

Radiografia de les tecnologies dels combustibles solars

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

February 03, 2026

En la recerca de maneres més sostenibles per produir energia i reduir l'impacte ambiental en l'àmbit mundial, les tecnologies dels combustibles solars s'han posicionat com una alternativa sòlida als combustibles fòssils. En fer servir la llum solar per promoure reaccions químiques, aquestes tecnologies permeten sintetitzar molècules valuoses, que es poden utilitzar com a combustibles, i materials per produir altres substàncies químiques.

Tot i el seu potencial, les tecnologies de combustibles solars sovint s'estudien de forma aïllada, cosa que dificulta identificar-ne les característiques 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 més destacades: la fotocatalisi, l'electrolisi fotovoltaica, la fotoelectroquímica, la fototèrmica i la catalisi plasmonica. Els autors n'analitzen els avantatges, les limitacions, la maduresa

tecnològica i el potencial d'implementació que tenen al món real.

Encara que totes les tecnologies de combustibles solars emmagatzemen l'energia en enllaços químics, cadascuna capta la llum i impulsa les reaccions químiques de maneres diferents. Els sistemes fotocatalítics i fotoelectroquímics fan servir semiconductors per absorbir la llum i promoure les reaccions directament; l'electròlisi fotovoltaica separa la captació de llum de la catalisi, i la catalisi fototèrmica i plasmonica es basen en la dissipació de calor i l'ús de nanopartícules dopades.

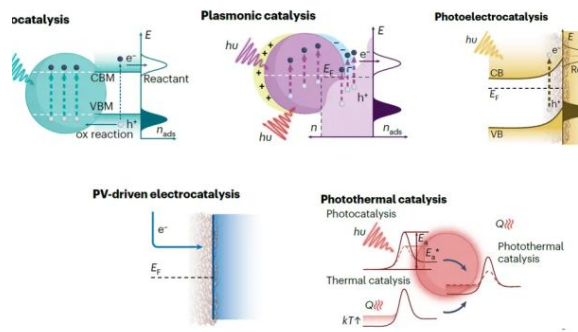
A l'article, una perspectiva publicada a la revista [Nature Reviews Clean Technology](#), els investigadors **analitzen el disseny, les interfícies i l'entorn** del catalitzador en cadascuna d'aquestes tecnologies, identificant els paràmetres per mesurar el rendiment i les característiques tecnològiques compartides, que sovint es passen per alt quan s'estudien aquests sistemes per separat.

Una de les principals conclusions de l'article és que, tot i que operen mitjançant mecanismes diferents, les tecnologies de combustibles solars **comparteixen els mateixos reptes**, com per exemple la dependència de materials crítics, les pèrdues d'energia i calor, i la necessitat de ser estables en entorns difícils. A més, l'article destaca que, com que **comparteixen algunes característiques de disseny crucials**, millorar el rendiment d'una de les tecnologies pot millorar l'eficiència 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 més eficients, estables i escalables.

Les idees d'aquest treball demostren que moltes tecnologies de combustibles i fertilitzants nets s'enfronten als mateixos desafiaments, com ara les pèrdues d'energia, la sostenibilitat dels materials i l'adaptació a les condicions reals, comenta **Viktorii 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 fertilitzants sostenibles a partir d'aigües residuals, millorin l'eficiència i robustesa de les seves tecnologies. Aquest article ofereix una perspectiva més ampla que esperem que faciliti la transició cap a productes agrícoles més nets, ajudant a restaurar els ecosistemes i a reequilibrar els cicles del carboni i el nitrogen, conclou.

Referència:

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