

Image not found

Bloquejar i emmagatzemar: un nou recobriment permet la conversio eficient de CO2 en productes quimics utils

El dioxid de carboni (CO₂) es ampliament conegut com un dels gasos d'efecte hivernacle mes comuns. Tot i ser natural i beneficios en quantitats moderades, les activitats humanes n'han augmentat la concentracio atmosferica fins al punt de causar l'escalfament global i posar en perill la vida a la Terra. Recentment, s'han proposat diverses accions per reduir-lo i, encara millor, convertir-lo en productes quimics utils. D'aquesta manera, es podria aprofitar l'exces de CO₂ i, ahora, mitigar l'efecte hivernacle.

Ara, investigadors de l'ICFO han dissenyat un recobriment especial per als electrodes utilitzats en la conversio de CO₂ en etile, etanol i altres compostos amb finalitats industrials i energetiques. El recobriment es va concebre per tal que mantingues la seva eficacia fins i tot sota condicions acides desafiants, les quals son, al seu torn, essencials per evitar la transicio espontania del CO₂ en productes no desitjats. En un article al *Journal of the American Chemical Society*, l'equip ha presentat millores substancials en la produccio de productes quimics utils en comparacio amb els enfocaments tradicionals, obrint un nou camí cap al desenvolupament de tecnologies d'aprofitament del CO₂.

September 09, 2025

Un camí prometedor per mitigar i eventualment revertir els efectes de l'escalfament global associats a les emissions de carboni es la **captura i conversio del CO₂ en productes utils**. L'electroreduccio de CO₂ permet generar compostos especialment atractius com l'[etile](#) (el compost organíc més produït al món, usat com a precursor a la indústria dels [polimers](#)) i l'[etanol](#) (que pot ser utilitzat directament com a combustible i incorporar-se a les cadenes de [subministrament existents](#)).

Recentment, es va aconseguir obtenir altes taxes d'aquests productes 'multicarboni' mitjançant l'electroreducció de CO₂ en medis neutres i bàsics. Malauradament, en aquestes condicions existeix una forta limitació intrínseca: resulta que la major part del CO₂ reacciona espontàniament amb espècies d'hidroxid i es perd en carbonat no desitjat, fent que el procés sigui més car i difícil d'escalar. Tot i que la reducció de CO₂ en ambients àcids és una alternativa, un entorn ric en protons com aquest planteja un repte diferent: com més protons (H⁺) hi hagi disponibles, més fàcil es produeix el subproducte hidrogen (H₂), consumint electricitat que, en canvi, s'hauria de destinar a convertir CO₂ en compostos multicarboni. Per abordar això, els investigadors de l'ICFO, la **Dr. Barbara Polesso**, l'**Adrian Pinilla-Sanchez**, el **Dr. Eman H. Ahmed**, el **Dr. Anku Guha**, el **Dr. Marinos Dimitropoulos**, la **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**, l'**Adam Radek Martinez**, dirigits pel **Prof. del ICFO F. Pelayo Garcia de Arquer**, juntament amb el Center for Nanophotonics de la Universitat d'Amsterdam (AMOLF), han desenvolupat un recobriments polimèric especial per als [electrodes](#). Segons informen al Journal of the American Chemical Society, aquest recobriments modula l'entorn químic de l'electrode per facilitar el procés de reducció de CO₂. Al principi, els investigadors van intentar treballar amb un material ben estudiat, un ionòmer, i van descobrir que la seva estructura (i, per tant, la seva funció) es deteriorava a mesura que augmentava l'acidesa. Basant-se en aquesta observació, van dissenyar una estratègia per **bloquejar** la seva estructura i funció química fins i tot en condicions molt àcides. En incorporar-hi un tipus especial de polímer (amb estructura ramificada i funció amfòtil), finalment van estabilitzar el ionòmer original. A més, el polionòmer resultant era capaç de **regular l'activitat dels protons**, oferint un control major a l'hora de prevenir la creació de gas hidrogen, així com d'**estabilitzar els productes intermedis** de la reacció, cosa que és essencial per produir etilè, etanol i compostos similars. A continuació, el polionòmer es va implementar en un electrode dins d'una cel·la de flux, i això va donar lloc a uns resultats molt prometedors. L'equip va registrar una millora d'aproximadament el 30 % en la generació de productes multicarboni i del 35 % en la utilització d'àtom de carboni en comparació amb els enfocaments tradicionals. **Així, aquest estudi marca un pas esperancador en l'intent de transformar el nociu CO₂ en un aliat.**

Referència:

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

Agraiments:

ICFO thanks the Fundacio Cellex, Fundacio Mir-Puig, Generalitat de Catalunya (SGR 01455); the La Caixa Foundation (100010434, E.U. Horizon 2020 Marie Skłodowska-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.