

Efeito da carga de Pt e a estabilidade de eletrocatalisadores PtSn/C, PtCu/C e PtSnCu/C em meio ácido.

Effect Pt load and stability PtSn/C, PtCu/C and PtSnCu/C in acidic medium.

Rita Lívia Freitas Santos* (IC) e Flávio Colmati (PQ)

Universidade Federal de Goiás - UFG, Campus Samambaia, Avenida Esperança, s/n Campus Universitário, Goiânia - GO, Instituto de Química - IQ 1,74690-900 *ritaliviaf@gmail.com

Palavras Chave: oxidação, PtSn/C, PtSnCu/C, etanol

Abstract

This discusses the results for stability and Pt load effect of the fuel cell catalysts for ethanol oxidation. There is a mass limit for catalysis.

Introdução

As células a combustível de membrana trocadora de prótons (PEMFC - Proton Exchange Membrane Fuel Cell) são sistemas de geração de energia mais eficientes e menos poluentes. Em um dos eletrodos deste sistema, no ânodo, podem ser usados combustíveis como etanol, metanol e hidrogênio, que são oxidados gerando prótons e elétrons. Os elétrons são aproveitados por um circuito elétrico gerando trabalho útil, já os prótons são transportados ao cátodo através do eletrólito.

O etanol dentre esses combustíveis tem se tornado a melhor opção, porém essas células por funcionarem a baixas temperaturas necessitam de catalisadores altamente eficientes como é o caso de materiais a base de platina.

Na atualidade um dos eletrocatalisadores que apresentam uma maior atividade eletroquímica para oxidar o etanol nas condições de funcionamento da célula a combustível de etanol direto é o PtSn/C, entretanto esse material não é capaz de oxidar o etanol completamente. Uma proposta é modificar o PtSn com cobre, assim foram realizados testes com PtCu/C e PtSnCu/C verificando a atividade eletroquímica para oxidação de etanol e a estabilidade desse material.

Os testes de estabilidade desses materiais foram feitos com exaustivos experimentos eletroquímicos, como voltametria cíclica.¹

Variações no perfil voltamétrico podem ser atribuídos a perda de massa, perda de área eletroquimicamente ativa ou perda de atividade eletroquímica. Com isso o eletrodo foi submetido a várias ciclagens de potenciais para analisar o desgaste do catalisador.

Foram realizados experimentos de Voltametria Cíclica (VC) e Cronoamperometria (CR) na presença e na ausência de etanol no eletrólito. Para avaliar a estabilidade dos materiais, foi registrado uma CR em 0,25 V vs. Ag/AgCl/Cl⁻_{sat} antes e após o

material ser submetido vários ciclos de potencial por voltametria cíclica (degradação acelerada) na presença de 2 mol L⁻¹ de etanol em 0,5 mol L⁻¹ de H₂SO₄, os materiais foram ciclados em uma janela de potencial de -0,2 a 0,8 V vs. Ag/AgCl/Cl⁻_{sat} a 50 mV s⁻¹ a temperatura ambiente (~27 °C).² Os testes de efeito carga de Pt foram realizados com sucessivas adições de catalisador sobre a superfície do eletrodo de trabalho e a cada adição foi registrado o perfil voltamétrico.

Resultados e Discussão

Observou-se que após os ciclos a corrente de oxidação de etanol tem uma ligeira queda em relação ao experimento inicial, isso pode ser atribuído à degradação acelerada do catalisador, além disso, os materiais binários (PtCu/C e PtSn/C) apresentaram pequena mudança no perfil voltamétrico entre os primeiros e os últimos ciclos por outro lado o material ternário apresentou uma queda de corrente de pico de oxidação o que pode ser atribuído a adsorção de intermediários de reação ou degradação do catalisador. Foram realizados testes adicionando-se sobre a superfície do carbono vítreo quantidades de massa de catalisador, de forma homogênea para verificar como a carga de Pt influenciava no perfil voltamétrico, observou-se a partir dos resultados que existe um limite de carga de Pt em que não ocorre mais mudança no voltamograma.

Conclusões

Os materiais apresentaram atividade eletroquímica para a oxidação do etanol e estabilidade no intervalo de tempo estudados. Além disso, abaixo observou-se que abaixo de uma determinada carga de Pt, o perfil voltamétrico de oxidação do etanol e o efeito de dessorção e adsorção de hidrogênio modifica com a mudança da carga de Pt. Após uma determinada carga essa mudança não corre mais.

Agradecimentos

À FAPEG

¹Magalhães, M. M.; Colmati, F. J. *Braz. Chem. Soc.*, **2014**, 25, 1317.

²Ammam, M.; Easton, E. B. J. *Power Sources*, **2013**, 222, 79.