

Oxidação da amônia em células a combustível de baixa temperatura utilizando-se PtRh/C como eletrocatalisadores.

Ammonia oxidation on low temperature fuel cell using PtRh/C as electrocatalysts.

A. O. Neto⁽¹⁾, M. H. M. T. Assumpção⁽¹⁾, R. M. Piasentin⁽¹⁾, P. Hammer⁽²⁾, E. V. Spinacé⁽¹⁾, M. C. Santos⁽³⁾, J. C. M. Silva^(1,7).

¹ Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo – SP - Brasil

² Universidade Estadual Paulista, Araraquara – SP - Brasil

³ Universidade Federal do ABC, Santo André – SP - Brasil

A importância de estudos relacionados à oxidação de amônia é justificada tanto do ponto de vista ambiental quanto ao de geração de energia. Tais estudos são geralmente realizados por experimentos eletroquímicos convencionais (cronoamperometria (CA) e voltametria cíclica (VC) e eletrólise). Contudo, recentemente uma nova proposta vêm sendo abordada na literatura, sendo ela a aplicação da amônia em células a combustível alcalinas de baixa temperaturas, denominadas DAFCs [1,2]. Neste estudo, eletrocatalisadores constituídos por PtRh/C (razões atômicas 90:10, 70:30 e 50:50) e Pt/C foram preparados pelo método de redução por borohidreto de sódio, caracterizados fisicamente por difratometria de raios X (DRX), espectrometria de fotoelétrons por raios X (XPS), Espectroscopia de raios X por dispersão em energia (EDS) e microscopia eletrônica de transmissão (MET). Por meio das análises de DRX foi observado um deslocamento nos picos de difração da Pt para maiores valores em 2θ graus, sugerindo a formação de liga entre a Pt e o Rh. Já as análises de XPS revelaram que o PtRh/C 90:10 contém maior proporção de fases metálicas na superfície do catalisador quando comparado ao demais materiais, sugerindo que este material é composto predominantemente pela liga PtRh. A partir das micrografias obtidas por MET observou-se que todas as partículas mensuradas estão entre 2 e 12 nm para todos os materiais, enquanto que as análises de EDS revelaram que as composições obtidos estão muito próximas às composições nominais.

Nos experimentos de CA e VC realizados em meio de KOH 1 mol L⁻¹ e NH₄OH 1 mol L⁻¹ os melhores resultados foram obtidos utilizando-se o material PtRh/C (90:10). Já nos experimentos em célula a combustível a 50 °C foram avaliados em diferentes concentrações de NH₄OH (1, 3 e 5) mols L⁻¹, variando-se também as concentrações de KOH (1 e 3) mols L⁻¹ além dos experimentos realizados na ausência de KOH. Em tais experimentos a maior densidade de potência e potencial de circuito aberto foram obtidos utilizando-se o eletrocatalisador PtRh/C 90:10 empregando-se NH₄OH 3 mols L⁻¹ em KOH 3 mols L⁻¹. Os melhores resultados obtidos com o PtRh/C 90:10 foram atribuídos ao efeito eletrônico em ligas metálicas, o qual diminui a energia de adsorção do veneno catalítico (N_{ads}), e a um pronunciado efeito sinérgico entre a Pt e o Rh nesta razão atômica. Avaliando-se o efeito da concentração de KOH nos experimentos de DAFC observou-se que os melhores resultados foram obtidos utilizando-se a concentração de 3 mols L⁻¹ mostrando assim que em elevadas concentrações desse eletrólito proporciona um aumento da condutividade da membrana polimérica, possibilitando extrair maiores densidades de potência das DAFCs.

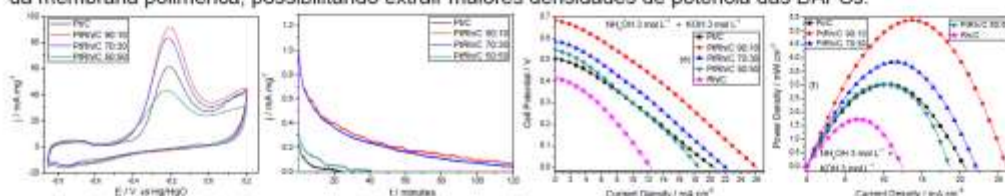


Fig. 1. (a) voltametria cíclica, (b) cronoamperometria, (c) curva de polarização, (d) curva de potência.

Agradecimentos:

FAPESP (2013/01577-0) CNPq (150639/2013-9).

Referências:

[1] M.H.M.T. Assumpção, S.G. da Silva, R.F.B. de Souza, G.S. Buzzo, E.V. Spinacé, A.O. Neto, J.C.M. Silva, *International Journal of Hydrogen Energy* 39 (2014) 5148-5152

[2] M.H.M.T. Assumpção, S.G. da Silva, R.F.B. De Souza, G.S. Buzzo, E.V. Spinacé, M.C. Santos, A.O. Neto, J.C.M. Silva, *Journal of Power Sources* 268 (2014) 129-136.

* e-mail do autor principal: quimijulio@gmail.com