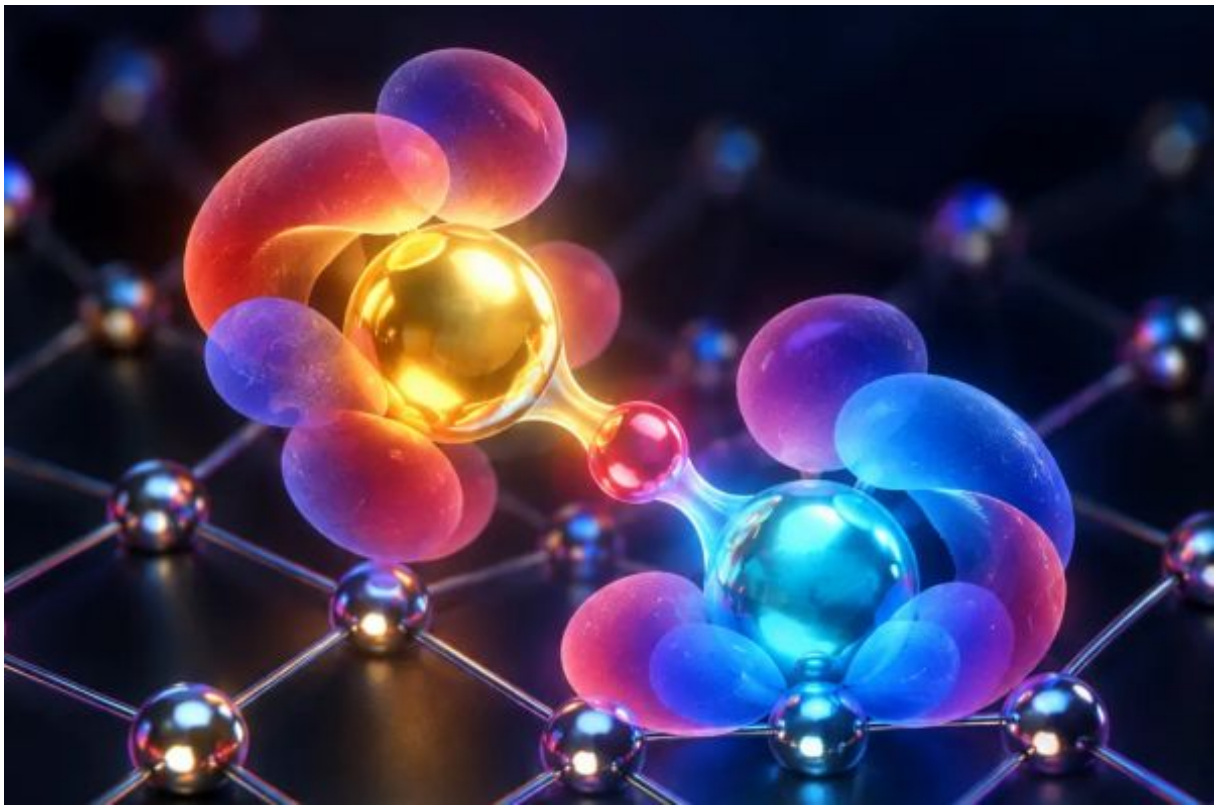


Una pareja perfecta: el cromo mantiene al rutenio con los pies en la tierra en la electrolisis del agua

Investigadores del ICFO y sus colaboradores han descubierto que el cromo protege al rutenio de una oxidacion excesiva, y que juntos forman la pareja perfecta para estabilizar los catalizadores durante la electrolisis del agua. Los resultados, publicados en Nature Materials, allanan el camino hacia catalizadores mas duraderos para la produccion de hidrogeno verde.

November 13, 2026

Dicen que los polos opuestos se atraen. Muchas parejas acaban, efectivamente, cumpliendo la maxima. Uno es practico y tiene los pies en la tierra, mientras que el otro es un sonador que vive en las nubes. Y, sin embargo, son precisamente esas diferencias las que los hacen perfectos el uno para el otro.

Segun los investigadores del ICFO, con los atomos y sus interacciones quimicas ocurre algo muy parecido. El rutenio, por ejemplo, pertenece a la categoria de los sonadores. Se utiliza

habitualmente en catalizadores de atomo unico que aceleran la electrolisis del agua, el proceso que separa estas moleculas para obtener hidrogeno verde. El problema es que, por si solo, el rutenio tiende a oxidarse en exceso y a disolverse mientras funciona, como un idealista que echa a volar sin mirar atras.

En un articulo publicado en Nature Materials, los investigadores del ICFO **Tengyu Chen**, el **Dr. Kaiwen Wang**, el **Dr. Lu Xia**, el **Dr. Wulyu Jiang**, el **Dr. Linlin Yang**, el **Dr. Kaiqi Zhao**, **Ranit Ram**, el **Dr. Junmei Chen**, el **Dr. Marinos Dimitropoulos**, la **Dra. Viktoria Golovanova**, **Prathama Haldar**, la **Dra. Barbara Polesso**, la **Dra. Aparna M. Das**, el **Dr. Sunil Kadam**, dirigidos por el **Prof. del ICFO F. Pelayo Garcia de Arquer**, en estrecha colaboracion con la Universidad de Bayreuth, el Instituto de Investigacion sobre la Estructura de la Materia de Fujian, el Institut de Recerca en Energia de Catalunya (IREC), el Instituto Catalan de Nanociencia y Nanotecnologia (ICN2), la Universidad de Chongqing y el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales de Brasil (INPE), presentan ahora a **la pareja ideal para mantener arraigado al rutenio: el cromo**.

i¿½Mucha gente sabe que el cromo permite al acero inoxidable resistir la corrosioni?½, explica Tengyu Chen, primer autor del articulo. i¿½Por eso nos preguntamos si tmbien podria ser un buen companero para un elemento tan inquieto como el rutenio, y empzamos a estudiar su papel protector a escala atomiai¿½. Para ello, los investigadores disenaron un metodo de sintesis que acercaba los aomos de rutenio y de cromo dentro de una estructura de oxido y, despues, dieron un paso al ldo para observar como se llevaban entr ellos. Mediante tecnicas avanzadas de microscopia electronica y espectroscopia de sinrotron, comprobaron que los atomos vecinos de rutenio y cromo interactuaban a traves de puentes de oxigeno, y que el cromo **frenaba la oxidacion excesiva del rutenio** sin restarle actividad catalitica. En la practica, los atomos dejaban de comportarse de forma individual y pasaban a formar pequenas unidades que respondian de manera conjunta durante la catalisis.

i¿½Fue como ver la flecha de Cupido pasar por delante de nuestros ojos, alcanzando a ds elementos distintosi¿½, cuenta el Dr. Kaiwen Wang, primer autor del articulo. i¿½Luego estas parejas de atomos empezaron a trabajar en equipo para controlar la evolucion del catalzador mientras funcionaba, **mejorando asi su durabilidad**. ¡Estaban hechos el uno para el otro!i¿?, anade el Dr. Lu Xia, tambien primer autor del estudo. La siguiente pregunta es como conseguir que estos atomos no solo se enamoren, sinoue sigan juntos a largo plazo. Observar con mayor resolucion como se forman estas pareja y controlar mejor dicho proceso permitira a los investigadores generalizar el principio queay detras y trasladarlo a tecnologias practicas, un objetivo que el equipo ya tiene previto empezar a persegur. i¿½Unos catalizadores mas eficientes y duraderos podrian hacer que la produccin de hidrogeno renovable dependiera menos de metales preciosos escasos y resultar mas asequiblei¿½, explica el Prof. Pelayo Garcia de Arquer, investigador principal del e

tudio. i¿½Estrategias como esta, que mantienen la estabilidad de catalizadores muy activos, contribuyen al objetivo a largo plazo de **producir hidrogeno limpio para usarlo luego como combustible**i¿?

Referencia:
T. Chen, K. Wang, L. Xia, et. al., Proximal redox coupling enables oxidation damping for stable water electrolysis, Nat. Mat. (2026).

Agradecimientos:
ICFO thanks CEX2024-001490-S, PID2022-138127NA-I00 and RED2024-154266-T [MCIN/AEI/10.13039/501100011033], PR-H2CVAL4-C1-2022-0069 (IDAE/MITERD, NextGenerationEU); Fundacio Cellex, Fundacio Mir-Puig, Generalitat de Catalunya through CERCA; and the European Union (NASCENT, 101077243). L.X. is grateful to the MSCA programme (VITAL, 101150688). This work is funded by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF) under the funding codes Live XAS (grant 05K22WC1) and HighHy (grant 03SF0689B). ICN2 is supported by the Severo Ochoa programme from Spanish MCIN/AEI (grant no. CEX2021-001214-S) and is funded by the CERCA Programme/Generalitat de Catalunya. ICN2 acknowledges funding from Generalitat de Catalunya 2021SGR00457. ICN2 acknowledges funding from Grant IU16-014206 (METCAM-FIB) funded by the European Union through the European Regional Development Fund (ERDF), with the support of the Ministry of Research and Universities, Generalitat de Catalunya. The authors acknowledge support from the project AMaDE (PID2023-149158OB-C43), funded by MCIN/ AEI/10.13039/501100011033/ and by ?ERDF A way of making Europe' by the European Union. L.G.V. acknowledges the funding granted by the Sao Paulo Research Foundation, FAPESP (grant numbers #2024/06899-0 and #2023/06233-9).