

Efeito catalítico de partículas submicroscópicas de Pb na oxidação de ácido fórmico.

Maria João Brasil Orlandi (IC)^{1,*}, Guilherme Soares Buzzo (PG)¹, Érico Teixeira-Neto (PQ)¹, Hugo Barbosa Suffredini (PQ)¹. *e-mail: maria.orlandi@ufabc.edu.br

¹ Universidade Federal do ABC (UFABC) - CCNH, Rua Santa Adélia, 166 Santo André – SP CEP 09210-170

Palavras Chave: Ácido Fórmico, partícula submicroscópica, Sol Gel

Introdução

Nas células a combustível que operam diretamente com ácido fórmico, a oxidação desta molécula ocorre principalmente por duas vias¹. Na primeira possibilidade, ocorre a desidrogenação do ácido fórmico, que é oxidado diretamente a CO₂. Na segunda via, forma-se o intermediário monóxido de carbono (CO), que se adsorve na platina, reduzindo drasticamente a eficiência do material. Trabalhos anteriores mostram que o Pb adicionado à platina apresenta um papel fundamental para a atividade catalítica do eletrodo sobre diferentes moléculas orgânicas².

Neste contexto, catalisadores de Pt-Pb/C (50 % em massa de cada metal, 10 % de carga catalítica) foram sintetizados pelo método Sol-Gel³, que possibilita a fabricação de partículas com dimensão nanométrica. O objetivo deste trabalho é o de utilizar eletrodos de Pt-Pb/C para a oxidação de ácido fórmico. Outra etapa importante é a de verificar a distribuição espacial dos catalisadores depositados sobre pó de carbono, utilizando-se as técnicas de microscopia por transmissão (MET), acoplada à técnica de energia dispersiva por raios-X (EDX).

Resultados e Discussão

A Fig. 1 apresenta estudos voltamétricos, mostrando o efeito sinérgico associado à adição de Pb, quando comparado ao catalisador contendo somente platina. Possivelmente, o catalisador Pt-Pb/C processa a oxidação do ácido fórmico com mecanismo preferencialmente de oxidação direta de HCOOH a CO₂.

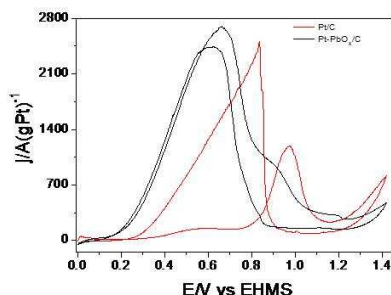


Figura 1. Voltametrias cíclicas a 0,02 V s⁻¹ (após 3 ciclos) em solução de HCOOH 1 mol L⁻¹ + H₂SO₄ 0,5 mol L⁻¹ para Pt/C (linha vermelha) e Pt-Pb/C (linha preta).

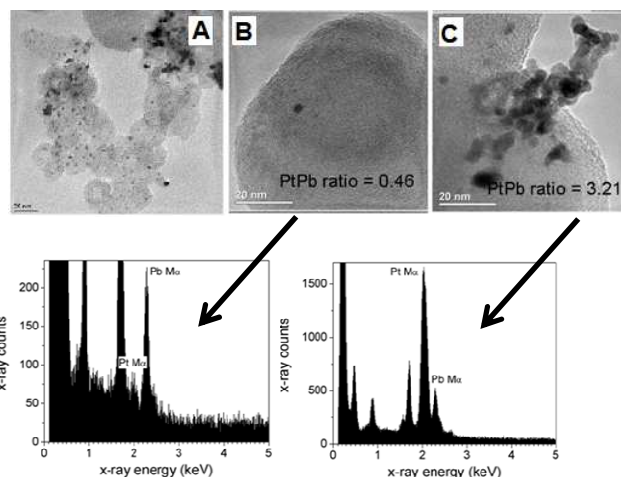


Figura 2. Imagens de MET-EDX realizadas para o catalisador Pt-Pb/C mostrando: (A) imagem geral do depósito, (B) uma partícula visível no MET e (C) grande aglomerado de partículas. As setas indicam os respectivos espectros de EDX realizados.

É possível verificar na Fig. 2A que o catalisador apresenta um aspecto heterogêneo, com algumas regiões homogêneas. Na Fig. 2B, a técnica de MET possibilitou a visualização de apenas uma partícula. De maneira interessante, um grande sinal de Pb foi detectado por EDX. Por outro lado, a Fig. 2C mostra um grande aglomerado de partículas, em que o sinal preponderante de EDX foi de Pt. Imagens espectrais confirmaram que as partículas visíveis por TEM são formadas basicamente por Pt.

Conclusões

É possível concluir que o catalisador Pt-Pb/C preparado pelo método sol-gel apresenta distribuição de partículas de Pt visíveis ao MET bastante heterogêneas. Por outro lado, provavelmente partículas submicroscópicas de Pb estão distribuídas regularmente por todo o depósito.

Agradecimentos

LNLS, Fapesp (2007-05155-7) e CNPq.

¹ Rice C., Ha S., Marsel R.I., Wieckowski A., *et al.*, "Direct formic acid fuel cells", *J. Power Sources*, 111: 83-89, 2002.

² Uhm S., Chung S. T., Lee J., *Electrochemistry Communications* 9, 2027-2031, 2007.

³ Suffredini H. B., Salazar-Banda G. R., Avaca L. A., *J. Power Sources*, 171, 355, 2007.