

EFECTO DE LA RELACIÓN ATÓMICA Cu:Pt EN CATALIZADORES PARA LA REDUCCIÓN ELECTROQUÍMICA DE CO₂

M. Gutiérrez-Roa, S. Pérez-Rodríguez, L. Lascorz, D. Sebastián, M. J. Lázaro

Instituto de Carboquímica, CSIC. Miguel Luesma 4, 50018 – Zaragoza (España)

mgutierrez@icb.csic.es

En los últimos años, la reducción de CO₂ por vía electroquímica ha emergido como una estrategia para la obtención de compuestos de alto valor añadido (alcoholes o hidrocarburos) con aplicaciones energéticas o como moléculas plataforma para la síntesis de otros productos químicos. Si bien el CO₂ es una fuente de carbono abundante, la alta estabilidad de este compuesto dificulta su conversión en otros productos, ya que implica un aporte de energía significativo. Además, la reacción de electro-reducción de CO₂ (CO₂RR) tiene lugar a partir de un mecanismo de reacción complejo con diferentes rutas paralelas y con múltiples etapas de transferencia de electrones. En este contexto, la utilización de catalizadores activos y selectivos que aumenten la eficiencia de la reacción y modulen la formación del producto deseado resulta primordial. Los sistemas catalíticos basados en cobre han atraído mucha atención por su tendencia única a producir hidrocarburos y alcoholes, aunque requieren de altos sobrepotenciales para activar la molécula de CO₂. Una solución prometedora es el uso de catalizadores bimetálicos entre este elemento y un metal noble (Pt), de forma que el Cu regule la selectividad y el Pt reduzca el sobrepotencial.

En este trabajo se estudia el efecto del ratio atómico Cu:Pt en el comportamiento electroquímico para la CO₂RR de catalizadores bimetálicos soportados sobre negro de carbono (CuPt/C, 20 % de cobre en peso). La síntesis consistió en la preparación de nanopartículas de Cu/C por impregnación y reducción con NaBH₄. Posteriormente, el Pt se incorporó mediante desplazamiento galvánico, generando partículas bimetálicas CuPt/C [1].

Los electrocatalizadores CuPt/C fueron analizados mediante diversas técnicas (XRD, ICP, TEM), confirmando cargas metálicas similares a las nominales, así como la correcta deposición de las nanopartículas en la superficie del material carbonoso. Por otro lado, la actividad de los catalizadores hacia la CO₂RR se evaluó por voltamperometría cíclica y cronoamperometría en una celda electroquímica de tres electrodos usando una disolución acuosa de KHCO₃ 0,1 M como electrolito [2]. Los experimentos demostraron la adecuada actividad para la reducción de CO₂ de todos los catalizadores sintetizados. Además, mediante la realización de estudios de adsorción y oxidación de CO y CO₂ reducido a diferentes potenciales, se analizó la naturaleza de las especies que intervienen en la CO₂RR. A mayor presencia de Pt, los catalizadores presentaron una mayor actividad para la evolución de hidrógeno y para la adsorción de especies derivadas de la reducción de CO₂ (CO), mientras que la formación de formiato a partir de la CO₂RR fue más favorable en fracciones atómicas Cu:Pt de 95:5 y 95:10.

Referencias

[1] Sarkar, A., Manthiram, A. (2010). Phys. Chem. 114, 4725-4732.

[2] Pérez-Rodríguez, S., Rillo, N., Lázaro, M.J., Pastor, E. (2014). Applied Catalysis B: Environmental 163, 83-95.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer al Ministerio de Ciencia e Innovación la financiación recibida con el proyecto de referencia PID2020-115848RB-C21 y al Gobierno de Aragón por la financiación al grupo T06-20R. S. Pérez-Rodríguez agradece además al MCIN/AEI/10.13039/501100011033 por la concesión de su contrato Juan de la Cierva-Incorporación (IJC2019-041874-I).