC2, el **Dr. Francisco Bernal-Texca**, la **Chiara Cortese**, i la **Dra. Mariia Kramarenko**, dirigits pel **Prof. de l'ICFO i la UPC Jordi Martorell**, ha proposat recentment una nova estrategia per millorar significativament el Voc. L'equip ha abordat el **rendiment quantic de fluorescencia** (**FQY**, per les seves sigles en angles), un determinant del Voc fins ara poc explorat que l'estudi, publicat a ACS Energy Applied Materials, demostra que es un factor critic.

Quan una cel·lula solar absorbeix llum, l'energia d'alguns electrons augmenta, es a dir aquests s'exciten. El FQY reflecteix com d'eficientment l'energia addicional d'aquest electrons es reemet en forma de llum en lloc de perdre's com a calor, un proces que sovin es produeix a causa de defectes quimics a les interficies entre materials. Els investigadors d l'ICFO ara han demostrat que **optimitzar el FQY pot augmentar significativament el Voc**; els seus efectes, contrariament a la creenca popular, no son menyspreables.

i¿½Un FQY mes elevat indica que s'han reduit les vies de perdua d'energia en forma de cal r associades als defectes, cosa que permet que s'acumuli una densitat molt mes alta e portadors de carrega electricai¿½, explica el Dr. Francisco Bernal-Texca, primer auto de l'article. i¿½Ates que el potencial electric augmenta a mesura que creix la concentra io de carregues, millorar el FQY incrementa directament el Voc, apropant el dispositiu al seu limit teoric maximi¿½, afegeix l'investigado .

Per arribar a aquesta conclusio, l'equip va fabricar una cel·lula solar completament operat va en lloc de limitar-se a provar materials organics individuals, i va demostrar que el FQY es eu vegades mes alt en el dispositiu complet. A continuacio, van aplicar una capa ultrafina (d 5 nm) de fluorur de liti (LiF) sobre la capa de transport d'electrons feta de ZnO, la qual cosa va incrementar encara mes el FQY, concretament en un 18%, i va donar lloc a **un guany de Voc de fins a 12 mil·livolts**. L'analisi espectroscopica va revelar que **el LiF actua com un segellant protector que passiva els defectes quimics**, evitant que els electrons quedin alli atrapats i es dissipin en forma de calor. Finalment, els investigadors van desenvolupar un model teoric que correlaciona l'augment del Voc amb l'increment del FQY, les prediccions del qual van concordar acuradament amb les dades experimentals.

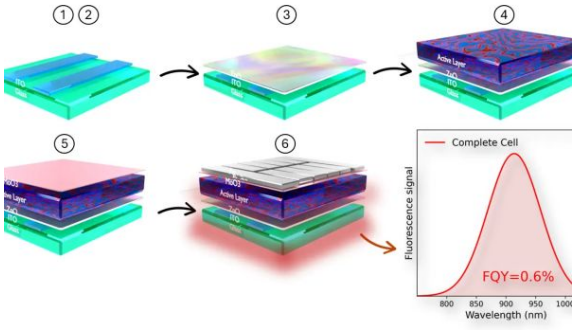
Segons el Prof. Jordi Martorell, investigador principal de l'estudi: i¿½**La metodologia presentada te el potencial d'aplicar-se a qualsevol mena de cel·lula solar i obre la porta superar els limits establerts en la conversio d'energia solar**i¿½. De moment, aquest metode a ha evidenciat que fins i tot petites millores en l'emissio de llum poden tenir un impac e mesurable en el voltatge globa

Reference:

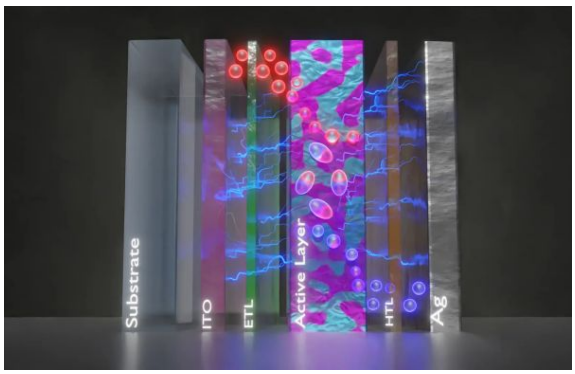
Francisco Bernal-Texca, Chiara Cortese, Mariia Kramarenko, and Jordi Martorell, Nongeminate Radiative Recombination and Voc in Organic Solar Cells Enhanced by a Charge Transporter/Absorber Interface Change, ACS Applied Energy Materials **2025** 8 (24), 17863-17870
DOI: 10.1021/acsaem.5c02775

Acknowledgements:

The authors acknowledge the financial support by the European Commission through the SOREC2 Project (101084326). The authors also acknowledge the financial support of the AGREEN project (grant TED2021-129728BI00) funded by the Ministerio de Ciencia e Innovacion (MCIN) / Agencia Estatal de Investigacion (AEI) and by the European Union "NextGenerationEU"/PRTR. The work was also partially funded by MCIN (Grant Nos. CEX2019-000910-S and PID2020-112650RB-I00), Fundacio Cellex, Fundacio Mir-Puig, and Generalitat de Catalunya through Centres de Recerca de Catalunya. F.B.-T. acknowledges financial support from the AEI (Grant No. PRE2018-084881).



Esquema que mostra el proces seguit a l?hora de construir la cel·la solar final, el qual consisteix en apilar sis capes de materials organics. Credit: Francisco Bernal-Texca.



Imatge artistica de la cel·la solar resultant, amb les seves sis capes diferents. Credit: Francisco Bernal-Texca.