

Estudo do Comportamento do Eletrocatalisador IrRu para Oxidação de Metanol

Samuel S. Oliveira^{1*} (IC), João Paulo B. Ladeia¹ (IC), Júlio César M. da Silva¹ (PG), Rodrigo Fernando B. de Souza¹ (PG), Marcelo L. Calegaro² (PQ), Mauro C. Santos¹ (PQ).

*samuelso18@hotmail.com

¹ LEMN – Centro de Ciências Naturais e Humanas - Universidade Federal do ABC, Santo André, SP, CEP 09210-170, Rua Santa Adélia 160, Bairro Bangu, Santo André, SP, Brasil.

² GMEME – DFQ – Instituto de Química de São Carlos - Universidade de São Paulo, São Carlos, SP.

Palavras Chave: irídio, rutênio, eletrocatalise, oxidação de metanol.

Introdução

A célula à combustível de oxidação direta de metanol é uma promissora fonte de energia, porém a sua aplicação é prejudicada pelo envenenamento catalítico da platina¹, muito utilizada como eletrocatalisador. A fim de reduzir esse efeito outros metais são utilizados junto à Pt, dentre eles o Ru, que na proporção de 1:1 (m/m) é considerado o melhor eletrocatalisador para oxidação do metanol². Existem estudos sobre aplicação de PtRu juntamente ao Ir, porém o papel do irídio é pouco explicado³. O objetivo do presente trabalho é investigar a ação do irídio na oxidação do metanol utilizando eletrocatalisadores de Pt, PtIr, IrRu e PtRu, todos suportados em carbono.

Resultados e Discussão

Os eletrocatalisadores PtIr/C, IrRu/C (1:1) e Pt/C foram preparados pelo método de precursores poliméricos⁴ com relação (m/m) metal/carbono de 20% comparando-se a PtRu/C (ETEK). Utilizando-se os eletrocatalisadores citados para a oxidação de metanol na Tabela 1 apresentam-se o potencial de inicio e densidade de corrente de pico de oxidação.

Tabela 1. Potenciais de inicio e densidades de corrente de pico para a oxidação do metanol. Obtidos com metanol (1 mol L⁻¹) em meio de HClO₄ (0,5 mol L⁻¹) a 0,01 V s⁻¹ (vs. ERH)

Eletrocatalisador	Pt	PtRu	PtIr	IrRu
Potencial de Inicio de Oxidação (V)	0.33	0.28	0.36	0.37
Densidade de Corrente de Pico [mA mg (metal) ⁻¹]*	157.6	38.9	336.4	6.7

Metal = metal base, Pt ou Ir.

O eletrocatalisador de PtRu foi o material eletrocatalítico com o menor potencial de inicio de oxidação de metanol, porém o eletrocatalisador IrRu mostrou-se capaz de oxidar o metanol em um baixo sobrepotencial, mesmo sem a presença da Pt. E com o eletrocatalisador de PtIr foi obtida a maior densidade de corrente de pico. Por meio das curvas de polarização (figura 1) foi possível observar que a oxidação do metanol com o eletrocatalisador IrRu, apresentou uma maior densidade de corrente entre

os potenciais de 0,4 V e 0,5 V em relação à Pt. Este resultado demonstra que o Ir atua de forma efetiva na oxidação do metanol, sendo possível afirmar que seu desempenho como metal de base foi demonstrado no estudo realizado. Contudo nos demais potenciais investigados o desempenho do IrRu foi inferior aos outros materiais.

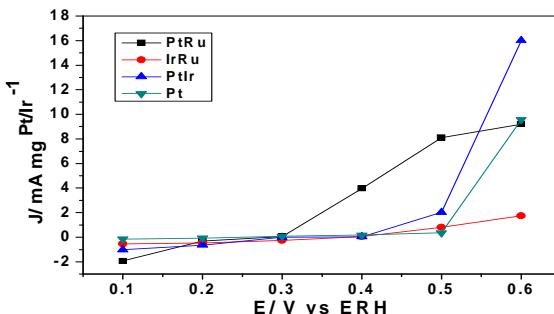


Figura 1. Curvas de polarização para a oxidação de metanol (1 mol L⁻¹) em meio de HClO₄ (0,5 mol L⁻¹). Polarização de 600 s por ponto.

O comportamento eletrocatalítico observado no Ir, pode ser atribuído pela sua semelhança química à Pt.

Conclusões

Nesse estudo foi verificado que o eletrocatalisador IrRu promove a oxidação do metanol a baixos sobrepotenciais demonstrando que o Ir pode ter um papel que vai além de metal auxiliar, atuando como um metal ativo para oxidação do metanol. Observou-se também uma maior densidade de corrente de pico na oxidação do metanol quando utilizado o eletrocatalisador PtIr, além de elevada densidade de corrente entre 0,5 e 0,6 V.

Agradecimentos

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

¹ Sasaki, K.; Wang, J.X.; Balasubramanian, M.; McBreen, J.; Uribe, F.; Adzic, R.R.; Electrochim. Acta, 49 (2004) 3873.

² Camara, G.A.; de Lima, R.B.; Iwasita, T.; Electrochim. Commun. 6 (2004) 812.

³ Eguiluz, K.I.B; Salazar-Banda, G.R; Miwa, D., Machado, S.A.S.; Avaca, L.A.; J. Power Sources 179 (2008) 42.

⁴ 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 171 (2007) 373.