

Efeito da composição sobre a atividade catalítica de eletrocatalisadores PtNiRu/C para oxidação de etanol.

*Fabrício Monteiro Quadros (PG), Flávio Vargas Andrade (PG), Eli Carlos Lisboa Ferreira (PG), Nylton Ferreira Marciel (PG), José Pio Iúdice de Souza (PQ), **fabricioquadrosufpa@yahoo.com.br*

Universidade Federal do Pará; Instituto de Ciências Exatas e Naturais; Faculdade de Química. Rua Augusto Corrêa, 01 - Guamá. CEP 66075-110. Caixa postal. 479. PABX +55 91 3201-7000. Belém - Pará - Brasil 2010
Programa de Pós-Graduação em Química.

Palavras Chave: Célula a combustível, etanol, DEFC.

Introdução

O etanol é um combustível renovável. Sendo pouco poluente e menos tóxico que o metanol. Há estudos procurando viabilizar a utilização de etanol, nas CaC's chamadas de DEFC (*Direct Ethanol Fuel Cell*). Devido a formação de intermediários e CO adsorvidos que preservam a ligação C-C do etanol intacta e isso leva a baixa performance da DEFC. Com a utilização de ligas de Pt com outros metais que auxiliam a oxidação destes intermediários gerados para o desenvolvimento de eletrocatalisadores mais eficientes na conversão total de etanol a CO₂. Assim, este trabalho apresenta estudos de eletrocatalisadores Pt/C, PtRu/C e PtNiRu/C, que foram normalizados e não-normalizados pela carga de oxidação de CO para serem comparadas as atividades e mostrar a influência da normalização das correntes. Todos as ligas foram preparados pelo método do borohidreto de sódio.

Resultados e Discussão

Para o estudo os eletrocatalisadores foram caracterizados por EDX e por DRX, o qual os resultados obtidos encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Composição atômica dos eletrocatalisadores, tamanho de partículas e parâmetro de rede dos eletrocatalisadores Pt/C, PtRu/C, PtNiRu/C.

Razão atômica nominal	Razão atômica EDX	Tamanho médio de cristalito (nm)	Parâmetro de rede Å
Pt	-----	5,7	0,3906
Pt ₅₀ Ru ₅₀	Pt ₅₆ Ru ₄₄	5,8	0,3911
Pt ₅₀ Ni ₁₀ Ru ₄₀	Pt ₅₆ Ni ₁₂ Ru ₃₂	4,8	0,3879
Pt ₄₀ Ni ₃₀ Ru ₃₀	Pt ₄₃ Ni ₃₃ Ru ₂₄	4,4	0,3904
Pt ₃₀ Ni ₅₀ Ru ₂₀	Pt ₃₀ Ni ₅₅ Ru ₁₅	5,2	0,3898

Nota-se que as composições atômicas por EDX obtidas foram próximas das composições atômicas nominais. A faixa de tamanho de partícula foi de 4,4 nm à 5,8 nm. As caracterizações eletroquímicas foram realizados por voltametria cíclica e cronoamperometria pelo teste de camada ultrafina. Na Figura 1 mostra-se as performances dos eletrocatalisadores para a oxidação do etanol. As correntes foram normalizados pela carga de

oxidação de CO. Observa-se nas curvas uma rápida diminuição da corrente nos primeiros segundos da reação.

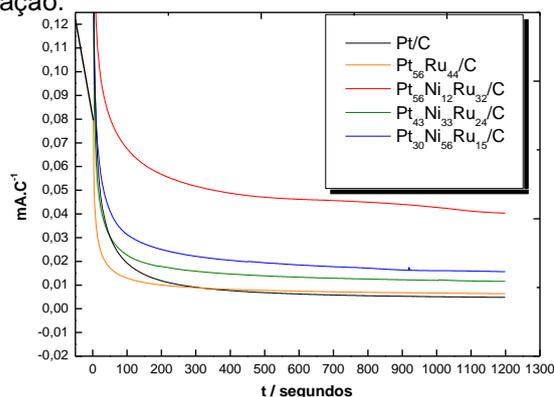


Figura 1. Curvas cronoamperométricas de eletro-oxidação de Etanol em 0,1 mol.L⁻¹ CH₃CH₂OH e 0,1 mol.L⁻¹ HClO₄ e Ar. Sendo o potencial de 500mv por 20 min.

Após os momentos iniciais têm a tendência de ficarem quase estacionários, obtendo-se uma corrente que diminui lentamente com o tempo. Dentre os eletrocatalisadores o Pt₅₆Ni₁₂Ru₃₂/C mostrou-se mais eficiente para a eletro-oxidação de etanol. Neste caso, pode-se atribuir, a seguinte ordem de atividades para os eletrocatalisadores normalizados em 20 minutos de reação: Pt/C < Pt₅₆Ru₄₄/C < Pt₄₃Ni₃₃Ru₂₄/C < Pt₃₀Ni₅₅Ru₁₅/C < Pt₅₆Ni₁₂Ru₃₂/C. Comparando-se com os não normalizados pela carga de oxidação de CO obtu-se a seguinte ordem de atividade para os mesmos eletrocatalisadores: Pt/C < Pt₅₆Ru₄₄/C < Pt₃₀Ni₅₅Ru₁₅/C < Pt₅₆Ni₁₂Ru₃₂/C < Pt₄₃Ni₃₃Ru₂₄/C.

Conclusões

Comparando as respostas normalizadas dos eletrocatalisadores conclui-se que a adição de níquel, formando ligas ternárias PtNiRu/C, apresenta um efeito promotor para oxidação do etanol em relação a liga binária de PtRu/C. A Composição Pt₅₆Ni₁₂Ru₃₂/C foi a que apresentou maior atividade entre as composições testadas.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo apoio e bolsa concedida e a UFPA .

¹ LOPES, T.; COLMATEI, F. GONZALEZ, E. R. Estudo de célula a combustível de etanol direto utilizando catalisadores de PtRu no ânodo e PtCo no cátodo. São Carlos-USP. 29º Reunião anual da SBQ .

² RIBEIRO, V.A., Preparação de eletrocatalisadores PtRuNi/C pelo método da redução por álcool para aplicação como ânodo na oxidação direta de metanol em CaC de eletrólito polimérico sólido. 2008) – IPEN, São Carlos,