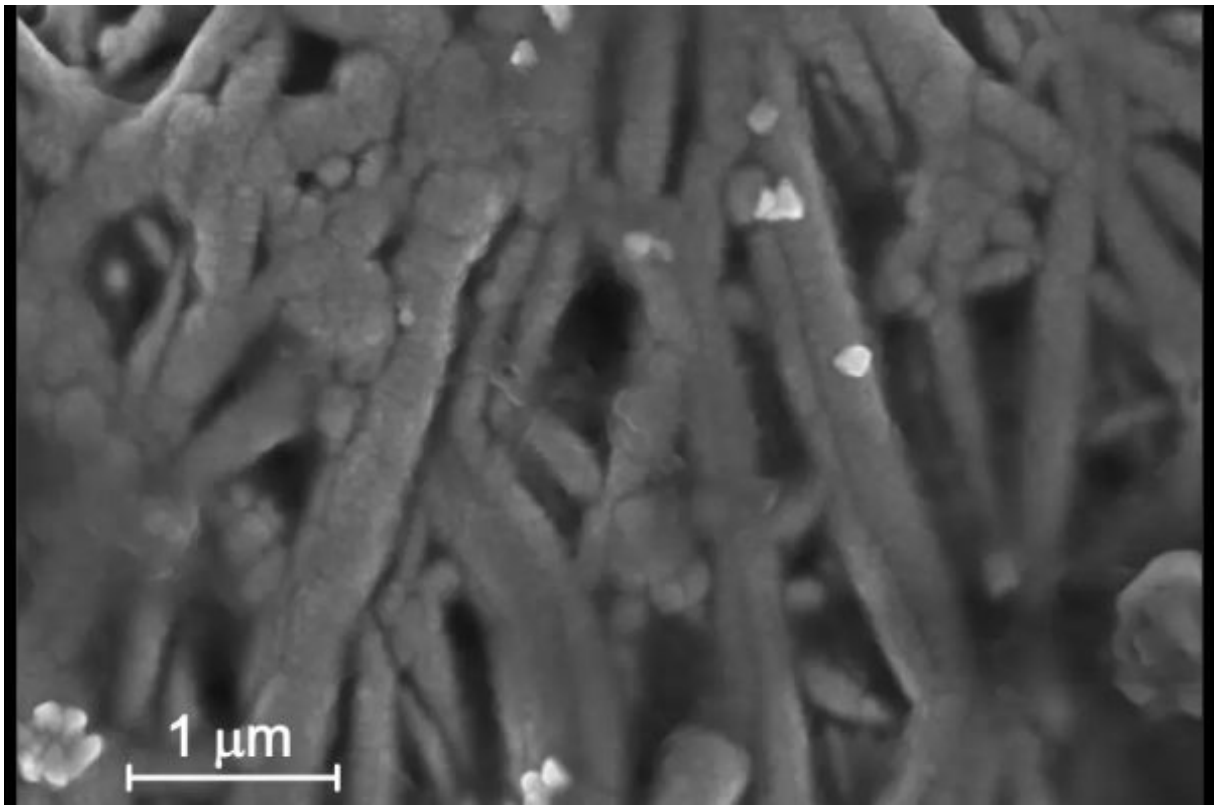


Impulsen la conversio de CO? en medis acids mantenint el transit d?ions sota control

Una estrategia prometedora per mitigar i eventualment revertir els efectes de l'efecte hivernacle associats a les emissions de carboni es la captura i conversio electroquimica del CO? en productes quimics de valor, per exemple mitjancant l'electroreduccio del dioxid de carboni.
Investigadors de l'ICFO aborden ara el repte de dur a terme aquesta reaccio en medis acids controlant com es mouen els ions a la superficie del catalitzador, un enfocament fonamentalment diferent pero complementari al disseny i a l'optimitzacio de catalitzadors. L'estrategia, presentada a ACS Energy Letters, millora l'eficiencia de conversio del carboni, redueix les reaccions i¿½parasitesi¿½ i mante l'estabilitat del proces, tot plegat ota condicions rellevants per a la industria.

February 12, 2026

L'electroreduccio del dioxid de carboni (CO2E) ha sorgit recentment com una via prometedora per convertir el CO? en compostos multicarbonats utils, com l'**etile** (el compost organic mes produit al mon, utilitzat com a precursor en la industria dels polimers) i l'**etanol** (que pot emprar-se facilment com a combustible i integrar-se en les cadenes de subministrament ja existents).

Tanmateix, el pH del medi influeix de manera decisiva en el desenvolupament de la reaccio CO2E, afectant tant la seva eficiencia com el seu potencial de desplegament a gran escala. La CO2E en medis acids es especialment atractiva perque evita la formacio de carbonats no desitjats, un fenomen que si que ocorre en ambients neutres i alcalins i que limita severament la produccio de productes quimics utils. En contrapartida, l'alta concentracio de protons en entorns acids afavoreix la formacio de gas d'hidrogen (H?), consumint electricitat que hauria de destinar-se a convertir el CO? en productes multicarbonats.

Investigadors de l'ICFO, la **Blanca Belsa**, el **Dr. Anku Guha**, la **Dra. Barbara Polesso**, en **Ranit Ram**, la **Dra. Viktoria Golovanova**, el **Dr. Marinos Dimitropoulos**, el **Dr. Sunil Kadam**, i en **Prathama Haldar**, dirigits pel **Prof. del ICFO F. Pelayo Garcia de Arquer**, han proposat recentment el **transport interfacial d'ions** com una nova via per abordar els reptes de la CO2E acida. En lloc de modificar el mateix catalitzador (l'element que accelera reaccions que d'altra manera serien ineficients), el seu enfocament introdueix **canals de gestio d'ions** per controlar com aquests i l'aigua es mouen a prop de la superficie del catalitzador. Publicada a ACS Energy Letters, aquesta estrategia dona lloc a un entorn quimic ben equilibrat, **suprimint reaccions parasites com la formacio de H?**. Alhora, **preserva l'avantatge en eficiencia intrinsec a l'operacio en medis acids**, fins i tot sota **condicions rellevants per a la industria**.

i¿½Pots pensar en els canals de gestio ionica com si fossin controladors de transit a a interficie de reaccioi¿½, explica la Blanca Belsa, primera autora de l'article. i¿½El ions continuen movent-se, pero els canals guien la seva trajectoria de manera que s'afavore xi la reaccio quimica desitjadai¿½, a lareix. En particular, a les especies hidroxil (*OH), que poden acumular-se a la superf cie del catalitzador i bloquejar els llocs actius on es formen els productes multicarbonat , se'ls proporciona una via clara per allunyar-se del catalitzador. Al seu torn, els protons H?) son guiats cap als hidroxils, recombinant-se per formar aigua (H?O). D'aquesta man ra, els protons no poden arribar a la superficie del catalitzador, on d'altra manera forma ien gas d'hidrogen (H?). Com a resultat, el CO? i els intermediaris clau de la reaccio (com el *CO) accedeixen amb mes facilitat als llocs actius, cosa que permet una formacio eficient 'etile, etanol o altres compostos s milars. En conjunt, l'estudi demostra que, mitjancant el disseny de canals de gestio ionica a prop de la superficie del catalitzador, es possible mantenir **alta eficiencia de conversio de carboni** (80±4%) en l'electrolisi de CO? en medi acid a **densitats de corrent rellevants a escala industrial** (0,5 A·cm?²). Cal destacar que aquest rendiment es mante **estable durant 70 hores** d'operacio continua.

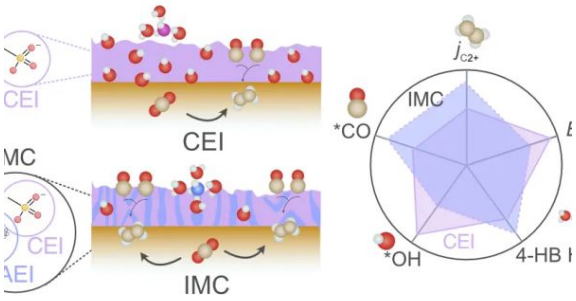
i¿½En proposar un nou principi de disseny que va mes enlla de l'optimitzacio de s catalitzadors o les condicions d'operacio, hem obert una direccio de recer a complementaria en el campi¿½, afirma el Prof. Pelayo Garcia de Arquer, investig dor principal de l'estudi. i¿½Aquest avenc fonamental podria conduir eventualment a tecno ogies eficients i selectives de conversio de CO? aptes per a aplicacions reals, un objectiu ue ja estem perseguint a traves de projectes de recerca com ICONIC o Helvai¿?

Reference:

Blanca Belsa, Anku Guha, Barbara Polesso, Ranit Ram, Viktoria Golovanova, Marinos Dimitropoulos, Sunil Kadam, Prathama Haldar, Aliaksandr S. Bandarenka, and F. Pelayo Garcia de Arquer, Carbon Efficient CO2 Interfaces in Acid through Ion Management Channels, ACS Energy Letters, 2026 **11** (1), 498-507.
DOI: 10.1021/acsenergylett.5c02981

Acknowledgements:

ICFO thanks CEX2024-001490-S and PID2022-138127NAI00 [MCIN/AEI/10.13039/501100011033], Fundacio Cellex, Fundacio Mir-Puig, BIST Ignite (7th edition), Generalitat de Catalunya through CERCA (SGR 2021 01455); the European Union: NASCENT (101077243) and ICONIC (101115204) projects. Funding through MCIN/AEI/10.13039/501100011033 supported the following programmes and grants: CEX2024-001490-S, PID2022-138127NA-I00, and CEX2019-000910-S; PCI2023-143410, cofunded by the European Union within M-ERA.NET 3 (H2020 grant 958174); PRE2019-088522 (FSE i¿½El FSE invierte en tu futuroi¿ ?); JDC2023-052976-I. V.G. acknowledges a Severo Ochoa Excellence Postdoctoral Fellow hip (CEX2019-000910-S). A.S.B. acknowledges the EU project ICONIC (no. 101115204). .D. acknowledges funding from Marie Sk?odowska-Curie actions grant WILDCAT, (101150029).



Esquema del funcionament dels canals de gestio ionica en aquest estudi. Font: ACS Energy Letters.