

Image not found

Impulsen la conversio de CO₂ 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 CO₂ 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 $\frac{1}{2}$ parasitesi $\frac{1}{2}$ i mante l'estabilitat del proces, tot plegat sota 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 CO₂ en compostos multicarbonats utils, com l'[etile](#) (el compost organic mes produït al mon, utilitzat com a precursor en la industria dels [polimers](#)) i l'[etanol](#) ([que pot emprar-se fàcilment 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 porque 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 (H₂), consumint electricitat que hauria de destinar-se a convertir el CO₂ 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 superfície del catalitzador. Publicada a ACS Energy Letters, aquesta estratègia dona lloc a un entorn químic ben equilibrat, **suprimint reaccions parasites com la formacio de H₂**. Alhora, **preserva l'avantatge en eficiència intrinsec a l'operacio en medis acids**, fins i tot sota **condicions rellevants per a la industria**.

¿Pots pensar en els canals de gestio ionica com si fossin controladors de transit a a interfície de reaccio? explica la Blanca Belsa, primera autora de l'article. El ions continuen movent-se, pero els canals guien la seva trajectoria de manera que s'afavoreixi la reaccio quimica desitjada, a

l'areix. En particular, a les especies hidroxil (*OH), que poden acumular-se a la superfície 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 (H₂O). D'aquesta manera, els protons no poden arribar a la superfície del catalitzador, on d'altra manera formarien gas d'hidrogen (H₂). Com a resultat, el CO₂ i els intermediaris clau de la reaccio (com el *CO) accedeixen amb mes facilitat als llocs actius, cosa que permet una formacio efficient d'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 superfície del catalitzador, es possible mantenir **alta eficiència de conversio de carboni (80±4%)** en l'electrolisi de CO₂ en medi acid a **densitats de corrent rellevants a escala industrial (0,5 A·cm⁻²)**. Cal destacar que aquest rendiment es manté **estable durant 70 hores** d'operacio continua.

En proposar un nou principi de disseny que va mes enlla de l'optimitzacio de catalitzadors o les condicions d'operacio, hem obert una direccio de recerca complementaria en el camp, afirma el Prof. Pelayo Garcia de Arquer, investigador principal de l'estudi. Aquest avenc fonamental podria conduir eventualment a tecnologies eficients i selectives de conversio de CO₂ aptes per a aplicacions reals, un objectiu que ja estem perseguint a traves de projectes de recerca [ICONIC](#) o [Helva](#).

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/acseenergylett.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 Fellowship (CEX2019-000910-S). A.S.B. acknowledges the EU project ICONIC (no. 101115204). .D. acknowledges funding from Marie Skłodowska-Curie actions grant WILDCAT, (101150029).

Image not found

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