

Estudo de eletrocatalisadores PtRuCo/C para eletro-oxidação de metanol e etanol

Eli Carlos Lisboa Ferreira (PG)*, Walber dos Santos Gomes (PG), Flavio Vargas Andrade (PG), Nylton Ferreira Maciel (PG), José Pio Iúdice de Souza (PQ), *eli.lisboa@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. PAB +55 91 3201-7000. Belém – Pará- Brasil

Palavras Chave: PtRuCo, Metanol, Etanol, Célula a combustível.

Introdução

Nos últimos anos a tecnologia de Células a Combustível (CaC) tem recebido muita atenção, especialmente as DMFCs (Direct Methanol Fuel Cell) e DEFCs (Direct Ethanol Fuel Cell) que são CaCs alimentadas com metanol e etanol, respectivamente. O metanol e etanol são combustíveis atrativos para as CaCs porque apresentam baixo preço, facilidade de manuseio, facilidade para armazenamento, alta densidade de energia, etc. No entanto, algumas questões relacionadas ao funcionamento das CaCs ainda precisam de aprimoramento. Neste sentido merece destaque a atividade catalítica relativamente baixa dos eletrocatalisadores utilizados no ânodo da CaCs frente a reação de oxidação desses alcoóis. Assim, a necessidade de se desenvolver novos materiais eletrocatalíticos torna-se evidente. Neste trabalho foram sintetizados eletrocatalisadores PtRuCo/C pelo método de redução química com borohidreto de sódio¹. As atividades catalíticas foram avaliadas por cronoamperometria e comparadas com o catalisador PtRu 1:1 E-TEK.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 encontram-se os resultados obtidos das técnicas de EDX e DRX. As composições obtidas por medidas de EDX foram bastante próximas às composições atômicas nominais. O tamanho médio dos cristaltos ficou na faixa de 3,44 a 5,70 nm. Os valores dos parâmetros de rede dos catalisadores PtRuCo/C apresentaram uma pequena redução em relação ao da Pt/C, indicando, juntamente com outras informações obtidas dos difratogramas, a formação de ligas².

Tabela 1. Composição atômica e dados cristalográficos dos eletrocatalisadores

Composição Nominal	Razão atômica EDX	Tamanho médio de cristalito (nm)	Parâmetro de rede (nm)
Pt/C	-	5,70	0,391
PtRu - EteK	50:50	-	-
Pt ₇₀ Ru ₂₀ Co ₁₀ /C	71:18:11	3,44	0,389
Pt ₅₀ Ru ₃₀ Co ₂₀ /C	47:31:22	4,19	0,390
Pt ₃₀ Ru ₂₀ Co ₅₀ /C	29:25:46	4,08	0,390

As curvas cronoamperométricas para oxidação do metanol são mostradas na Figura 1.

Pode-se inferir das curvas que todos os eletrocatalisadores passam por um ligeiro processo de desativação durante os instantes iniciais de reação; sendo este processo mais intenso para as composições que apresentam maiores teores de cobalto. Após os momentos iniciais, existe a tendência de estabelecer um estado quase estacionário, obtendo-se uma corrente que diminui lentamente com o tempo. A seguinte ordem de atividades pode ser estabelecida: Pt₇₁Ru₁₈Co₁₁/C < PtRu < Pt₂₉Ru₂₅Co₄₆/C < Pt₄₇Ru₃₁Co₂₂/C

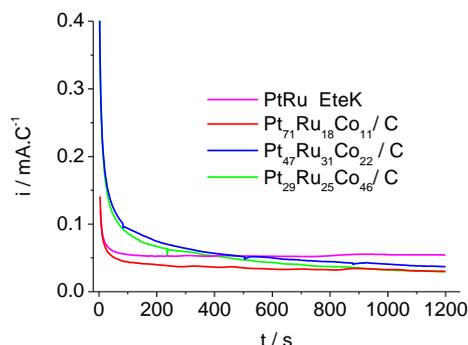


Figura 1. Curvas Cronoamperométricas da eletro-oxidação de metanol em eletrodos de PtRu/C-E-TEK e PtRuCo/C em solução de 0,1 mol.L⁻¹ CH₃OH + 0,1 mol.L⁻¹ HClO₄. O potencial aplicado para obtenção das curvas foi 500mV, por 20min.

Quando os eletrocatalisadores foram testados frente a reação de oxidação do etanol observou-se a seguinte ordem de atividades:

Pt₄₇Ru₃₁Co₂₂/C < Pt₇₁Ru₁₈Co₁₁ ≈ Pt₂₉Ru₂₅Co₄₆ < PtRu.

Conclusões

Os eletrocatalisadores PtRuCo/C com teores de Co 22% e 46% apresentaram atividade catalítica superior ao PtRu/C E-TEK, para reação de oxidação de metanol. Já o desempenho destes para reação de oxidação de etanol foi inferior em todas as composições testadas.

Agradecimentos

A CAPES, CNPq, FINEP, FAPESPA e VALE.

¹ Wang, X.; Liao, J.; Liu, C.; Xing, W.; Lu, T. *Electrochem. Commun.* **2009**, *11*, 198.

²Huang, T; Liu, J; Li, R; Cai, W; Yu, A. *Electrochemistry Communications*. 2009. 11.646.