Estudo cinético da oxidação de hidrogênio em ligas de hidreto metálico em meio alcalino

Waldemir J. Paschoalino Jr.[1] (PG) *, Edson A. Ticianelli[1] (PQ)

1 Instituto de Química de São Carlos – Universidade de São Paulo – São Carlos, São Paulo - Brasil
**waldemir@iqsc.usp.br.*

Palavras Chave: *Célula a combustível alcalina, Ligas de Hidreto Metálico e Reação de Oxidação de Hidrogênio.*

Introdução

A necessidade de se desenvolver baterias de alta densidade de energia tem aumentado nos últimos anos. Muitos também são os estudos onde se almeja o desenvolvimento de ligas capazes de armazenar hidrogênio na forma de hidreto e assim ter uma maior de densidade de energia[1]. Portanto, objetivo deste trabalho foi a realização de pesquisa e desenvolvimento de catalisadores formados por nanopartículas de Pt ancoradas em ligas de hidreto metálico para uso final no ânodo de células a combustível alcalinas.

As ligas utilizadas foram $LaNi_{4,7}Sn_{0,3}$, $LaNi_{4,7}Sn_{0,2}Co_{0,1}$ e $LaNi_{4,7}Sn_{0,2}Cu_{0,1}$ e o processo de ancoragem de partículas de Pt foi feito pelo processo de troca redox [2], no qual as partículas permaneceram por 2 h mergulhadas em uma solução de KOH 0,5 mol L^{-1} contendo 10^{-2} mol L^{-1} de Pt. As análises físicas e composicionais dos materiais produzidos foram feitas por Difração de raio X e microscopia eletrônica de varredura. Já as análises eletroquímicas foram feitas em solução de KOH 1 mol L^{-1} usando-se voltametria cíclica e curvas de polarização, sendo esta última conduzida variando-se a velocidade de rotação do eletrodo e o tempo de exposição do mesmo ao hidrogênio.

Resultados e Discussão

Estudos voltamétricos mostraram que com a deposição de Pt sobre as ligas há um aumento substancial das correntes na região de hidrogênio, o que evidencia uma melhora na eletrocatálise da reação de produção de hidrogênio promovida pela presença da Pt.

A Figura 1 mostra as curvas de polarização obtidas para as diferentes ligas em eletrodo rotatório a 1600 rpm, na presença de hidrogênio. É possível observar que a liga $LaNi_{4,7}Sn_{0,2}Cu_{0,1}$ foi a que apresentou maior valor para a corrente limite. Em geral os resultados obtidos mostraram que para E > - 0,7 V o aumento da velocidade de rotação do eletrodo leva a um aumento da corrente limite, concluindo-se que o processo envolvido é controlado por difusão. Porém para potenciais abaixo deste valor, o comportamento desviou-se bastante do processo controlado por difusão, havendo um decréscimo da corrente com o aumento da velocidade do eletrodo. Este fato pode estar relacionado com o tempo de residência do hidrogênio no interior da camada de difusão, em particular no que se refere ao gás gerado pelo processo catódico que ocorre para E < - 0,850 V. É possível que este fenômeno leve a uma maior hidretação da liga neste domínio de potencial, sendo isto responsável pelas maiores correntes de oxidação deste componente para menores velocidades de rotação.

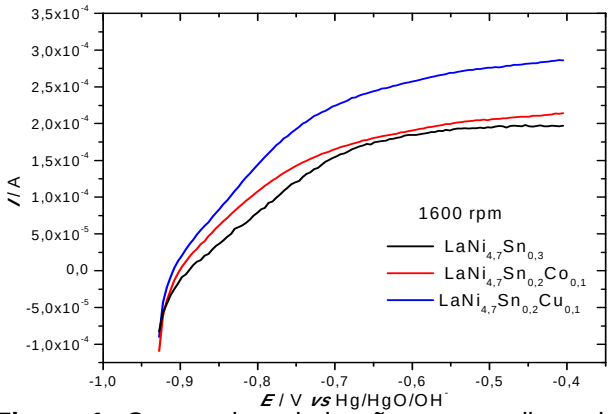

Figura 1. Curvas de polarização para as ligas de hidreto metálico com a incorporação de Pt em eletrodo rotatório a 1600 rpm, em solução de KOH 1 mol L^{-1} saturada com hidrogênio.

Conclusões

Estudos cinéticos para a reação de oxidação de hidrogênio em ligas de hidreto metálico mostraram que a deposição de Pt aumenta consideravelmente a corrente produzida na reação de oxidação de H_2 e que o tempo de exposição do material contendo Pt ao H_2 pode levar a um leve aumento do processo de hidretação.

Agradecimentos

À FAPESP pelo apoio financeiro

1 WU, W. T.; DO, J. S.; **Advanced Materials Research**; v. 306 – 307, p. 139 – 142, 2011.
2 SHEN, W.; HAN, S.; LI, Y.; SONG, J.; TONG, Q.; **Electrochimica Acta,** v. 56, p. 959-963, 2010.