

## Estudo da eficiência de catalisadores bimetálicos Pt-Co/C na eletro-oxidação do metanol.

Antonio Gerson Bernardo da Cruz<sup>1</sup> (PQ), Maria Iaponeide Fernandes Macêdo<sup>1</sup> (PQ), Claudio Jose de Araujo Mota<sup>2</sup> (PQ), Ana Maria Rocco<sup>1</sup> (PQ).

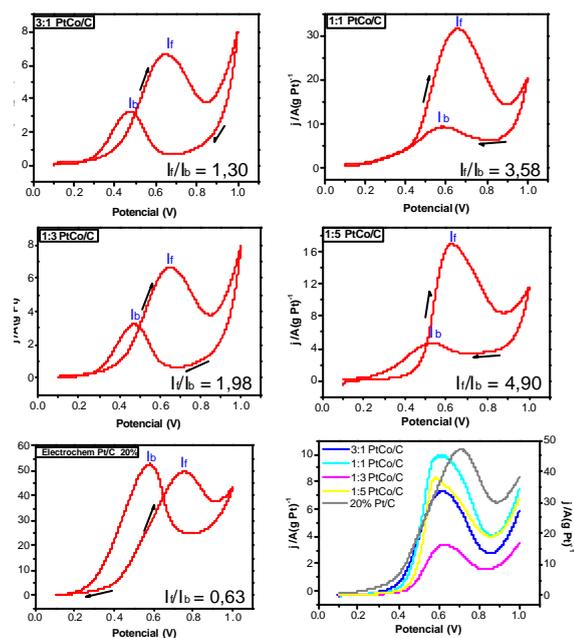
<sup>1</sup> Grupo de Materiais Condutores e Energia, Instituto de Química, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ Brasil; <sup>2</sup> Laboratório de Reatividade de Hidrocarbonetos e Catálise Orgânica, Instituto de Química, UFRJ.

Palavras Chave: catalisadores bimetálicos, células a combustível, DMFC, voltametria cíclica, metanol

### Introdução

Atualmente a necessidade de formas de conversão de energia mais eficientes é evidente devida futura escassez de fontes de combustíveis fósseis, e redução da poluição em centros urbanos. Células a combustível de metanol direto (DMFC) são promissoras fontes de energia por minimizar a formação de subprodutos poluentes ao meio ambiente. Poucos são os materiais sobre os quais o metanol se adsorve sendo que em solução ácida só Pt e ligas de Pt apresentam atividade sensível à oxidação do metanol em condições operacionais. Porém, é bem conhecido que Pt pura não é um catalisador muito apropriado para a oxidação do metanol sendo rapidamente envenenado pelo  $\text{CO}_{\text{ads}}$ . A combinação de Pt com um segundo metal é um modo conveniente para modificar as suas propriedades eletrocatalíticas. Este trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência de catalisadores bimetálicos do tipo PtCo/C na eletro-oxidação do metanol visando a aplicação em catodos de célula a combustível de metanol direto.

### Resultados e Discussão



**Figura 1.** Voltamogramas cíclicos e de varredura linear para oxidação de metanol  $1 \text{ mol.L}^{-1}/\text{H}_2\text{SO}_4$   $1 \text{ mol.L}^{-1}$  sobre os catalisadores bimetálicos e Pt/C.  $10 \text{ mV.s}^{-1}$  RDE de  $C_{\text{vitreo}}$ .

30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

A Fig. 1 mostra os voltamogramas cíclicos da oxidação do metanol sobre os catalisadores. Todos os dados eletroquímicos característicos encontram-se resumidos na Tabela 1.

**Tabela 1.** Características eletroquímicas dos catalisadores obtidos a partir dos voltamogramas cíclicos

Amostra	Ei (V <sub>ECS</sub> )	Ep (V <sub>ECS</sub> )	j <sub>f</sub> (mA.cm <sup>-2</sup> )	i <sub>f</sub> /i <sub>b</sub>	MA (A.g <sup>-1</sup> )
3:1 PtCo/C	0,40	0,634	8,8	1,30	73,24
1:1 PtCo/C	0,45	0,677	33,8	3,60	676,62
1:3 PtCo/C	0,46	0,644	3,9	1,98	77,49
1:5 PtCo/C	0,48	0,516	9,1	4,91	181,15
20% Pt/C	0,40	0,723	20,0	0,63	33,57

Observou-se um valor de potencial inicial de oxidação (Ei) comparável à amostra Pt/C para o bimetálico 3:1 PtCo/C. Para os demais catalisadores bimetálicos observou-se um maior valor de Ei quando comparado ao obtido pelo Pt/C. No entanto, em todos os bimetálicos observou-se deslocamentos nos valores dos potenciais de pico de oxidação (Ep) para valores mais positivos (Figura 1, voltamograma de varr. Linear). A eficiência dos catalisadores também foi avaliada com relação à razão  $i_f/i_b$  e massa ativa (MA). Esta razão pode ser empregada para avaliar a tolerância dos catalisadores ao envenenamento por CO. Altos valores de  $i_f/i_b$  sugerem uma alta tolerância ao envenenamento. Observa-se que sobre os catalisadores bimetálicos a corrente de reativação ( $i_b$ ) devida aos intermediários da oxidação adsorvidos na superfície do catalisador é inibida, indicando que a adição do novo metal confere um efeito sinérgico aos catalisadores para o processo de oxidação. Dos dados de massa ativa (MA) o melhor desempenho observado para a liga de PtCo (1:1) com relação aos demais pode estar associado a uma melhor dispersão deste catalisador no suporte, ou seja, este catalisador poderia apresentar uma maior área superficial disponível para a reação.

### Conclusões

Os resultados obtidos mostram o efeito benéfico da adição de co-catalisadores a platina melhorando consideravelmente o desempenho dos mesmos frente à reação de oxidação de metanol inibindo a corrente de reativação ( $i_b$ ) devida aos intermediários carbonáceos adsorvidos na superfície do catalisador.

*Sociedade Brasileira de Química ( SBQ)*

Esses catalisadores bimetálicos podem contribuir para a viabilização da aplicação comercial de DMFC.

## **Agradecimentos**

CNPq e FAPERJ