

Otimização de Eletrocatalisadores de Pt/C com adição de Ni: Estudo em Meio Alcalino da Reação de Redução do Oxigênio

Daniel C. Rascio¹ (IC), Luanna S. Parreira¹ (IC), Rodrigo F.B. Souza¹ (PG), Érico T. Neto¹ (PQ), Marcelo L. Calegari² (PQ), Mauro C. Santos¹ (PQ)

*daniel.rascio@ufabc.edu.br

1 - LEMN - Centro de Ciências Naturais e Humanas, UFABC, CEP 09.210-170, Rua Santa Adélia 166, Bairro Bangu, Santo André, SP, Brasil.

2 - GMEME – IQSC, Universidade de São Paulo, Caixa Postal 780, 13566-590 São Carlos, SP, Brasil.

Palavras Chave: Reação de Redução de Oxigênio, Eletrocatalise, Níquel.

Introdução

É fundamental a presença de eletrocatalisadores para o bom desempenho de uma célula a combustível. Suas propriedades eletroquímicas estão diretamente relacionadas com a eficiência com que as reações de oxirredução ocorrem, incluindo a reação de redução de oxigênio (RRO). Estudos mostram que é possível otimizar a atividade eletrocatalítica de metais nobres com a adição de metais auxiliares mais abundantes, como o Ni¹. A adição de um metal auxiliar ao eletrocatalisador tem por objetivo além de melhorar o desempenho, diminuir o custo do eletrocatalisador e torná-lo tolerante à presença de substâncias contaminantes, como os alcoóis utilizados em células a combustível que chegam ao cátodo pelo fenômeno do crossover. Assim o objetivo do presente trabalho é estudar a atividade eletrocatalítica de PtNi/C para a RRO. O método dos precursores poliméricos² foi escolhido por apresentar boa dispersão, homogeneidade, baixo custo e tamanho de partícula reduzido. Os eletrocatalisadores foram produzidos com carga metálica de 20% em carbono nas proporções de 3:1, 2:1, 1:1, 1:2 e 1:3, e foram avaliados utilizando-se técnicas eletroquímicas de voltametria cíclica e curvas de polarização em estado estacionário com eletrodo de disco-anel rotatório.

Resultados e Discussão

As curvas de polarização para a RRO em todos os eletrocatalisadores utilizados estão apresentadas na Figura 1.

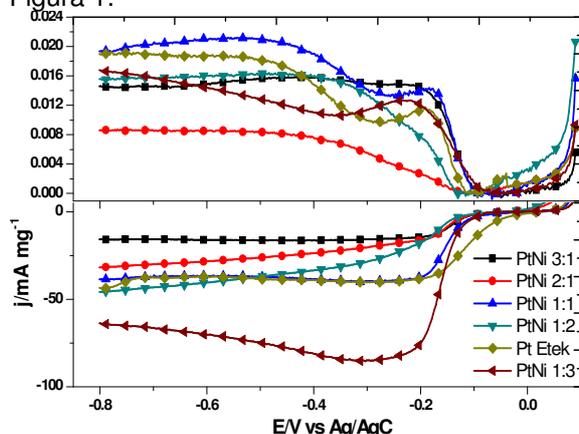


Figura 1- Curvas de Polarização em estado estacionário em NaOH 1 mol L⁻¹: (a) corrente do anel (1,1 V) e (b) corrente no disco. $\omega = 1600$ rpm.

É importante salientar que utilizando-se o eletrocatalisador PtNi/C 1:3, foram obtidas maiores densidades de corrente em relação à Pt/C com potencial de redução do oxigênio bastante próximo. Para analisar o número de elétrons transferidos devemos analisar o gráfico de Koutecky-Levich, apresentado na Figura 2. É possível confirmar novamente o bom desempenho de PtNi/C 1:3 e também PtNi/C 1:2, que apresentam comportamento correspondente à Pt, porém com menor quantidade do metal nobre.

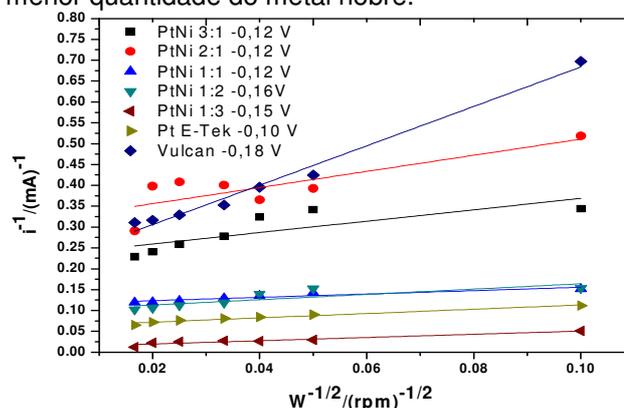


Figura 2 - Gráfico de Koutecky-Levich para eletrocatalisadores PtNi/C e Pt/C.

Os resultados observados estão ligados ao fato de que a adição de um metal auxiliar à Pt promove a ocorrência de efeito eletrônico, que facilita o processo da redução do oxigênio.

Conclusões

A adição de Ni à Pt com o método dos precursores poliméricos permitiu o aumento da densidade de corrente com quantidade até 4 vezes menor de Pt na proporção PtNi/C 1:3, mantendo-se o potencial de redução do oxigênio bastante próximo.

Agradecimentos

UFABC, FAPESP 08/58789-0, 05/59992-6, 09/09145-6, 08/58788-4.

¹Yang, H.; Vogel, W.; Lamy, C.; Alonso-Vante, N.; J. Phys. Chem. B. **2009**, 108, 11024.

²De Souza R.F.B.; Flausino A.E.; Rascio,D.C.,Oliveira,R.T.S; Teixeira. N. T. S; Calegari. M. L; Santos. M.C., Appl. Catal. B, **2009** 91, 516.