

NANOCATALISADORES TERNÁRIOS A BASE DE PLATINA, ESTANHO E CÉRIO PARA CÉLULAS A COMBUSTÍVEL DIRETAS DE ETANOL

Roberto Rauber Pereira¹, Bianca Proença², Elen Leal da Silva³, Célia de Fraga Malfatti⁴, Ester Schmidt Rieder⁵

¹ Acadêmico de Química Industrial - Ulbra - robertorauber@gmail.com

² Graduada de Química Industrial - Ulbra - proencabianca@hotmail.com

³ DEMET, PPG3M - UFRGS - elenlealdasilva@gmail.com

⁴ DEMET, PPG3M - UFRGS - celia.malfatti@ufrgs.br

⁵ Orientadora - Curso de Química e PPGEMPS - Ulbra - esterrieder@gmail.com



INTRODUÇÃO

Com o aumento crescente da demanda energética mundial, torna-se premente o desenvolvimento de tecnologias geradoras de energia. A Célula a Combustível Direta de Etanol, DEFC, é uma nova tecnologia em que a energia química do etanol é diretamente convertida em energia elétrica através de reações químicas de oxidação e redução, sem a necessidade de conversão prévia, para utilização em dispositivos móveis ou estacionários. Uma das principais vantagens desse tipo de célula está no fato de que o Brasil já possui o etanol em sua matriz energética e sua fácil obtenção a partir da biomassa. O principal entrave dessas células está associado à capacidade de oxidação anódica do etanol, o qual não é oxidado completamente formando subprodutos indesejáveis, que se aderem fortemente à superfície do catalisador causando o seu envenenamento. Para tornar esse tipo de tecnologia viável, o desenvolvimento de nanocatalisadores para compor eletrodos de DEFC'S tem sido proposto.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Os seguintes sistemas catalíticos foram sintetizados: Pt/C, 1Pt:1Sn/C, 1Pt:1Sn:1Ce/C e 2Pt:1Sn:1Ce/C, utilizando o método de redução direta de íons metálicos sobre nanopartículas de carbono, que foram previamente funcionalizadas com ácido nítrico. Os nanocatalisadores foram caracterizados quanto à morfologia e dispersão do depósito sobre o suporte de carbono por Microscopia Eletrônica de Transmissão. A constituição química dos sistemas foi determinada por Difração de Raios-X e a atividade eletrocatalítica para oxidação do etanol dos eletrodos, compostos por estas nanopartículas sintetizadas, foi avaliada por Voltametria Cíclica. A alteração do suporte resultante do processo de funcionalização do carbono foi avaliada por Espectroscopia no Infravermelho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os Voltamogramas Cíclicos evidenciaram a melhora da atividade catalítica com a adição de estanho e/ou cério, mantendo a relação 1Pt:1M (M: Sn e/ou Ce) comparado aos sistemas contendo platina pura. Por Difração de Raios-X, todos os sistemas exibiram a platina na forma metálica, correspondente à estrutura cúbica de face centrada. Já, o estanho foi encontrado nas metálica e oxidada e o cério somente na forma oxidada. As imagens por Microscopia Eletrônica de Transmissão (TEM) mostram que os depósitos sobre o suporte de carbono apresentaram uniformidade de tamanho, em média menores do que 5 nm em diâmetro.

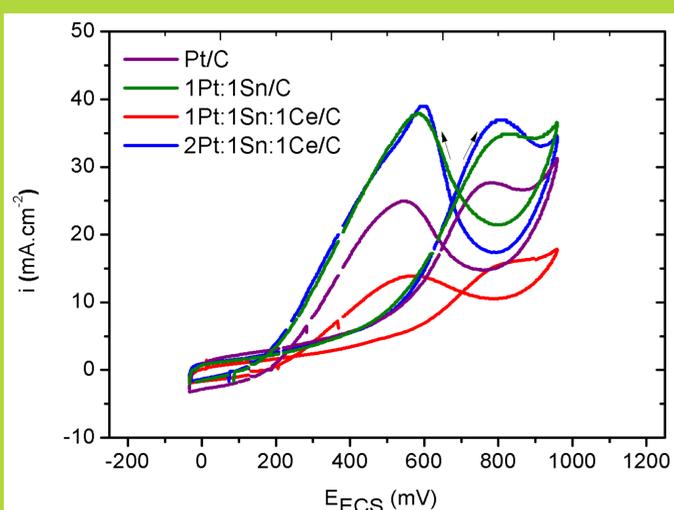


Figura 1:

Voltamogramas Pt/C, 1Pt:1Sn/C, 1Pt:1Sn:1Ce/C, 2Pt:1Sn:1Ce/C em solução de H₂SO₄ 0,5 mol.L⁻¹ e etanol 1 mol.L⁻¹, des aerada com N₂

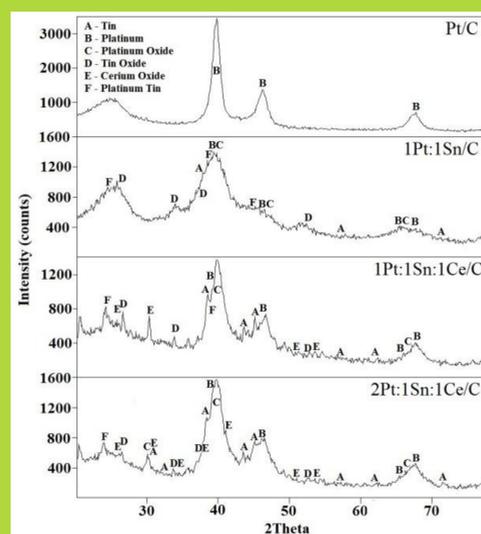


Figura 2:

Difratogramas Pt/C, 1Pt:1Sn/C, 1Pt:1Sn:1Ce/C, 2Pt:1Sn:1Ce/C

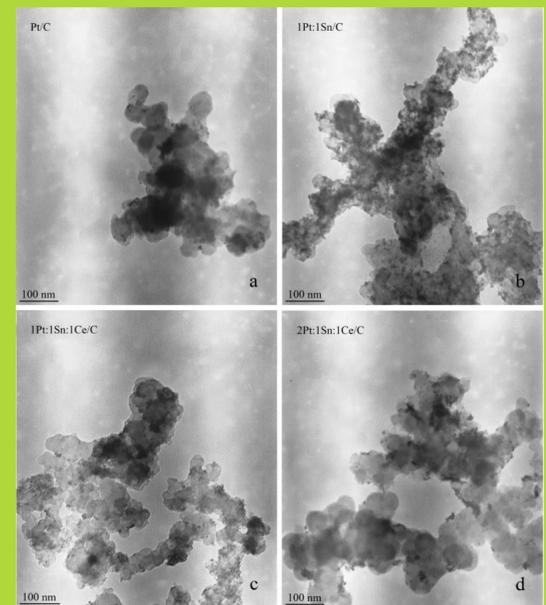


Figura 3 :

TEM Pt/C, 1Pt:1Sn/C, 1Pt:1Sn:1Ce/C, 2Pt:1Sn:1Ce/C

CONCLUSÃO

Os nanocatalisadores foram sintetizados com sucesso e os sistemas de platina suportados em carbono com adições de estanho e cério apresentaram melhor atividade catalítica comparado aos sistemas contendo platina pura em suporte de carbono.

REFERÊNCIAS

- Do Carmo, M. Preparação, caracterização e avaliação de carbono funcionalizado para aplicações em células a combustível tipo PEM, São Paulo, 2008.
- Wendt, H., Linardi, M. e Gotz, M. Tecnologia de Células a Combustível, Química Nova 2000, vol. 23, pp. 538-546.
- N. F. P. Ribeiro e M. M. V. M. Souza, Nanocatálise: aspectos fundamentais e aplicações, ComCiência, vol. 130, 2011.

APOIO