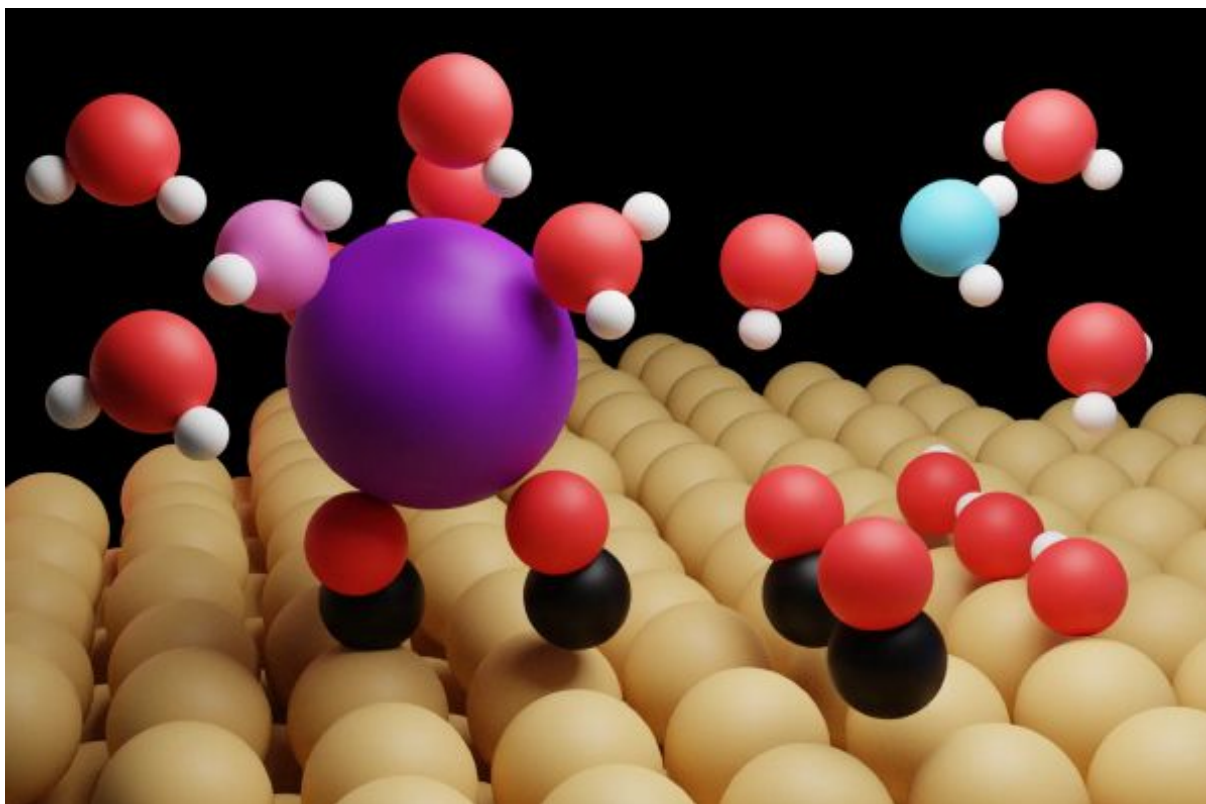




L'aigua no es un simple líquid: en la seva disposició adequada, afavoreix la conversió de CO₂ en productes químics útils

L'aigua és un ingredient clau en les tecnologies per fabricar combustibles sostenibles, com l'electrolisi de CO₂, però fins ara es considerava un simple element passiu. Investigadors de l'ICFO i de l'ICIQ han demostrat en un estudi publicat a *Nature Catalysis* que l'aigua interfacial té un paper actiu en la reducció de CO₂, ja que regula l'accés d'aquest gas a la interfície reactiva i, amb això, la posterior producció de compostos multicarbonats.

October 15, 2026

Enmig dels nombrosos esforços per mitigar l'escalfament global, la comunitat científica està explorant diferents vies sostenibles per reduir els gasos d'efecte d'hivernacle. Una d'aquestes vies és l'**electroreducció de CO₂ (CO₂R)**, un procés que utilitza electricitat per transformar el CO₂ en compostos multicarbonats d'ús generalitzat que avui s'obtenen a partir de

combustibles fòssils, com ara l'etile i l'etanol.

En la CO₂R, les molècules de CO₂ s'adsorbeixen en un catalitzador catòdic, on es trenquen i es recombinen per formar molècules de més energia gràcies als electrons i protons que aporta l'aigua. En aquest procés, tradicionalment s'ha considerat que l'aigua és un element passiu, però la situació canvia quan augmenta la velocitat de reacció. Els investigadors de l'ICFO, el Dr. Anku Guha, la Dra. Barbara Polesso, en Prathama Haldar, en Ranit Ram, l'Adrian Pinilla-Sanchez, el Dr. Indrajit Mondal, i en David Kernan, dirigits pel [Prof. de l'ICFO F. Pelayo Garcia de Arquer](#), juntament amb investigadors de l'ICIQ, han anat un pas més enllà en estudiar el paper de l'aigua interfacial en la CO₂R. Gràcies a l'aplicació, per primera vegada, de l'espectroscòpia Raman operant en un reactor d'alt rendiment i de rellevància industrial, l'equip ha pogut observar que l'aigua no és un element passiu, sinó que **regula l'accés del CO₂ a la interfície del catalitzador**, així com les etapes posteriors de la reacció.

L'aigua es pot classificar segons com s'estructura mitjançant enllaços d'hidrogen. Sobre una superfície polaritzada, les molècules d'aigua poden formar xarxes ordenades o desordenades, i també poden estar alineades o no amb el camp elèctric de la interfície.

Segons l'estudi, publicat a Nature Catalysis, **una determinada disposició de l'aigua (desordenada i alineada amb el camp elèctric) afavoreix la conversió del CO₂ en productes químics de valor**. En canvi, altres configuracions en que l'aigua està cada cop més ordenada inhibeixen la reacció desitjada. ¿½Ens va sorprendre descobrir que l'aigua en si mateixa a podia actuar com si fos un guarda del CO₂¿½, explica el Dr. Anku Guha, primer autor de l'article. ¿½Però vam veure que la seva estructura a la interfície pot determinar si el CO₂ arriba o no al catalitzador i si es produeix la reacció desitjada¿½

. Aquests resultats han estat possibles gràcies a **l'espectroscòpia Raman duta a terme durant el funcionament del sistema a densitats de corrent d'interès industrial**, una fita que els investigadors han assolit per primera vegada. Els estudis anteriors es basaven en l'espectroscòpia Raman in situ, que analitza el catalitzador en el seu entorn de reacció, però normalment en condicions simplificades i allunyades de les aplicacions reals. Per aquest motiu, la participació activa de l'aigua interfacial en la CO₂R no estava a l'abast d'aquest enfocament convencional, una limitació que la nova tècnica finalment ha superat.

El següent pas, segons els autors, és ajustar l'entorn del catòde modificant paràmetres com el recobriment del catalitzador o la temperatura externa, de manera que s'afavoreixi i es mantingui a la interfície el tipus adequat de xarxa d'aigua. El Prof. Pelayo Garcia de Arquer, investigador principal de l'estudi, assenyala que ¿½comprendre millor l'aigua i controlar-la de manera activa podria suposar un punt d'inflexió en el desenvolupament de les futures tecnologies de conversió de CO₂¿½

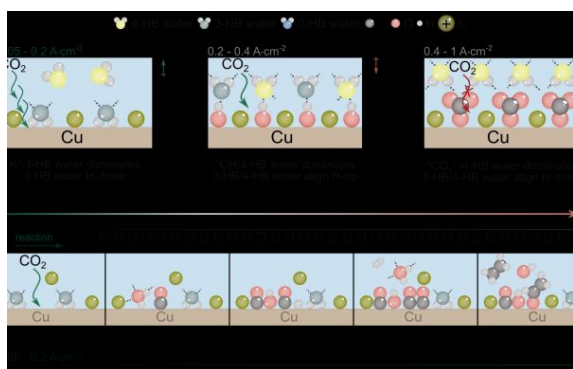
Referència:

Guha, A., Seemakurthi, R.R., Polesso, B. et al. Operando resolution of CO₂ electrolysis interfaces at application-relevant current density reveals water gating. Nat Catal (2026).

<https://doi.org/10.1038/s41929-026-01620-w>

Agraiments:

ICFO thanks the Fundacio Cellex, Fundacio Mir-Puig, CEX2024-001490-S, the European Union (NASCENT, 101077243), PID2022-138127NA-I00 and RED2024-154266-T projects funded by the MCIN/AEI/10.13039/501100011033/ FEDER, UE. A.G. thanks JDC2023-052976-I and A.P.S. acknowledges PRE2021-098995 and FSE+. R.R.S. acknowledges funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under the Marie Skłodowska-Curie grant agreement no. 754510. R.R.S. and N.L. thank the Spanish Ministry of Science and Innovation (PID2021-122516OB-I00) for the financial support.



Esquema de la reducció del CO₂ i del paper de l'aigua interfacial. A mesura que augmenta la densitat de corrent, l'aigua interfacial es reorganitza de manera progressiva. Font: Nature Catalysis.