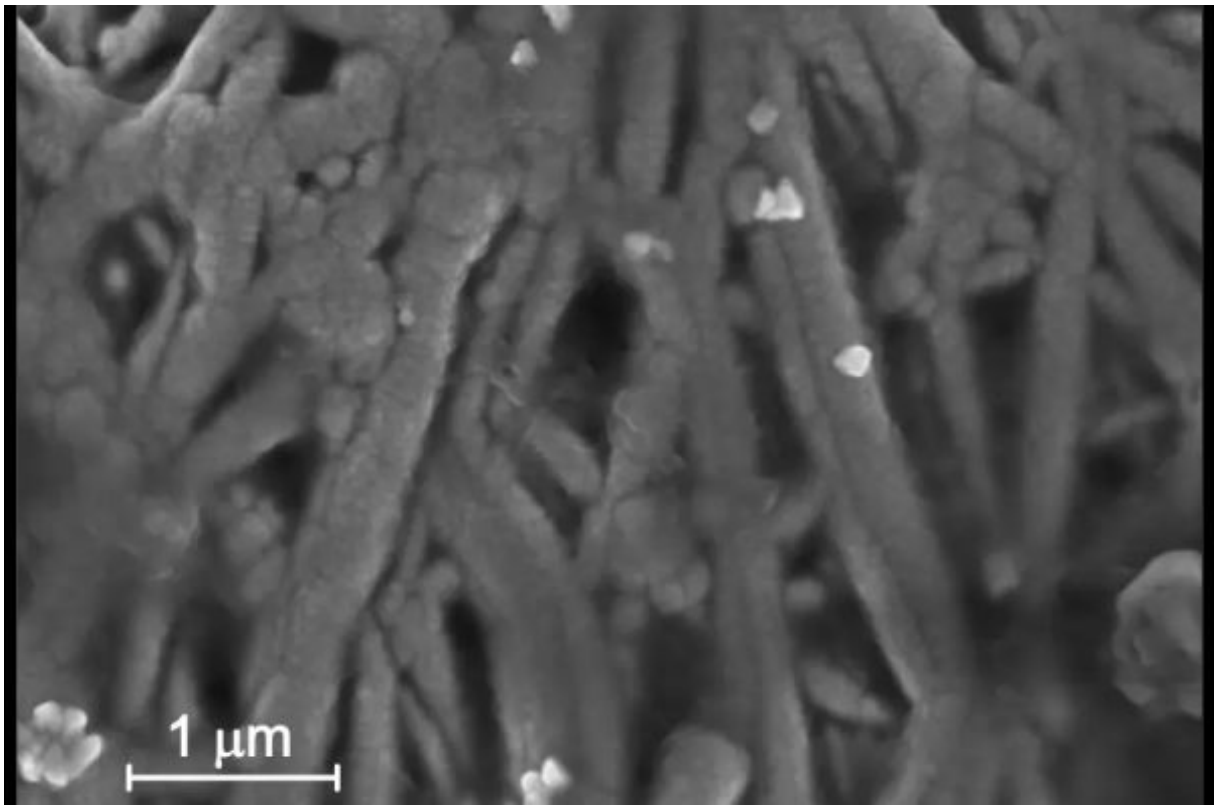


Impulsan la conversion de CO? en medios acidos manteniendo el trafico de iones bajo control

**Una estrategia prometedora para mitigar y eventualmente revertir los efectos del efecto invernadero asociados a las emisiones de carbono es la captura y conversion electroquimica del CO? en productos quimicos de valor, por ejemplo mediante la electroreduccion del dioxido de carbono.
Investigadores del ICFO abordan ahora el reto de llevar a cabo esta reaccion en medios acidos controlando como se mueven los iones en la superficie del catalizador, un enfoque fundamentalmente distinto pero complementario al diseno y la optimizacion de catalizadores. La estrategia, presentada en ACS Energy Letters, mejora la eficiencia de conversion de carbono, reduce las reacciones i¿½parasitasi¿½ y mantiene la estabil dad del proceso, todo ello bajo condiciones relevantes en industria.**

February 12, 2026

La **electroreduccion del dioxido de carbono (CO2E)** ha surgido recientemente como una via prometedora para convertir el CO? en compuestos multicarbonados utiles, como el **etileno** (el compuesto organico mas producido en el mundo, utilizado como precursor en la industria de los polimeros) y el **etanol** (que puede emplearse facilmente como combustible e integrarse en las cadenas de suministro ya existentes).

Sin embargo, el pH del medio influye de forma decisiva en como se desarrolla la reaccion CO 2E, afectando tanto a su eficiencia como a su potencial de despliegue a gran escala. La CO2E en medios acidos resulta especialmente atractiva porque evita la formacion de carbonatos no deseados, algo que si ocurre en ambientes neutros y alcalinos, limitando severamente la produccion de quimicos utiles. En contrapartida, la alta concentracion de protones en entornos acidos favorece la formacion de gas hidrogeno (H?), consumiendo electricidad que, en su lugar, deberia destinarse a convertir el CO? en productos multicarbonados.

Investigadores del ICFO, **Blanca Belsa**, el **Dr. Anku Guha**, la **Dra. Barbara Polesso**, **Ranit Ram**, la **Dra. Viktoria Golovanova**, el **Dr. Marinos Dimitropoulos**, el **Dr. Sunil Kadam**, y **Prathama Haldar**, dirigidos por el **Prof. del ICFO F. Pelayo Garcia de Arquer**, han propuesto recientemente el **transporte interfacial de iones** como una nueva via para abordar los retos de la CO2E acida. En lugar de modificar el propio catalizador (el elemento que acelera reacciones que de otro modo serian ineficientes), su enfoque introduce **canales de gestion de iones** para controlar como estos y el agua se mueven cerca de la superficie del catalizador. Publicada en ACS Energy Letters, esta estrategia da lugar a un entorno quimico bien equilibrado, **suprimiendo reacciones parasitas como la formacion de H?**. A la vez, **preserva la ventaja en eficiencia intrinseca a la operacion en medios acidos**, incluso bajo **condiciones relevantes para la industria**.

i¿½Puedes pensar en los canales de gestion ionica como controladores de trafico en a interfaz de reaccioni¿½, explica Blanca Belsa, primera autora del articulo. i¿½Los iones iguen moviendose, pero los canales guian su trayectoria de manera que la reaccion q imica deseada se vea favorecidai¿½,

aclara. En particular, a las especies hidroxilo (*OH), que pueden acumularse en la superf cie del catalizador y bloquear los sitios activos donde se forman los productos multicarbon dos, se les proporciona una via clara para alejarse del catalizador. A su vez, los protones H?) son guiados hacia los hidroxilos, recombinandose para formar agua (H?O). De este m do, los protones no pueden alcanzar la superficie del catalizador, donde de otro modo forma ian gas hidrogeno (H?). Como resultado, el CO? y los intermediarios clave de la reaccion como el *CO) acceden con mayor facilidad a los sitios activos, lo que permite una formacion e iciente de etileno, etanol u otros compuestos si

ilares. En conjunto, el estudio demuestra que, disenando canales de gestion ionica cer a de la superficie del catalizador, es posible mantener una **alta eficiencia de conversion de carbono** (80±4%) en la electrolisis de CO? en medio acido a **densidades de corriente relevantes a escala industrial** (0,5 A·cm?²). Cabe destacar que este rendimiento se mantiene **estable**

durante 70 horas de operacion continua.

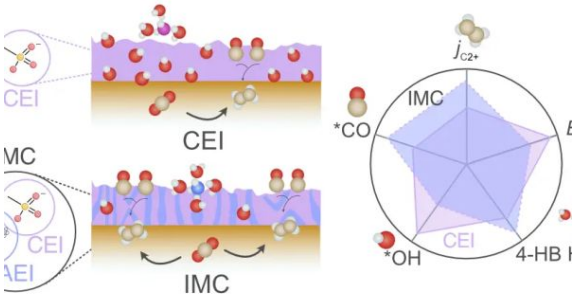
i¿½Al proponer un nuevo principio de diseno que va mas alla de la optimizacion de l s catalizadores o las condiciones de operacion, hemos abierto una direccion de investigaci n complementaria en el campoi¿½, afirma el Prof. Pelayo Garcia de Arquer, investig dor principal del estudio. i¿½Este avance fundamental podria conducir eventualm nte a tecnologias eficientes y selectivas de conversion de CO? aptas para aplicaciones real s, un objetivo que ya estamos persiguiendo a traves de proyectos de investigacion como ICONIC o Helva.i¿

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 funcionamiento de los canales de gestion ionica en el presente estudio. Fuente: ACS Energy Letters.