

Estudos sobre Eletrocatalisadores $PtCe_{0,9}W_{0,1}O_2/C$ Tolerantes a CO em Células a Combustível do tipo PEMFC

Eliana M. Arico 1*(PQ), Carolina N. Ferreira 1 (IC), Martha B. Mora 1 (PQ), Elisabete I. Santiago 1(PQ)
Marcelo Linardi 1(PQ)

emarico@ipen.br

1- Centro de Célula a Combustível e Hidrogênio (CCCH), Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN-CNEN/SP, C.P.11049, CEP 05422-970, São Paulo, Brasil

Palavras Chave: células a combustível, eletrocatalises, PEMFC, Céria, .

Introdução

A célula a combustível (CaC) é um dispositivo que utiliza um combustível rico em hidrogênio e um oxidante para gerar diretamente, por meio de reação eletroquímica, eletricidade, calor e água, com elevada eficiência. As reações se processam nas CaC de baixa temperatura de operação com a presença de catalisadores a base de platina. Entretanto a geração de hidrogênio de fontes carbonáceas ou por via eletrolítica é problemática em relação à Pt, devido ao seu envenenamento pelo CO. Este problema vem sendo solucionado com o desenvolvimento de eletrocatalisadores mais tolerantes a CO, que consistem em ligas de platina com metais, ou óxidos, que facilitam sua oxidação a CO_2 , praticamente inerte para as reações envolvidas. Dentre estes catalisadores podem ser mencionadas as misturas de óxidos baseados em céria ($Ce_xW_{1-x}O_y$), os quais são sólidos versáteis trocadores de oxigênio e candidatos ideais para aplicações eletrocatalíticas e/ou catalíticas em células a combustível [1,2].

Neste trabalho foi estudado o eletrocatalisador nanoestruturado, preparado a base de platina contendo 10% em massa de $Ce_{0,9}W_{0,1}O_2$ sobre um substrato de carbono para aplicação em uma CaC com membrana trocadora de prótons (PEMFC).

Resultados e Discussão

Empregou-se como material de partida um catalisador E-TEK contendo 20%Pt/C. Preparou-se uma tinta contendo o eletrocatalisador $Pt-10\%Ce_{0,9}W_{0,1}O_2/C$ em uma dispersão em solução de Nafion e isopropanol. O conjunto de eletrodos e eletrólito da CaC (MEA) foi confeccionado usando-se uma camada difusora a base de tecido de carbono e teflon (15% em massa). Os eletrodos apresentaram cargas de catalisador (platina e céria) para anodo e catodo de $0,4mg/cm^2$, respectivamente, e área ativa de $5 cm^2$. As curvas de polarização foram registradas empregando-se no anodo hidrogênio e também uma mistura de hidrogênio e 150ppm de CO (H_2/CO 150ppm). Como oxidante usou-se oxigênio puro. Os gases

foram pré umidificados por arraste de vapor d'água. Todas as medidas foram feitas com os gases a 2 bar e $85^\circ C$.

Na figura 1 apresentam-se as curvas de polarização. Observa-se, através da comparação das curvas realizadas com H_2 puro como combustível, que o catalisador de $PtCe_{0,9}W_{0,1}O_2/C$ não incidiu resistividade ao eletrodo, uma vez que em comparação com o catalisador de platina E-TEK não foi observada diferença significativa na região de queda ôhmica. Neste caso, os comportamentos dos dois catalisadores estudados são semelhantes, sendo que a adição da céria permite a redução da quantidade de Pt para o mesmo desempenho.

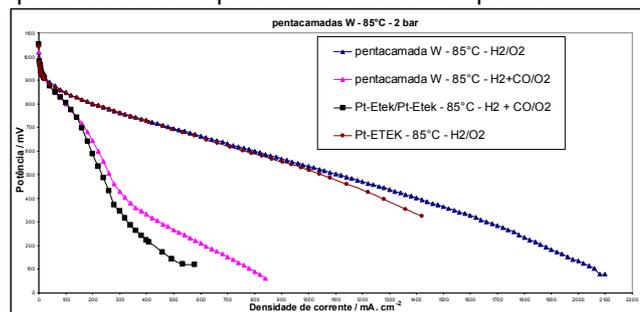


Figura 1- Curvas de polarização.

Entretanto, para operação com $H_2/CO(150ppm)$, houve uma queda significativa no desempenho da célula, evidenciada pela queda na região de ativação devido à contaminação da superfície catalítica por CO.

Conclusões

Os resultados permitem concluir que o sistema $PtCe_{0,9}W_{0,1}O_2/C$ é promissor para o uso em CaC do tipo PEMFC, pois pode permitir uma redução na quantidade de metal nobre (Pt) para o mesmo desempenho, reduzindo custos.

Agradecimentos

CNPq e FINEP
Prof.Dr.Gadi Rothenberg, University of Amsterdam

¹ Vielstich, W.;Lamm, A. Gasteiger, H.A; Handbook of Fuel Cells, Fundamentals, Thecnology and Applications. 4 vol Wiley 2003.

² Santiago, I.E.; Camara, G.A.; Ticianelli, E.A.; Electrochimica Acta, . 2003, 48, 3257.