

Electrocatalizadores derivados de residuos de bodega aplicados a la reacción de reducción de oxígeno

I. Vela, S. Pérez-Rodríguez, D. Sebastián, P. Napal, M. J. Lázaro

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

* ivela@icb.csic.es

Palabras clave: residuos vitivinícolas, materiales de carbono dopados con nitrógeno, reacción de reducción de oxígeno

Hoy en día, la electrocatálisis desempeña un papel fundamental en la lucha contra el cambio climático. Una aplicación de su uso es la producción de energía libre de emisiones contaminantes en dispositivos denominados pilas de combustible. En dichos dispositivos, la reacción limitante es la que ocurre en el cátodo, la reacción de reducción de oxígeno (ORR), con una cinética lenta y que precisa de una cantidad importante de catalizador [1]. Entre los materiales más utilizados como catalizadores en esta reacción se encuentran los basados en nanopartículas de platino soportadas sobre negro de carbono. La necesidad de un metal noble y escaso, encarece el coste total de la pila, complicando su comercialización [2].

Como alternativa, se están desarrollando catalizadores libres de metal basados en materiales de carbono dopados con nitrógeno. El dopado con nitrógeno provoca la redistribución electrónica en su superficie creando especies activas para la adsorción de moléculas de oxígeno [3]. Por otro lado, utilizar como fuente de carbono residuos biomásicos resulta prometedor ya que son sostenibles, baratos y, de este modo, se fomenta la economía circular [4].

El objetivo del trabajo es el estudio y optimización de la ruta de síntesis de materiales de carbono obtenidos a partir de raspones de uva y urea como electrocatalizadores para la ORR. Los materiales se caracterizaron fisicoquímicamente mediante técnicas de análisis de sólidos y electroquímicamente en una celda de tres electrodos con electrodo rotatorio de disco-anillo en KOH 0,1M. A partir de la ruta de síntesis optimizada se obtuvo un material de carbono libre de metal activo para la ORR y con prestaciones similares a un catalizador comercial de Pt/C.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer al MCIN/AEI /10.13039/501100011033 por la financiación recibida por el proyecto de investigación PID2020-115848RB-C21 y al Gobierno de Aragón por la financiación al grupo T06_23R. I. Vela desea agradecer al CSIC la concesión de su beca JAE Intro ICU 2021-ICB-04. S. Pérez-Rodríguez agradece también al MCIN/AEI /10.13039/501100011033 la concesión de su contrato Juan de la Cierva-Incorporación IJC2019-041874-I.

Referencias

- [1] Y. Wang, K.S. Chen, J. Mishler, S.C. Cho, X.C. Adroher, "A review of polymer electrolyte membrane fuel cells: Technology, applications, and needs on fundamental research", *Appl. Energy* 88 (2011) 981–1007.
- [2] M.K. Debe, "Electrocatalyst approaches and challenges for automotive fuel cells", *Nature* 486 (2012) 43–51.
- [3] T. Wang, Z.X. Chen, Y.G. Chen, L.J. Yang, X.D. Yang, J.Y. Ye, H.P. Xia, Z.Y. Zhou, S.G. Sun, "Identifying the Active Site of N-Doped Graphene for Oxygen Reduction by Selective Chemical Modification", *ACS Energy Lett.* 3 (2018) 986–991.
- [4] D. Ou, S. Zheng, M. Zhu, R. Chen, T. Gao, H. Guo, J. Guo, J. Tang, "Excellent electrocatalytic performance of rice straw-derived carbon catalysts activated by zinc halides for oxygen reduction reaction", *Int. J. Hydrogen Energy* 50 (2024) 1373–1380.