

Eletrocatalise de oxidação de etanol catalisada por nanopartículas a base de Paládio e Ródio em eletrólito alcalino.

Rafaella N. Prativiera* (IC), Fabio H. B. de Lima (PQ).

*rafaella.quim@gmail.com

Av. Trab. São-carlense, 400 - CP 780 - Instituto de Química de São Carlos, IQSC – USP, SP

Palavras Chave: Eletrocatalise, Etanol, DEMS

Introdução

Maiores atividades eletrocatalíticas têm sido encontradas para a eletrooxidação de etanol em eletrólito alcalino quando comparadas com eletrólito ácido. Isto pode estar relacionado com o papel do ânion OH⁻, que é ativo para a oxidação de intermediários reacionais [1]. A reação em Pt tem mostrado um percentual significativamente maior para a rota de formação de CO₂ em relação à reação em eletrólito ácido. Isso motiva a investigação e o desenvolvimento de eletrocatalisadores para a reação de oxidação de etanol em eletrólito alcalino, para aplicação em células a combustível de troca de ânions.

Este trabalho tem o objetivo de investigar a atividade eletrocatalítica e a distribuição dos produtos reacionais de catalisadores nanoestruturados de Pd e Rh para a oxidação de etanol em eletrólito alcalino em experimentos de DEMS (Differential Electrochemical Mass Spectrometry) on-line.

Resultados e Discussão

A Fig. 1 apresenta curvas de voltametrias cíclicas para a eletrooxidação de etanol em Pt/C, Rh/C e Pd/C em eletrólitos com diferentes concentrações de OH⁻. Os resultados eletroquímicos mostram um máximo de atividade para Pt/C em 0,1 mol L⁻¹ de NaOH. Já para Pd/C e Rh/C, nota-se que as atividades eletrocatalíticas aumentaram com o aumento da concentração do eletrólito até 1,0 mol L⁻¹ de NaOH.

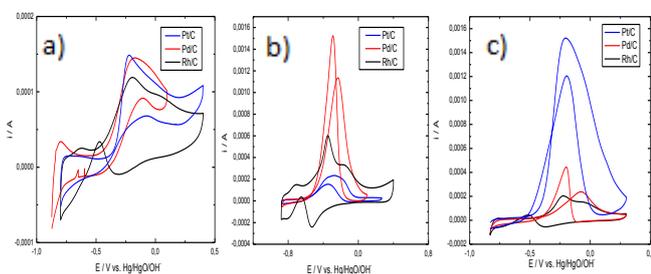


Figura 1. Curvas de voltametria cíclica para a eletrooxidação de etanol em Pt/C, Pd/C e Rh/C. Etanol 0,1 mol L⁻¹. Velocidade de varredura de 10 mV s⁻¹. 25°C. (a) Eletrólito de NaOH 0,01 mol L⁻¹ e NaClO₄ 0,99 mol L⁻¹. (b) Eletrólito de NaOH 0,1 mol L⁻¹ e NaClO₄ 0,9 mol L⁻¹. (c) Eletrólito de NaOH 1 mol L⁻¹.

A Fig. 2 apresenta as voltametrias cíclicas e a detecção on-line do sinal m/z = 44 (acetaldeído e CO₂) para a eletrooxidação de etanol em Pt/C e Rh/C. Na voltametria cíclica, nota-se uma maior velocidade de reação para Pt/C, o que evidencia sua maior atividade eletrocatalítica em relação ao Rh/C. No entanto, o perfil da massa 44 evidencia uma maior eficiência na formação de CO₂ para Rh/C, o que foi relacionado com sua maior atividade para a quebra da ligação C-C.

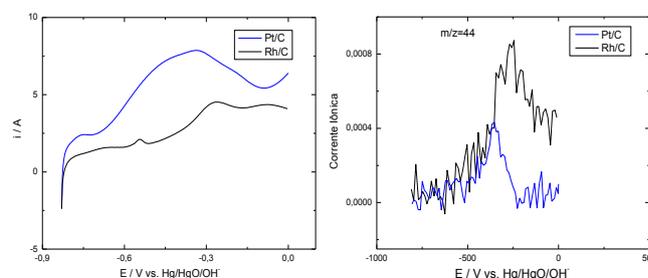


Figura 2. Curvas de voltametria cíclica para a eletrooxidação de etanol em Pt/C e Rh/C e sinal de massa m/z = 44 durante a eletrooxidação de etanol. Eletrólito de NaOH 0,1 mol L⁻¹ e NaClO₄ 0,9 mol L⁻¹/ Etanol 0,1 mol L⁻¹. Velocidade de varredura de 10 mV s⁻¹. 25°C.

Conclusões

Os resultados eletroquímicos mostraram maior atividade para Pt/C em 0,1 mol L⁻¹ de NaOH em relação ao Rh/C e Pd/C. Por outro lado, os resultados obtidos por espectrometria de massas on-line evidenciaram maior formação de CO₂ para Rh/C, mostrando que este eletrocatalisador é mais eficiente em relação à Pt/C para eletrocatalise de oxidação de etanol. Os próximos passos deste trabalho envolvem o estudo das vias de reação da eletrooxidação de etanol em diferentes concentrações de etanol e de íons OH⁻.

Agradecimentos



¹ X. Fanga, L. Wanga, P.K. Shena, G. Cuib, C. Bianchini, Journal of Power Sources 195 (2010) 1375.