

L?emissio 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 mitjancant el fenomen de la incandescencia, 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 generacio i el control de la polaritzacio de la llum en l'infraroig mitja, en el qual modificar directament la superficie del material a traves de la litografia ja no es necessari.
L'enfocament, presentat a Nature Communications, simplifica el proces i, potencialment, el fa mes economic. Aixo podria ser especialment util per a aplicacions en els camps de la deteccio, l'analisi farmaceutica i la identificacio de materials.

January 13, 2026

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

coneixem. Les molecules, les particules elementals i fins i tot la llum poden posseir propietats quirals, fent que la contrapart i¿½esquerrai¿½ sigui intrinsecament diferent d la i¿½dre
ai¿½. A la natura, pero, ens trobem amb una la quiralitat molt feble. Aixi, potenciar-la i cont olar-la podria cobrir diverses necessitats tecnologiques en espectroscopia, medicina, fa macia i deteccio. En farmaceutica, per exemple, la llum quiral permet distingir entre dos ena tiomers (molecules que son imatges especulars entre si), un dels quals pot ser terapeu icament efectiu mentre que l'altre pot ser inactiu o fins i tot perjudicial. Per aconseguir-ho, cal generar llum amb polaritzacio circular esquerra i dreta i observar com la mostra les abso beix de manera diferent, una absorcio que normalment te lloc en el rang de freqüencies de l' nfraroig mitja, on les fonts de llum quiral son particularment
scasses. Ara, els investigadors de l'ICFO, el **Dr. 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 comparacio amb les tecniques d'avantguarda anteriors, es **significativament mes 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 (?-MoO?). Gracies a aquesta caracteristica, 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'?-MoO?. Despres 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.
i¿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 convencionalsi¿½, afirma la Prof. Georgia Papada is, investigadora principal de l'estudi. i¿½Fins ara, la creenca general era que modificar l'e issio termica i dissenyar una resposta quiral d'aquest tipus requeria **metamaterials** o **cristalls fotonics**; estructures nano i micro mes complexes que son mes dificils tant de fabricar com de comprendrei¿?
. A conseqüencia d'aquest canvi de paradigma, les fonts de llum quiral en l'infraroig mi ja obtingudes son ultracompactes (d'uns pocs micrometres de gruix) i potencialm nt adequades per a la integracio en xips. i¿½Aquestes bicapes girades d'?-MoO? funcione com a fonts de llum miniaturitzades en l'infraroig mitja que operen mitjancant la incandesce

cia, un mecanisme economic i escalable per a la il·luminacio infraroja mitjana del futuri¿½, explica la Prof. Pa
adakis. La il·luminacio quiral en l'infraroig mitja te aplicacions en deteccio, analisi farma eutica i identificacio de materials. i¿½Ara, un dels nostres principals objectius consisteix a aprendre a utilitzar aquesta plataforma per amplificar senyals quirals febles de molecule , cosa que permetra desenvolupar esquemes de deteccio mes sensiblesi¿½, afegeix la i

Referencia:
Enders, M.T., Sarkar, M., Klironomou, E. et al. Mid-infrared chirality and chiral thermal emission from twisted ?-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 i¿½El FSE invierte en tu futuroi¿½. R.B. acknowledges funding fromthe Euro ean Union's Horizon 2020 research and innovation program under the Marie Sk?odowska-C rie grant agreement no. 847517. M.F.P. Acknowledges support from the Optica Foundation 0th Anniversary Challenge Award. M.F.P. and G.T.P. received the support of fellowships rom i¿½la Caixai¿½ Foundation (ID 100010434). The fellowship codes are LCF/BQ/PI23/ 1970026 and LCF/BQ/PI21/11830019. G.T.P. also acknowledges support from the Spanis MICINN (PID2021-125441OA-I00, PID2020-112625GBI00, and CEX2019-000910-S), Genera itat de Catalunya (2021 SGR 01443), Fundacio Cellex, and Fundacio Mir-Puig.