

Estudo da estabilidade de eletrocatalisadores de PtFe/C e PtFeLa/C

Leticia Jordao Marques de Oliveira¹ (IC), Nathalia Abe Santos¹ (PG) e Joelma Perez¹ (PQ)*

¹Universidade de São Paulo- São Carlos, *jperez@iqsc.usp.br

Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, CP 780, 13560-970 São Carlos – SP.

Palavras Chave: eletrocatalise, catalisadores, estabilidade.

Abstract

STUDY OF THE STABILITY OF PtFe/C AND PtFeLa/C ELECTROCATALYSTS. Catalysts stability is a concern. This work studied how low catalyst stability is related to dissolution of Fe and La.

Introdução

Existe uma crescente busca por sistemas de geração de energia mais eficientes e menos poluentes. Células a combustível têm sido apontadas como uma alternativa à tradicional utilização de combustíveis fósseis. Dentre os diferentes tipos de célula a combustível, destacam-se aquelas que fazem uso de uma membrana de troca protônica, PEMFC (Proton Exchange Membrane Fuel Cells), devido a sua eficiência e baixo impacto ambiental. Contudo, um grande problema para as células combustível é a degradação do catalisador empregado. Tal degradação está associada à dissolução do metal constituinte das partículas ou à coalescência das partículas metálicas. A coalescência ocorre devido à migração das partículas metálicas sobre o carbono seguida da união das nanopartículas. A dissolução geralmente é do metal menos nobre porque ele possui maior facilidade de oxidação. Assim, o presente trabalho visa estudar a estabilidade de catalisadores PtFe/C e PtFeLa/C e avaliar a atividade catalítica para a reação de oxidação de etanol e CO adsorvido.

Resultados e Discussão

O comportamento eletroquímico geral dos catalisadores foi analisado por voltametria em meio ácido antes e após uma sequência de ciclagens. As correntes para ambos os catalisadores não apresentaram diferença significativa depois do teste de estabilidade. Contudo, resultados de EDX mostraram que os metais Fe e/ou La foram lixiviados ao decorrer das ciclagens (tabela 1). Os experimentos de oxidação de CO adsorvido foram realizados para estimar a área ativa dos catalisadores (figura 1). O catalisador PtFeLa apresentou maior densidade de corrente na cronoamperometria após o teste de estabilidade (Figura 2), revelando ser mais eficiente para a reação de oxidação de etanol.

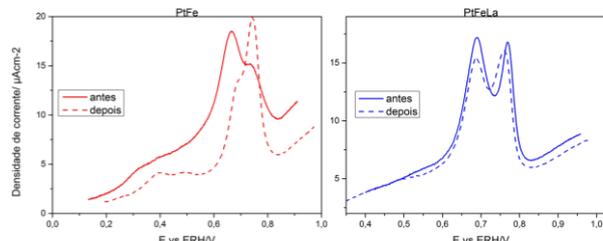


Figura 1. Curvas corrente-potencial de oxidação de CO adsorvido entre 0,1 e 1 V. Potencial de adsorção: 0,15 V. Tempo de adsorção: 5 min, velocidade de varredura de 5 mV s⁻¹.

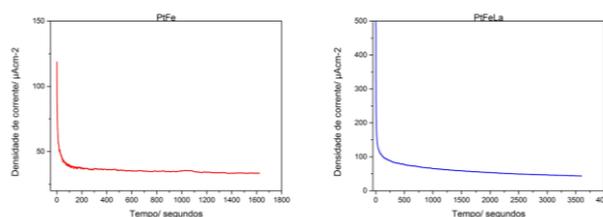


Figura 2. Cronoamperometrias de oxidação de etanol em 0,6 V em solução de etanol 1,0 mol L⁻¹ + H₂SO₄ 0,5 mol L⁻¹ saturada com argônio.

Tabela 1. Comparação entre a composição atômica relativa antes e depois do teste de estabilidade

Catalisador	Composição Antes (%)	Composição Depois (%)
PtFe	72:28	100:0
PtFeLa	74:14:13	99: 1:1

Conclusões

Foi observado que os catalisadores não possuem composição estável de maneira que os componentes Fe e La são lixiviados durante as ciclagens. O catalisador PtFeLa/C apresentou melhor desempenho para a reação de oxidação de etanol após o teste de estabilidade.

Agradecimentos

Universidade de São Paulo

¹ Antolini, E.; Perez, J. International Journal of Hydrogen Energy, 2011, 36, 15752.

Corradini, P. G.; Antolini, E.; Perez, J. Journal of Power Sources, 2014, 251, 402.