

# Estudo de células a combustível de etanol direto utilizando catalisadores de PtRu no ânodo e PtCo no Cátodo.

Thiago Lopes (PG)\*, Flávio Colmati (PG), Ernesto Rafael Gonzalez (PQ)

[lopes@iqsc.usp.br](mailto:lopes@iqsc.usp.br)

Instituto de Química de São Carlos-USP – Cx. P 780 – CEP 13560–970 / São Carlos – S.P. – Brasil

Palavras Chave: Célula a Combustível, PtCo/PtRu, DEFC.

## Introdução

A célula a combustível de etanol direto (DEFC) é um sistema eletroquímico conversor de energia química em energia elétrica. As DEFCs operam desde a temperatura ambiente até 100°C, oxidam um combustível líquido, não tóxico e de fácil armazenamento. Por estes motivos são indicadas para aplicações em sistemas portáteis, estacionários e automotivos.

O etanol entra no ânodo e se adsorve aos sítios ativos do catalisador, dando início ao processo de oxidação. Entretanto a oxidação completa do etanol a dióxido de carbono envolve muitos intermediários sendo alguns destes muito estáveis e que se adsorvem fortemente sobre o catalisador de Pt. Isto resulta em perdas de potencial durante o funcionamento da célula e como consequência a potência gerada pela célula é baixa.

Uma forma de amenizar este problema é o uso de ligas de Pt com outros metais que auxiliam a oxidação destes intermediários gerados durante a oxidação do etanol. Assim, este trabalho apresenta estudos de diferentes ligas catalíticas, preparadas por diferentes métodos, usadas nos eletrodos das DEFC.

## Experimental

Foram preparados catalisadores de PtRu e PtCo através da redução de íons metálicos em solução. O catalisador PtRu foi preparado utilizando o ácido fórmico como redutor, chamado de método do ácido fórmico, MAF[1]. Parte deste material foi submetido a um tratamento térmico em atmosfera de argônio durante 60min. a 700°C objetivando-se a formação de liga. Por outro lado o catalisador de PtCo foi preparado utilizando-se o borohidreto de sódio como agente redutor. Parte deste catalisador também foi submetido a tratamento térmico mas estes resultados não são mostrados neste trabalho.

Estes materiais foram caracterizados por energia dispersiva de raios-X, EDX (LEO mod 440, 20keV) difração de raios-X, DRX Hueber, linha D12A, LNLS.

Para os experimentos eletroquímicos foram preparados eletrodos de difusão contendo 1mg de Pt cm<sup>-2</sup> e usados em uma célula unitária alimentada com solução 1 mol L<sup>-1</sup> de etanol no ânodo e 3 atm de

O<sub>2</sub> no cátodo. Os experimentos foram realizados com a célula a 60, 80, 90 e 110°C.

## Resultados e Discussão

As análises de EDX mostraram proporções atômicas de 82:18 para PtRu sem tratamento térmico e 84:16 para PtRu submetido ao tratamento térmico e 82:18 para PtCo.

Por DRX determinou-se o tamanho médio de cristalito usando-se a equação de Scherrer no pico 220 da estrutura fcc da Pt e determinou-se parâmetro de rede. Os valores obtidos são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Tamanho médio de cristalito e parâmetro de rede dos catalisadores preparados.

Catalisador	Cristalito / nm	Parâmetro de rede / nm
PtRu	2,55	0,393
PtRu TT	4,23	0,392
PtCo	4,37	0,390

\* TT – tratado termicamente a 700°C em atmosfera de Ar por 1h.

Observa-se que o tamanho de cristalito do catalisador de PtRu aumenta com o tratamento térmico entretanto não há alterações significativas no parâmetro de rede. Os tamanhos de cristalito dos catalisadores são próximos aos encontrados na literatura[2].

Os experimentos na célula a combustível mostraram que o catalisador de PtRu submetido ao tratamento térmico perde desempenho no anodo da célula de etanol direto, mantendo o cátodo de PtCo, em todas as temperaturas estudadas.

## Conclusões

O tratamento térmico aumenta o tamanho do cristalito do catalisador de PtRu e diminui o desempenho do catalisador na célula de etanol direto.

## Agradecimentos

À FAPESP, CAPES e CNPQ. TL agradece ao CNPQ pela bolsa e ao LNLS pela infraestrutura utilizada.

1 Pinheiro, A.L.N.; Oliveira-Neto, A. ; Souza, E.C.; Perez,J.; Paganin, V.A.; Ticianelli, E.A.; Gonzalez, E.R. *J. New Mat. For electrochem. Sistems.* **2003**, 6, 1.

2 Colmati F.; Lizcano-Valbena, W.H.; Camara, G.A.; Ticianelli, E.A.; Gonzalez, E.R. *J. Braz. Chem. Soc.* **2002**, 4, 474.