



L' emissió tèrmica quiral es fa realitat gràcies als materials girats

Els investigadors de l'ICFO han generat llum polaritzada circularment en el rang de l'infraroig mitjà mitjançant el fenomen de la incandescència, la qual cosa es podria utilitzar per analitzar les propietats quirals dels materials. En fer servir bicapes de baixa dimensionalitat girades, l'equip enceta un nou paradigma per a la generació i el control de la polarització de la llum en l'infraroig mitjà, en el qual modificar directament la superfície del material a través de la litografia ja no és necessari.

L'enfocament, presentat a Nature Communications, simplifica el procés i, potencialment, el fa més econòmic. Això podria ser especialment útil per a aplicacions en els camps de la detecció, l'anàlisi farmacèutica i la identificació de materials.

January 13, 2026

La quiralitat, aquella propietat geomètrica que impedeix que la nostra mà esquerra i dreta coincideixin entre si fins i tot si les rotem o invertim, és al fonament de la vida tal com la

coneixem. Les molècules, les partícules elementals i fins i tot la llum poden posseir propietats quirals, fent que la contrapart i½esquerra i½ sigui intrinsecament diferent d la i½dre

ai½. A la natura, però, ens trobem amb una la quiralitat molt feble. Així, potenciar-la i controlar-la podria cobrir diverses necessitats tecnològiques en espectroscòpia, medicina, farmàcia i detecció. En farmàcia, per exemple, la llum quiral permet distingir entre dos enantiòmers (molècules que són imatges especulars entre si), un dels quals pot ser terapèuticament efectiu mentre que l'altre pot ser inactiu o fins i tot perjudicial. Per aconseguir-ho, cal generar llum amb polarització circular esquerra i dreta i observar com la mostra les absorbeix de manera diferent, una absorció que normalment té lloc en el rang de freqüències de l'infraroig mitjà, on les fonts de llum quiral són particularment

scasses. Ara, els investigadors de **ICFO** **Michael T. Enders**, el **Dr. Mitradeep Sarkar**, l'**Evgenia Klironomou**, el **Dr. Michela Florinda Picardi**, el **Riccardo Bertini** i l'**Aleksandra Deeva**, liderats per la **Prof. de l'ICFO Georgia T. Papadakis**, han presentat a Nature Communications un **enfocament fonamentalment diferent per generar llum quiral en l'infraroig mitjà** que, en comparació amb les tècniques d'avantguarda anteriors, és **significativament més simple**. El mètode es basa en les propietats anisotròpiques (és a dir, la interacció amb la llum canvia depenent de la direcció en que es mesura) d'un material de baixa dimensionalitat anomenat triòxid de molibdè alfa (α -MoO₃). Gràcies a aquesta característica, els investigadors van poder induir quiralitat **sense emprar elements de polarització externs i sense modificar directament la superfície del material** mitjançant litografia, com es requeria anteriorment. Per assolir aquesta fita, l'equip va exfoliar, apilar i girar bicapes de baixa dimensionalitat d' α -MoO₃. Després van demostrar que les bicapes absorbeixen de manera diferent la llum amb polarització circular esquerra i dreta, posant de manifest el seu comportament quiral. Posteriorment, van escalfar les mostres, que a causa de la seva alta temperatura van emetre radiació infraroja per incandescència. En analitzar la polarització de la radiació, van descobrir que aquesta ja estava polaritzada circularment, a diferència de la naturalesa incoherent que s'observa en la radiació de cos negre.

i½Els resultats demostren que simplement en girar materials no quirals s'obté quiralitat, i que aquesta quiralitat pot manifestar-se fins i tot en l'emissió tèrmica, que per naturalesa és incoherent i no quiral en els materials convencionals i½, afirma la Prof. Georgia Papadakis, investigadora principal de l'estudi. i½Fins ara, la creença general era que modificar l'emissió tèrmica i dissenyar una resposta quiral d'aquest tipus requeria **metamaterials** o **cristalls fònics**; estructures nano i micro més complexes que són més difícils tant de fabricar com de comprendre i½?

. A conseqüència d'aquest canvi de paradigma, les fonts de llum quiral en l'infraroig mitjà ja obtingudes són ultracompactes (d'uns pocs micròmetres de gruix) i potencialment adequades per a la integració en xips. i½Aquestes bicapes girades d' α -MoO₃ funcionen com a fonts de llum miniaturitzades en l'infraroig mitjà que operen mitjançant la incandescència

cia, un mecanisme economic i escalable per a la il·luminacio infraroja mitjana del futur i, explica la Prof. Pa

adakis. La il·luminacio quiral en l'infraroig mitja te aplicacions en deteccio, analisi farmaceutica i identificacio de materials. Ara, un dels nostres principals objectius consisteix a aprendre a utilitzar aquesta plataforma per amplificar senyals quirals febles de moleculas, cosa que permetra desenvolupar esquemes de deteccio mes sensibles i, afegeix la i

Referencia:

Enders, M.T., Sarkar, M., Klironomou, E. et al. Mid-infrared chirality and chiral thermal emission from twisted γ -MoO₃. *Nat Commun* **16**, 11086 (2025).

DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-025-66036-9>

Agraiments:

M.T.E. acknowledges support from MCIN/AEI/10.13039/501100011033 (PRE2020-094401) and FSE. El FSE invierte en tu futuro. R.B. acknowledges funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation program under the Marie Skłodowska-Curie grant agreement no. 847517. M.F.P. Acknowledges support from the Optica Foundation 10th Anniversary Challenge Award. M.F.P. and G.T.P. received the support of fellowships from la Caixa Foundation (ID 100010434). The fellowship codes are LCF/BQ/PI23/1970026 and LCF/BQ/PI21/11830019. G.T.P. also acknowledges support from the Spanish MICINN (PID2021-125441OA-I00, PID2020-112625GB-I00, and CEX2019-000910-S), Generalitat de Catalunya (2021 SGR 01443), Fundacio Cellex, and Fundacio Mir-Puig.