

Eletro-oxidação do etanol em meio alcalino utilizando eletrocatalisadores PtCu/C

Carlos Eduardo Domingues Ramos e Almir Oliveira Neto
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

No Brasil, o uso direto do etanol como combustível em células a combustível (CaCs) é muito interessante, pois este é produzido em larga escala, sendo o País um dos maiores produtores mundiais deste combustível [1]. A utilização de CaCs é uma abordagem promissora, uma vez que, são capazes de converter energia química em elétrica, e também, durante o processo promoverem a formação de produtos de maior valor agregado. Para uma melhor eficiência no desempenho das CaCs é descrita a utilização de eletrocatalisadores (EC). Diversas composições de ECs sintetizados via redução por borohidreto de sódio tem sido o ponto focal de estudos realizados pelo nosso grupo. Os ECs de Pt suportados em carbono ainda permanecem como sendo um dos mais populares na literatura devido a sua comprovada combinação de alta estabilidade e atividade [2].

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi preparar EC PtCu/C em diferentes proporções atômicas e avaliar a aplicação dos mesmos na eletro-oxidação do etanol em meio alcalino por voltametria cíclica, cronoamperometria e em CaC.

METODOLOGIA

As sínteses dos EC nas proporções de 90:10, 70:30 e 50:50 foram realizadas pelo método da redução via borohidreto [3]. Por difração de raios X (DRX) ocorreu a identificação das fases cristalinas

presentes, enquanto que, a caracterização eletroquímica foi determinada por voltametria cíclica, cronoamperometria e em CaC conforme protocolo descrito em [3].

RESULTADOS

De acordo com a figura 1 onde são apresentados os padrões de difração de raios-X dos eletrocatalisadores preparados com Pt/C, PtCu/C (90:10; 70:30; 50:50) e Cu/C, foi possível observar a interação metal-suporte entre nanopartículas de Pt e Cu.

Difração de raios X (DRX)

Conforme apresentado na Figura 1 foi possível identificar a interação metal-suporte.

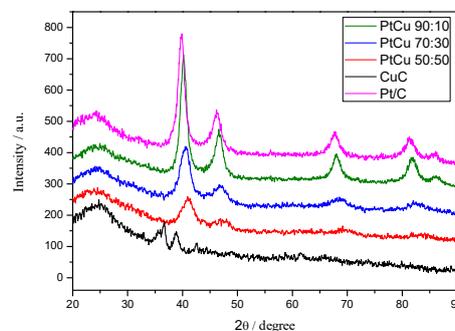


Figura 1. Padrões de difração de Raios-X dos eletrocatalisadores preparados a partir de Pt/C e PtCu/C.

Os voltamogramas não apresentaram uma região de adsorção-dessorção de hidrogênio bem definida em comparação a Pt (Fig.2). O EC PtCu/C (70:30) apresentou a melhor atividade eletrocatalítica (Fig.3).

Caracterização eletroquímica

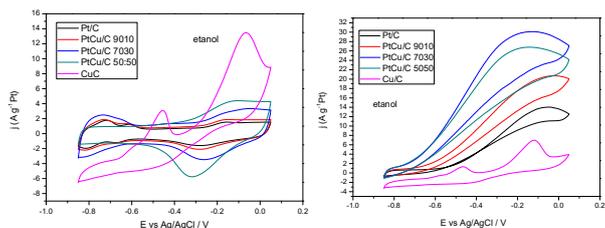


Figura 2. Voltamogramas cíclicos dos electrocatalisadores de Pt/C e PtCu/C em diversas proporções em solução de KOH 1mol L⁻¹.

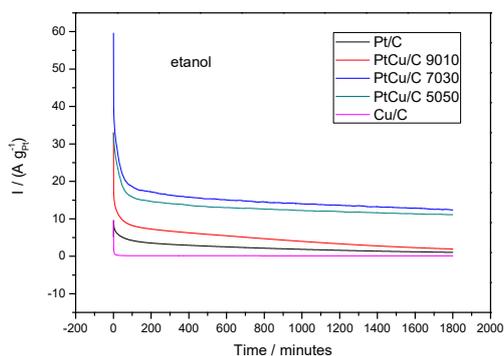


Figura 3. Cronoamperometria da oxidação do etanol em -0,35 V sobre electrocatalisadores de Pt/C e PtCu/C em diferentes proporções.

Conforme apresentado na Figura 4, para todos os EC e Pt/C o potencial de circuito aberto ocorreu entre 0,9 - 1,1 V. PtCu/C (90:10) apresentou o maior valor de densidade de potência máxima de 20 mW cm⁻², seguido do Pt/C que apresentou um valor de 12,5 mW cm⁻², PtCu/C (70:30) obteve 12 mW cm⁻², PtCu/C (50:50) obteve 7 mW cm⁻², Cu/C foi de 3 mW cm⁻². Os testes CaC a 80°C apresentaram uma densidade de potência para EC PtCu/C (90:10) aproximadamente duas vezes maior quando comparada a Pt/C.

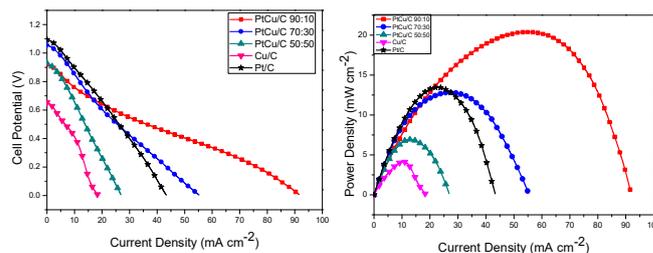


Figura 4. Desempenhos eletroquímicos de uma DAEFC 5cm² em 80 °C utilizando electrocatalisadores anódicos Pt/C e PtCu/C em diferentes proporções.

CONCLUSÕES

Os padrões de difração de Raios-X dos EC apresentaram uma interação entre metal-suporte. A eletro-oxidação do etanol foi mais efetiva com o EC PtCu/C (70:30), enquanto que, em CaC a maior densidade de corrente ocorreu para o EC PtCu/C (90:10). Diante dos resultados obtidos, torna-se necessária uma avaliação mais rigorosa dos parâmetros operacionais utilizados para identificar as possíveis causas desta diferença existente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Ayoub, J.M.S.; Preparação de electrocatalisadores PtSb₂O₅.SnO₂ suportados em carbono e ato pelo método da redução por álcool para oxidação eletroquímica do etanol. 2013. Tese (Doutorado) – *Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – Universidade de São Paulo*, São Paulo.
- [2] HENRIQUE, R.S.; DE SOUZA, R.F.B.; SILVA, J.C.M.; AYOUB, J.M.S.; PIASENTIN, R.M.; LINARDI, M.; SPINACÉ, E.V.; SANTOS, M.C.; NETO, A.O. *International Journal of Electrochemical Science*, v.7, p.2036-2046, 2012.
- [3] OTTONI, C.; a SILVA, S.G.; de SOUZA, R.F.B.; NETO, A.O. *Electrocatalysis*, v.7, p.22-32, 2016.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPQ/PIBIC