

Image not found

L' emissió termica quiral es fa realitat gracies als materials girats

Els investigadors de l'ICFO han generat llum polaritzada circularment en el rang de l'infraroig mitja 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 mitja, 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 contrapartid¹ esquerra² sigui intrínsecament diferent de la³ dreta⁴. A la natura, però, ens trobem amb una quiralitat molt feble. Així, potenciar-la i controlar-la podria cobrir diverses necessitats tecnològiques en espectroscòpia, medicina, farmàcia i detecció. En farmacèutica, 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 mitja, on les fonts de llum quiral són particularment escasses. Ara, els investigadors de **ICFO** **Michael T. Enders**, el **Dr. Mitradeep Sarkar**, l'**Evgenia Klironomou**, el **Dr. Michela Florinda Picardi**, en **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 mitja** que, en comparació amb les tècniques d'avantguarda anteriors, és **significativament més simple**. El

metode es basa en les propietats anisotropiques (es a dir, la interaccio amb la llum canvia depenent de la direccio en que es mesura) d'un material de baixa dimensionalitat anomenat trioxid de molibde alfa (α -MoO₃). Gracies a aquesta característica, els investigadors van poder induir quiralitat **sense emprar elements de polaritzacio externs i sense modificar directament la superficie del material** mitjancant litografia, com es requeria anteriorment. Per assolir aquesta fita, l'equip va exfoliar, apilar i girar bicapes de baixa dimensionalitat d' α -MoO₃. Despues van demostrar que les bicapes absorbien de manera diferent la llum amb polaritzacio 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 radiacio infraroja per incandescencia. En analitzar la polaritzacio de la radiacio, van descobrir que aquesta ja estava polaritzada circularment, a diferencia de la naturalesa incoherent que s'observa en la radiacio de cos negre.

½Els resultats demostren que simplement en girar materials no quirals s'obte quiralitat, i que aquesta quiralitat pot manifestar-se fins i tot en l'emissio termica, que per naturalesa s incoherent i no quiral en els materials convencionalsi½, afirma la Prof. Georgia Papadakis, investigadora principal de l'estudi. i½Fins ara, la creença general era que modificar l'emissio termica i dissenyar una resposta quiral d'aquest tipus requereix **metamaterials o cristalls fotonics**; estructures nano i micro mes complexes que son mes dificils tant de fabricar com de comprendrei½?

. A conseqüencia d'aquest canvi de paradigma, les fonts de llum quiral en l'infraroig mitjà ja obtingudes son ultracompactes (d'uns pocs micrometres de gruix) i potencialment adequades per a la integracio en xips. i½Aquestes bicapes girades d' α -MoO₃ funcionen com a fonts de llum miniaturitzades en l'infraroig mitjà que operen mitjancant la incandescencia, un mecanisme economic i escalable per a la il·luminacio infraroja mitjana del futur½, explica la Prof. Pa

adakis. La il·luminacio quiral en l'infraroig mitjà te aplicacions en deteccio, analisi farmaceutica i identificacio de materials. i½Ara, un dels nostres principals objectius consisteix a aprendre a utilitzar aquesta plataforma per amplificar senyals quirals febles de molecules, cosa que permetra desenvolupar esquemes de deteccio mes sensiblesi½, afegeix la i

Referencia:

Enders, M.T., Sarkar, M., Klironomou, E. et al. Mid-infrared chirality and chiral thermal emission from twisted α -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 i½El FSE invierte en tu futuroi½. R.B. acknowledges funding from the Euro

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 the 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.