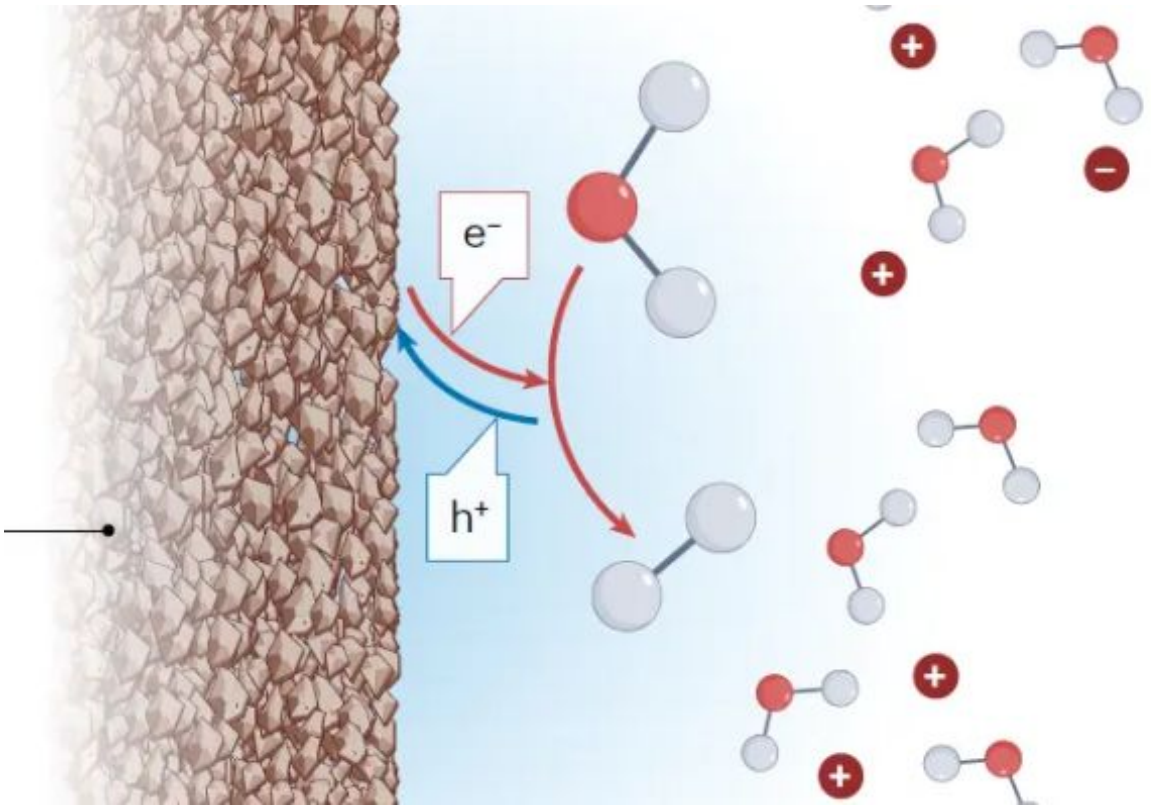


Radiografia de les tecnologies dels combustibles solars

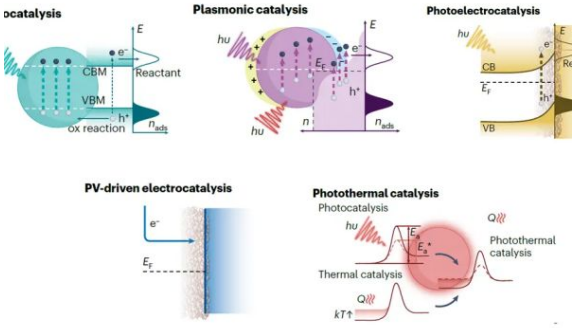
Un nou article analitza i compara cinc tecnologies per converti l'energia solar en combustibles quimics, analitzant quins reptes oportunitats comparteixen.

February 03, 2026

En la recerca de maneres mes sostenibles per produir energia i reduir l'impacte ambiental en l'ambit mundial, les tecnologies dels combustibles solars s'han posicionat com una alternativa solida als combustibles fossils. En fer servir la llum solar per promoure reaccions quimiques, aquestes tecnologies permeten sintetitzar molecules valuoses, que es poden utilitzar com a combustibles, i materials per produir altres substancies quimiques.
Tot i el seu potencial, les tecnologies de combustibles solars sovint s'estudien de forma aillada, cosa que dificulta identificar-ne les caracteristiques i desafiaments comuns. Ara, els investigadors de l'ICFO **Prof. Pelayo Garcia d'Arquer**, **Viktoria Holovanova** i **Diksha Mittal**, publiquen un article que analitza i compara cinc de les tecnologies dels combustibles solars mes destacades: la fotocatalisi, l'electrolisi fotovoltaica, la fotoelectroquimica, la fototermica i la catalisi plasmonica. Els autors n'analitzen els avantatges, les limitacions, la maduresa

tecnologica i el potencial d'implementacio que tenen al mon real.
Encara que totes les tecnologies de combustibles solars emmagatzemen l'energia en enllacos quimics, cadascuna capta la llum i impulsa les reaccions quimiques de maneres diferents. Els sistemes fotocatalitics i fotoelectroquimics fan servir semiconductors per absorbir la llum i promoure les reaccions directament; l'electrolisi fotovoltaica separa la captacio de llum de la catalisi, i la catalisi fototermica i plasmonica es basen en la dissipacio de calor i l'us de nanoparticules dopades.
A l'article, una perspectiva publicada a la revista Nature Reviews Clean Technology, els investigadors **analitzen el disseny, les interficies i l'entorn** del catalitzador en cadascuna d'aquestes tecnologies, identificant els parametres per mesurar el rendiment i les caracteristiques tecnologiques compartides, que sovint es passen per alt quan s'estudien aquests sistemes per separat.
Una de las principals conclusions de l'article es que, tot i que operen mitjancant mecanisme diferents, les tecnologies de combustibles solars**comparteixen els mateixos reptes,** com per exemple la dependencia de materials critics, les perdues d'energia i calor, i la necessitat de ser estables en entorns dificils. A mes, l'article destaca que, com que **comparteixen algunes caracteristiques de disseny crucials**, millorar el rendiment d'una de les tecnologies pot millorar l'eficiencia i l'estabilitat en les altres plataformes. En oferir una perspectiva unificada, l'article proporciona un full de ruta per guiar les investigacions futures cap a sistemes de combustibles solars mes eficients, estables i escalables.
i¿½Les idees d'aquest treball demostren que moltes tecnologies de combustibles i fertilitzants nets s'enfronten als mateixos desafiaments, com ara les perdues d'energia, la sostenibilitat dels materials i l'adaptacio a les condicions realsi¿½, comenta **Viktoriia Holovanova**, investigadora postdoctoral i coautora de l'estudi. Aquesta perspectiva podria servir per a que projectes com ICONIC, que fa servir energia renovable per produir fertilizants sostenibles a partir d'aigües residuals, millorin l'eficiencia i robustesa de les seve tecnologies. i¿½Aquest article ofereix una perspectiva mes amplia que esperem que faciliti la transicio cap a productes agricoles mes nets, ajudant a restaurar els ecosistemes i a reequilibrar els cicles del carboni i el nitrogeni¿½i¿½, conclou.

Referencia:
Golovanova, V., Mittal, D. & Garcia de Arquer, F.P. What solar fuel technologies can learn from each other. Nat. Rev. Clean Technol. (2026)
https://doi.org/10.1038/s44359-025-00130-5



Funcionament de les cinc tecnologies analitzades