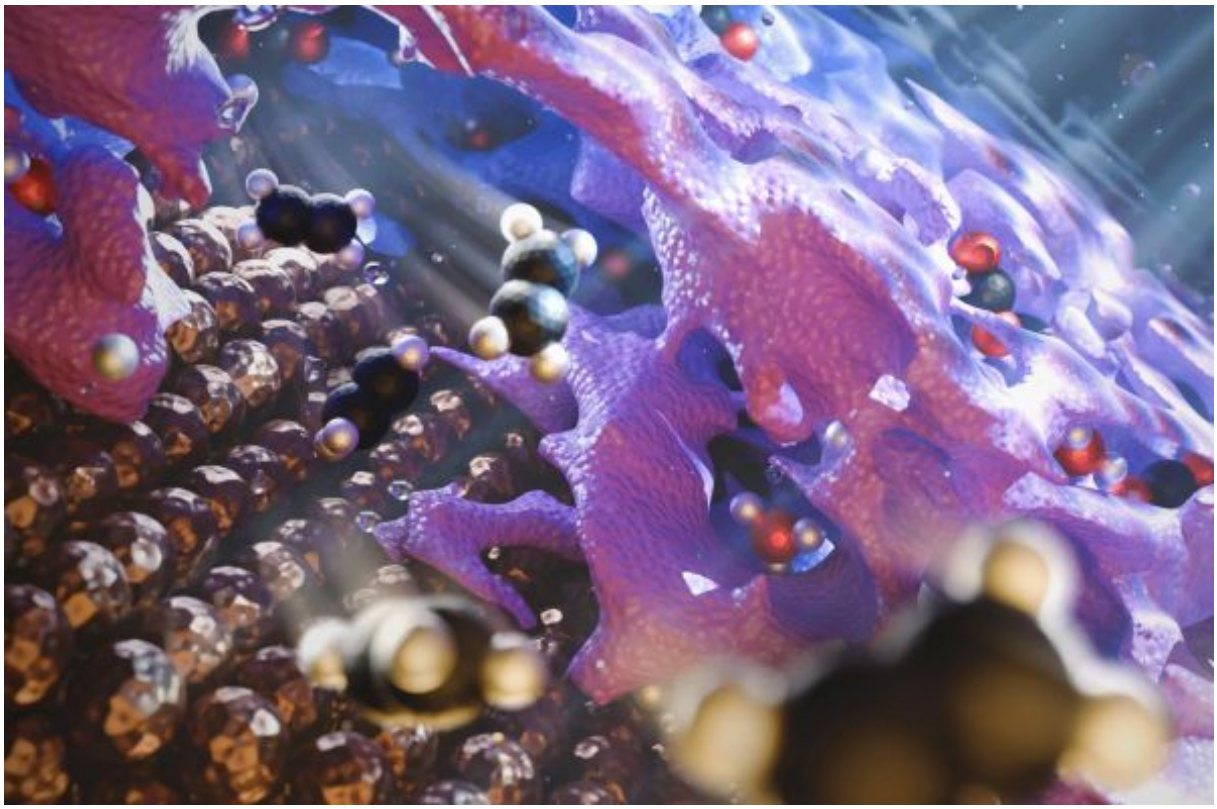


Bloquear y almacenar: un nuevo recubrimiento permite la conversion eficiente de CO2 en productos quimicos utiles

El dioxido de carbono (CO2) es ampliamente conocido como uno de los gases de efecto invernadero mas comunes. Si bien es natural y beneficioso en cantidades moderadas, las actividades humanas han aumentado su concentracion atmosferica hasta el punto de causar el calentamiento global y poner en peligro la vida en la Tierra. Recientemente, se han propuesto diversas acciones para reducirlo y, aun mejor, convertirlo en productos quimicos utiles. De esta manera, podriamos aprovechar el exceso de CO2 y, al mismo tiempo, mitigar el efecto invernadero.
Investigadores del ICFO han disenado ahora un recubrimiento especial para los electrodos utilizados en la conversion de CO2 en etileno, etanol y otros compuestos con fines industriales y energeticos. El recubrimiento fue disenado para mantener su

eficacia incluso bajo condiciones acidas desafiantes, las cuales son, a su vez, esenciales para prevenir la transicion espontanea del CO2 en productos no deseados. En el Journal of the American Chemical Society, el equipo presento mejoras sustanciales en la produccion de quimicos utiles en comparacion con los enfoques tradicionales, abriendo un nuevo camino hacia el desarrollo de tecnologias de aprovechamiento del CO2.

September 09, 2025

Un camino prometedor para mitigar y eventualmente revertir los efectos del calentamiento global asociados a las emisiones de carbono es la **captura y conversion de CO2 en productos utiles**. La electroreduccion de CO2 permite generar compuestos especialmente atractivos como el **etileno** (el compuesto organico mas producido en el mundo, usado como precursor en la industria de polimeros) y el **etanol** (que puede usarse directamente como combustible e incorporarse en las cadenas de suministro existentes).

Recientemente, se logro obtener altas tasa de estos productos ?multicarbono' mediante la electroreduccion de CO2 en medios neutros y basicos. Lamentablemente, en estas condiciones existe una fuerte limitacion intrinseca: resulta que la mayor parte del CO2 reacciona espontaneamente con especies hidroxilo y se pierde en carbonato no deseado, haciendo el proceso mas caro y dificil de escalar. Aunque la reduccion de CO2 en ambientes acidos es una alternativa, un entorno rico en protones como este supone un desafio distinto: cuantos mas protones (H+) esten disponibles, mas facil se produce el subproducto del hidrogeno (H2), consumiendo electricidad que, en su lugar, deberia destinarse a convertir CO2 en compuestos multicarbono.

Para abordar esto, los investigadores del ICFO, la **Dr. Barbara Polesso**, **Adrian Pinilla-Sanchez**, el **Dr. Eman H. Ahmed**, el **Dr. Anku Guha**, el **Dr. Marinos Dimitropoulos**, **Blanca Belsa**, la **Dr. Viktoria Golovanova**, el **Dr. Lu Xia**, **Ranit Ram**, el **Dr. Sunil Kadam**, **Aparna M. Das**, el **Dr. Junmei Chen**, el **Dr. Johann Osmond**, **Adam Radek Martinez**, dirigidos por el **Prof. del ICFO F. Pelayo Garcia de Arquer**, junto con el Center for Nanophotonics from the University of Amsterdam (AMOLF), desarrollaron un recubrimiento polimerico especial para los electrodos . Segun informan en el Journal of the American Chemical Society, este recubrimiento modula el entorno quimico del electrodo para facilitar el proceso de reduccion de CO2.

Al principio, los investigadores intentaron trabajar con un material bien estudiado, un ionomero, y encontraron que su estructura (y, por lo tanto, su funcion) se deterioraba al aumentar la acidez. Basandose en esta observacion, disenaron una estrategia para i¿½bloqueari¿½ su estructura y funcion quimica incluso en condiciones muy acidas

Al incorporar un tipo especial de polimero (con estructura ramificada y funcion ami a), finalmente estabilizaron el ionomero original. Ademas, el ?polyionomero' resultante

era capaz de **regular la actividad de los protones**, ofreciendo un control mayor para prevenir la creacion de gas hidrogeno, asi como de **estabilizar los productos intermedios** de la reaccion, lo cual es esencial para producir etileno, etanol y compuestos similares.
El polyionomero se implemento luego en un electrodo dentro de una celda de flujo, cuyo rendimiento fue muy prometedor. El equipo registro una mejora de casi el 30 % en la generacion de productos multicarbono y del 35 % en la utilizacion de atomos de carbono en comparacion con los enfoques tradicionales. **Asi, este estudio marca un paso esperanzador en el intento de transformar el danino CO2 en un aliado.**

Referencia:

Polesso, et. al., Chemostructurally Stable Polyionomer Coatings Regulate Proton-Intermediate Landscape in Acidic CO2 Electrolysis, J. Am. Chem. Soc. 2025, 147, 27278?27288.

DOI: 10.1021/jacs.5c01314

Agradecimientos:
ICFO thanks the Fundacio Cellex, Fundacio Mir-Puig, Generalitat de Catalunya (SGR 01455); the La Caixa Foundation (100010434, E.U. Horizon 2020 Marie Sk?odowska-Curie grant agreement 847648); the European Union (NASCENT, 101077243); and PID2022-138127NA-I00 funded by MCIN/AEI/10.13039/501100011033/. A.P.-S. acknowledges PRE2021-098995 and FSE+. E.H.A. acknowledges Women for Africa foundation, 7th edition science by women program. A.G. acknowledges JDC2023-052976-I. B.B. acknowledges MCIN/AEI/10.13039/501100011033539 and FSE [PRE2019-088522]. V.G. acknowledges the Severo Ochoa Excellence Postdoctoral Fellowship [CEX2019-000910-S]. The work of E.A.L. and M.M. is part of the Dutch Research Council (NWO) and EU Pathfinder project SolarUP.