

# Convertint la contaminacio en potencial

## Un nou metode pioner permet la produccio sostinguda de meta a partir de dioxid de carboni, avancant en el desenvolupament de combustibles sostenibles.

October 31, 2025

El dioxid de carboni (CO?) es un dels contaminants mes abundants del mon i un factor clau del canvi climatic. Per mitigar-ne l'impacte, investigadors d'arreu del mon exploren maneres de capturar el CO? de l'atmosfera i transformar-lo en productes valuosos, com ara combustibles nets o plastics. Tot i que la idea es molt prometedora, fer-la realitat (si mes no, a gran escala) continua essent un repte cientific.

Un nou estudi liderat per la Queen's University (Canada), amb la col·laboracio del investigadors de l'ICFO, la**Dra. Viktoria Golovanova** i el **Prof. F. Pelayo Garcia de Arquer**, obre el cami cap a aplicacions practiques de les tecnologies de conversio de carboni i podria transformar la manera com dissenyem els futurs sistemes de conversio de carboni. Aquesta innovadora investigacio aborda un dels principals obstacles del proces de conversio del carboni: l'estabilitat del catalitzador.

En enginyeria quimica, un catalitzador es una substancia que accelera una reaccio, idealment sense consumir-se en el proces. En el cas de la conversio de carboni, els catalitzadors tenen un paper fonamental en permetre la transformacio del CO? en productes utils com combustibles i components necessaris per a l'obtencio de materials sostenibles.
Els materials basats en coure son els catalitzadors mes eficients per convertir el CO? en meta, el component principal del gas natural utilitzat en escalfadors d'aigua, calefaccio domestica i generacio electrica. Tanmateix, aquests catalitzadors de coure pateixen transformacions significatives durant el proces, i mantenir el sistema funcionant durant periodes llargs continua sent un repte critic.
L'equip ha desenvolupat un metode innovador per sintetitzar i reciclar el catalitzador de coure durant la reaccio electroquimica dins del sistema de conversio de carboni. Aquests resultats, molt prometedors, s'han publicat recentment a Nature Energy.
En aquest enfocament, el que s'introdueix al sistema no es el catalitzador de coure propiament dit, sino un precursor del catalitzador (una substancia que requereix activacio per esdevenir un catalitzador actiu). Els investigadors utilitzen senyals electrics per formar dinamicament els catalitzadors in situ durant el proces de conversio del CO?.
El millor es que, quan s'apaguen els senyals electrics, el catalitzador torna a la seva forma precursora. i¿½Repetir aquest cicle garanteix un rendiment selectiu i estable durant period s prolongats. Aquest es un dels sistemes mes estables de conversio de carboni desenvolupa s fins arai¿½, explica el Dr. Dinh, autor principal de l'estudi de la Queen's Univers ty.  En els sistemes tradicionals de conversio de carboni, un cop s'inicia la reaccio de redu cio del CO?, cal mantenir-la en funcionament per evitar la degradacio del catalitzador. Pero e el nou sistema, quan la reaccio s'atura, el catalitzador torna a la seva forma precursora. Qua el sistema es reactiva, en qüestio de segons es genera un nou catalitzador i es reinic a la reaccio de reduccio del car oni.  i¿½El nostre paper va consistir en visualitzar la superficie del catalitzador mit ancant microscopia electronica d'efecte tunel, la qual cosa va revelar l'evolucio de la seva est uctura durant el funcionamenti¿½, comenta la Viktoria Golovanova sobre la contribucio de l'ICFO a l'estudi. i¿½Juntament amb la resta de l'equip, vam ajudar a interpretar aquests re ultats i a discutir com l'estrategia de recuperacio permet que el catalitzador es mantingu estable i eficient durant un us pr longat.i¿½  L'estabilitat durant operacions intermitents es crucial per integrar els sistemes de conversio de carboni amb fonts d'energia renovable tambe intermitents, com l'energia solar o eolica. El Dr. Dinh i el seu equip estan entusiasmats amb les noves possibilitats que aque ts resultats presenten, especialment per a la produ cio de meta.  Com a pas següent, el laboratori del Dr. Dinh intentara aplicar aquest mat ix proces per produir etile, etanol i altres productes. L'equip tambe treballara per escalar l tecnologia i preparar-la per a aplicacions practiques, obrint el cami cap a un futur m

**Referencia:**

Gao, G., Khiarak, B.N., Liu, H. et al. Recoverable operation strategy for selective and stabl electrochemical carbon dioxide reduction to methane.Nat Energy (2025). https://doi.org/10.1038/s41560-025-01883-w

**Agraiments:**

C.-T.D. acknowledges the financial support from the Canada Research Chairs Program, the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC), Canada Foundation for Innovation (CFI) and Queen's University. V.G. and F.P.G.d.A. are thankful to PID2022-138127NA-I00 and CEX2019-000910-S (MCIN/AEI/10.13039/501100011033), Fundacio Cellex, Fundacio Mir-Puig, Generalitat de Catalunya through CERCA and the European Union (NASCENT, 101077243). G.T.S.T.d.S. acknowledges funding from FAPESP (#2023/10268-2 and #2013/07296-2). This research used resources of the Advanced Photon Source (beamline 12-BM), a US Department of Energy (DOE) Office of Science User Facilities, operated for the DOE Office of Science by Argonne National Laboratory under contract number DE-AC02-06CH11357 and the Australian Synchrotron part of ANSTO via proposal M23234. R.K.H. is grateful for an Australian research council future fellowship FT230100054.