

Estudo Comparativo de Eletrocatalisadores de PtRu/C Preparados por Diferentes Metodologias para a Reação de Oxidação de Metanol

João Paulo B. Ladeia* (IC), Samuel S. Oliveira (IC), Júlio César M. da Silva (PG), Rodrigo Fernando B. de Souza (PG), Mauro C. Santos (PQ).

*João_paulo_86@hotmail.com

Laboratório de Eletroquímica e Materiais Nanoestruturados (LEMN), CCNH, Universidade Federal do ABC (UFABC), CEP 09210-170, Rua Santa Adélia 160, Bairro Bangu, Santo André, SP, Brasil

Palavras Chave: PtRu/C, Oxidação de metanol

Introdução

Muitos estudos sobre células à combustível estão voltados para o aumento da eficiência do eletrocatalisador para a oxidação de pequenas moléculas orgânicas, e entre elas o metanol. Na literatura¹, já é bem estabelecido que a eficiência do eletrocatalisador binário PtRu 1:1 (m/m) é a melhor para a oxidação eletroquímica do metanol, devido a facilidade do Ru em formar espécies oxigenadas que favorecem o mecanismo bifuncional¹, que possibilita a diminuição do envenenamento eletrocatalítico. O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento e comparação de diferentes eletrocatalisadores de PtRu/C obtidos pelo método dos precursores poliméricos (MPP)² e o método de redução de sal³ (RS).

Resultados e Discussão

Foram preparados eletrocatalisadores de relação metal/carbono 20% (m/m) pelo MPP² adaptado para uso em carbono de alta área superficial. A preparação dos eletrocatalisadores pelo método de redução de sal foi feita de acordo com o trabalho de Guo³. A caracterização eletroquímica dos materiais foi realizada por meio de voltametria cíclica e o desempenho do material foi avaliado por voltametria cíclica e curvas de polarização. Na Figura 1, é apresentado o perfil voltamétrico de oxidação de metanol com os eletrocatalisadores de PtRu preparados pelos métodos supracitados e comparados com o material de origem comercial (E-Tek).

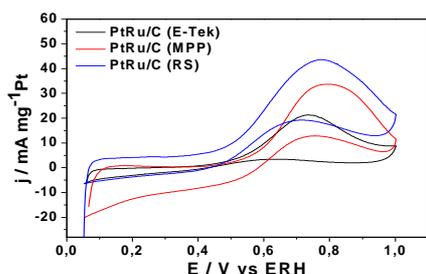


Figura 1. Oxidação eletroquímica de metanol (1 mol L⁻¹) em meio de HClO₄ (0,5 mol L⁻¹), v = 0,01 V s⁻¹. T = 25 °C.

O início da oxidação do metanol (figura 1) ocorreu no mesmo potencial (0,28 V) utilizando-se os eletrocatalisadores preparados por redução de sal e ETEK, porém sendo menos positivo, em torno de 50 mV, do que para o material produzido pelo MPP. Em contraste nas curvas de polarização (figura 2), a maior densidade de corrente a baixos sobrepotenciais para a oxidação do metanol foi observada com o eletrocatalisador preparado pelo MPP.

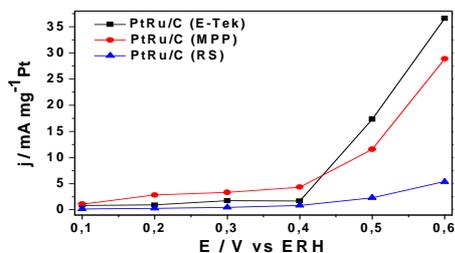


Figura 2. Curvas de polarização para a oxidação do metanol (1 mol L⁻¹) em meio de HClO₄ (0,5 mol L⁻¹). Polarização de 600 s em cada potencial.

O material produzido pelo MPP que gera óxidos de Ru em conjunto com a Pt se mostrou mais eficiente para oxidação do metanol que o catalisador PtRu, de acordo com a figura 2. Este resultado pode ser corroborado na literatura⁴ que evidencia o papel dos óxidos de Ru no processo de oxidação de metanol.

Conclusões

O eletrocatalisador de PtRu/C preparado pelo MPP mostrou desempenho superior para a oxidação de metanol aos demais materiais em baixos sobrepotenciais. Sugere-se que este efeito seja relacionado à presença de espécies RuOx, a baixos sobrepotenciais nos materiais preparados por MPP.

Agradecimentos

FAPESP (05/59992-6), PIBIC - CNPq, Capes, UFABC

¹ Zhu, J.; Su, Y.; Cheng, F.; Chen, J. *J. Power Sources*. **2007**, *166*, 331.

² Freitas, R.G.; Marchesi, L. F.; Oliveira R.T.S.; Mattos-Costa, F.I.; Pereira, E.C.; Bulhões, L.O.S.; Santos, M.C. *J. Power Sources*. **2007**, *171*, 373.

³ Guo, J.W.; Zhao, T.S.; Prabhuram, J.; Wong, C.W. *Electrochim Acta*. **2005**, *50*, 1973.

⁴ Sufredini, H.B.; Tricoli, V.; Avaca, L.A.; Vattistas, N. *Electrochem. Commun.* **2004**, *6*, 1025.