

CATALIZADORES DE Pt-Ru SOPORTADOS SOBRE MATERIALES DE CARBONO MESOPOROSOS PARA CELDAS DE COMBUSTIBLE DE ELECTROLITO POLIMÉRICO

J.L. Figueiredo^a, N. Mahata^a, M.F.R. Pereira^a, C.M. Rangel^b, E. Pastor^c, J.C. Calderón^c, L. Calvillo^d, M.J. Lázaro^d

^aLaboratório de Catálise e Materiais, LSRE/LCM. Faculdade de Engenharia. Universidade do Porto. 4200-465 Porto, Portugal.

^bINETI, Estrada do Paço do Lumiar 22, 1649-038 Lisboa, Portugal.

^cDepartamento de Química Física, Universidad de La Laguna, Avda. Astrofísico Francisco Sánchez s/n, 38071 La Laguna, Tenerife.

^dInstituto de Carboquímica (CSIC), Miguel Luesma Castán 4, 50018 Zaragoza.

Los catalizadores anódicos para celdas de combustible de electrolito polimérico (PEMFC) usualmente están conformados por nanopartículas de Pt-Ru soportadas sobre negro de carbono, generalmente Vulcan XC-72 [1]. Trabajos recientes han mostrado que las nanofibras y los nanotubos de carbono, los aerogeles, los carbonos mesoporosos y los xerogeles, pueden mejorar las eficiencias de los catalizadores al ser utilizados como soporte [1-3]. Aunque las causas de los incrementos en las eficiencias aún no han sido plenamente determinadas, se piensa que estos soportes pueden mejorar la dispersión del metal.

Se han preparado materiales de carbono mesoporosos como soporte de catalizadores de PtRu: xerogeles de carbono (CX) y carbonos ordenados (CMK-3). Los xerogeles se sintetizaron por el método de sol-gel, seguido de secado, carbonización, funcionalización y tratamiento térmico a diferentes temperaturas (xerogeles CXUA, CXNA, CXNA400, CXNA600 y CXNA750). Los materiales CMK-3 se obtuvieron por el método de impregnación incipiente, utilizando una sílice mesoporosa ordenada como molde y una resina furánica como precursor de carbono [4]. La sílice impregnada se carbonizó a 700 °C y posteriormente se sometió a un lavado con NaOH + etanol para eliminar la sílice. A continuación se funcionalizaron mediante tratamiento con ácido nítrico diluido o concentrado durante 0,5 h. Ambos materiales de carbono se utilizaron para preparar catalizadores de PtRu con una carga metálica nominal del 20 % y una proporción atómica Pt:Ru 1:1, utilizando el método de reducción con iones formiato. Los materiales de carbono y los catalizadores obtenidos se analizaron por distintas técnicas de rayos X y microscopía para estudiar sus propiedades fisicoquímicas. Además, se analizó su actividad en la electrooxidación de CO y metanol mediante voltamperometría cíclica y cronoamperometría. Finalmente, se evaluó la eficiencia de los catalizadores en una celda de combustible de metanol directo (DMFC).

Los catalizadores de PtRu sobre ambos tipos de materiales presentaron relaciones atómicas de Pt:Ru y contenidos metálicos próximos a los nominales. Se observó que el tratamiento térmico del soporte produce un efecto negativo sobre la corriente de oxidación del metanol sobre los catalizadores de PtRu soportados sobre xerogeles.

Agradecimientos

Los autores agradecen financiación al MICINN (MAT2008-06631-C03-01 y -02), a la FCT (POCI2010) y la Acción Integrada Hispano-Portuguesa (E-25/09 y HP2008-036). L.C. agradece al MCyT por su beca FPI, J.C.C. al Programa Alβan su beca predoctoral (Programa de Becas de Alto Nivel de la Unión Europea para América Latina, beca No. E07D403742CO), y NM a FCT por su beca (BPD/14804/2003).

Bibliografía

- [1] E. Antolini, *Applied Catalysis B: Environmental* 2009; 88: 1-24
- [2] J.L. Figueiredo, M.F.R. Pereira, P. Serp, P. Kalck, P.V. Samant, J. B. Fernandes, *Carbon* 2006; 44: 2516-2522.
- [3] R. Moliner, M.J. Lázaro, L. Calvillo, D. Sebastián, Y. Echegoyen, E. García-Bordejé, J.R.C. Salgado, E. Pastor, P.L. Cabot, I. Esparbé, *Sensor Letters* 2008; 6: 1059-1067.
- [4] M.J. Lázaro, L. Calvillo, E.G. Bordejé, R. Moliner, R. Juan, C.R. Ruiz. *Micropor. Mesopor. Mater.* 2007; 103: 158-165.