



## **Bloquejar i emmagatzemar: un nou recobriment permet la conversió eficient de CO<sub>2</sub> en productes químics útils**

El diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>) és àmpliament conegut com un dels gasos d'efecte hivernacle més comuns. Tot i ser natural i beneficiós en quantitats moderades, les activitats humanes n'han augmentat la concentració atmosfèrica 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 químics útils. D'aquesta manera, es podria aprofitar l'exces de CO<sub>2</sub> i, alhora, mitigar l'efecte hivernacle.

Ara, investigadors de l'ICFO han dissenyat un recobriment especial per als electrodes utilitzats en la conversió de CO<sub>2</sub> en etilè, etanol i altres compostos amb finalitats industrials i energètiques. El recobriment es va concebre per tal que

**mantingues la seva eficàcia fins i tot sota condicions àcides desafiantes, les quals són, al seu torn, essencials per evitar la transició espontània del CO<sub>2</sub> en productes no desitjats. En un article al Journal of the American Chemical Society, l'equip ha presentat millores substancials en la producció de productes químics útils en comparació amb els enfocaments tradicionals, obrint un nou camí cap al desenvolupament de tecnologies d'aprofitament del CO<sub>2</sub>.**

September 09, 2025

Un camí prometedor per mitigar i eventualment revertir els efectes de l'escalfament global associats a les emissions de carboni és la **captura i conversió del CO<sub>2</sub> en productes útils**. L'electroreducció de CO<sub>2</sub> permet generar compostos especialment atractius com l'**etilè** (el compost orgànic més produït al món, usat com a precursor a la indústria dels [polímers](#)) 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 CO<sub>2</sub> en medis neutres i bàsics. Malauradament, en aquestes condicions existeix una forta limitació intrínseca: resulta que la major part del CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> en ambients àcids és una alternativa, un entorn ric en protons com aquest planteja un repte diferent: com més protons (H<sup>+</sup>) hi hagi disponibles, més fàcil es produeix el subproducte hidrogen (H<sub>2</sub>), consumint electricitat que, en canvi, s'hauria de destinar a convertir CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>. 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'àciditat. Basant-se en aquesta observació, van dissenyar una estratègia per  $\frac{1}{2}$  bloquejar  $\frac{1}{2}$  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 amfipàtica), 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 creacio de gas hidrogen, aixi com d'**estabilitzar els productes intermedis** de la reaccio, cosa que es essencial per produir etile, etanol i compostos similars.

A continuacio, el polionomer es va implementar en un electrode dins d'una cel·la de flux, l qual cosa va donar lloc a uns resultats molt prometedors. L'equip va registrar una millora d gairebe el 30 % en la generacio de productes multicarboni i del 35 % en la utilitzacio d'atom de carboni en comparacio amb els enfocaments tradicionals. **Aixi, aquest estudi marca un pas esperancador en l'intent de transformar el nociu CO2 en un aliat.**

#### Referencia:

Polesso, et. al., Chemostructurally Stable Polyionomer Coatings Regulate Proton-Intermediate Landscape in Acidic CO<sub>2</sub> 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.