

Efeito do acetaldeído e ácido acético no desempenho da célula a combustível de etanol direto usando $PtSnO_2/C$ como catalisador anódico.

The effect of acetaldehyde and acetic acid on direct ethanol fuel cell performance using $PtSnO_2/C$ anodic electrocatalyst.

R. M. Antoniassi⁽¹⁾, A. Oliveira Neto, E. V. Spinacé

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN-CNEN/SP, Avenida Lineu Prestes, 2242, Cidade Universitária – São Paulo – SP - Brasil.

Resumo: Dentre os tipos de dispositivos denominados de alternativos para geração de energia elétrica, as DEFC tem despertado interesse científico/tecnológico em virtude das fáceis produção e utilização que o etanol oferece ao aplicá-lo diretamente como combustível. Entretanto, a dificuldade na quebra da ligação C-C para sua completa oxidação à CO_2 e a formação de intermediários que envenenam os catalisadores são os principais desafios para a busca de novos materiais mais eficientes do que os atuais. Embora $PtSn/C$ seja o material mais estudado para essa aplicação[1], ainda há uma acirrada discussão sobre como este material deve ser preparado, seja na forma $PtSn_{(100)}$ ou $PtSnO_2$. Neste trabalho, catalisadores $Pt_xSn_{(100-x)}/C$, sintetizados as proporções molares (X:Y= 1:1 e 3:1), apresentaram desempenho superior aos comerciais $Pt_3Sn/C_{(90)}$ e Pt/C em virtude da maior produção de ácido acético na oxidação de etanol e de acetaldeído. Quantidades muito pequenas de CO_2 foram detectadas em ambos os casos. Foram realizados testes com ácido acético como combustível, mas em nenhum dos casos foi obtida corrente elétrica, levantando duas hipóteses: ou se trata de um veneno para o catalisador ou é impossível oxidá-lo nas condições de operação da célula. Outro ponto deste trabalho consistiu em verificar se os intermediários da oxidação do etanol afetam no desempenho elétrico da célula. Em um recente estudo foi mostrado o efeito negativo da presença de ácido acético na oxidação de etanol utilizando Pt/C como catalisador em testes de meia célula[2]. Buscando atender a esses pontos foram utilizados testes com misturas de combustíveis (etanol/acetaldeído e etanol/ácido acético). Estes revelaram uma queda no desempenho elétrico da célula quando etanol/acetaldeído é utilizado se comparado ao etanol puro (perda de 20% em potência), mas para a mistura etanol/ácido acético não foi observada perda de desempenho, medido tanto por curvas de polarização e potência (fig. 1a e b) quanto na estabilidade do potencial (fig. 1c) (com uma corrente elétrica fixa) durante 60 min. Ademais, a mesma quantidade de acetaldeído produzido pela célula oxidando etanol e etanol/ácido acético foram verificadas durante todo teste de estabilidade temporal. Foi verificada que a taxa de queda do potencial é duas vezes maior para a mistura etanol/acetaldeído (-3,8 mV/min) do que aquela com etanol puro ou etanol/ácido acético(-1,9 e -2,1 mV/min). Já a célula abastecida somente com acetaldeído desativou em aproximadamente 30 min. Estes resultados indicam que o ácido acético não influencia na eletro-oxidação do etanol nas condições da DEFC, enquanto que a presença de acetaldeído conduz a sua rápida desativação. Desta forma, acreditamos que o acetaldeído e/ou seus fragmentos adsorvidos, como o acetil, o metil, e o CO devam ser evitados.

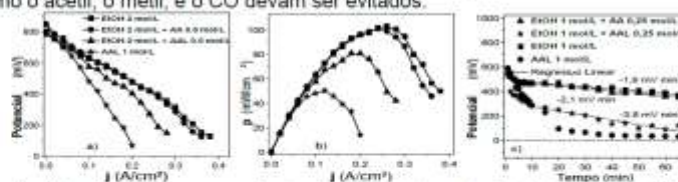


Figura 1: Desempenho elétrico da DEFC empregando etanol (EtOH), misturas de etanol e ácido acético(AA), etanol e acetaldeído (AAL) e acetaldeído, utilizando $Pt(SnO_2)/C$ como ânodo e Pt/C no cátodo. $T_{cat}=100^\circ C$ e pressão catódica de 2 bar. Curvas de polarização (a) e de densidade de potência (b) e estabilidade temporal do potencial a $0,2 A/cm^2$.

Agradecimentos:

CNPq, FAPESP e Capes.

Referências:

- [1] M. Zhu, G. Sun, Q. Xin, *Electrochim Acta*, 54 (5) (2009) 1511–1518.
- [2] M.J. Prieto, G. Tremiliosi-Filho, *Electrochem Commun*, 13 (6) (2011) 527–529.

* e-mail do autor principal: aidide@usp.br