

MmeMge10-001

Eletrocatalise da Reação de Evolução de Hidrogênio sobre revestimentos de $\text{Fe}_x\text{Mn}_{(1-x)}$ eletrodepositados a partir de mistura de cloreto de colina e ureia

Nascimento, J.J.P.(1); Oliveira, F.G.S.(1); Neto, P.L.(1); Correia, A.N.(1);
(1) UFC;

O objetivo deste trabalho é investigar a eletrodeposição de revestimentos de $\text{Fe}_x\text{Mn}_{(1-x)}$ a partir da mistura eutética de cloreto de colina e ureia, na proporção molar de 1:2 (1ChCl:2U), e avaliar suas propriedades eletrocatalítica para produção de hidrogênio por eletrólise da água em meio alcalino (NaOH). Os eletrodos de $\text{Fe}_x\text{Mn}_{(1-x)}$ foram preparados sobre superfície de cobre com uma área exposta de aproximadamente 2 cm². As soluções de eletrodeposição foram preparadas com diferentes proporções de $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ e $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. Todos os eletrodos foram obtidos sob controle potencioestático em -1,0 V (E vs Ag/AgCl) e em 80 °C. As camadas eletrodepositadas foram caracterizadas quanto aos seus percentuais de Fe e Mn, às suas morfologias superficiais e às suas fases cristalográficas. Os desempenhos eletrocatalíticos dos revestimentos de $\text{Fe}_x\text{Mn}_{(1-x)}$ foram investigados em NaOH 1 mol L⁻¹ à temperatura ambiente do laboratório (25 °C) por polarização eletroquímica e testes de estabilidade. De acordo com os resultados, foram obtidos revestimentos com as seguintes composições químicas: Fe, Fe₉₈Mn₂, Fe₈₆Mn₁₄, Fe₈₄Mn₁₆ e Fe₇₉Mn₂₁. As imagens de microscopia eletrônica de varredura (MEV) exibiram uma mudança na morfologia da superfície do eletrodo com a adição do Mn, revelando aglomerados de estruturas esféricas com poros e a presença de trincas. As análises de difração de raios-X (DRX) mostraram a formação de Fe e uma fase intermetálica FeMn. Adicionalmente, os revestimentos Fe₈₆Mn₁₄ e Fe₈₄Mn₁₆ apresentaram os maiores valores de área superficial eletroquimicamente ativa (ECSA) com 228 e 132 cm², respectivamente. Além disso, dentre os revestimentos estudados, o Fe₈₆Mn₁₄ apresentou os melhores resultados para aplicação como eletrocatalisador para a produção de H₂, com o valor de sobrepotencial de 217 mV para uma corrente aplicada de 10 mA cm⁻². Esse comportamento se correlaciona com os resultados da ECSA, pois a presença de poros e trincas na morfologia dos aglomerados esféricos proporciona maior área superficial deste material e, conseqüentemente, a diminuição do sobrepotencial para a produção de H₂ por eletrólise da água. Adicionalmente, os revestimentos de FeMn foram obtidos sem a necessidade de adição de agentes complexantes. Portanto, a mistura eutética 1ChCl:2U é uma alternativa ambientalmente amigável para eletrodeposição das camadas de $\text{Fe}_x\text{Mn}_{(1-x)}$. Por fim, as camadas $\text{Fe}_x\text{Mn}_{(1-x)}$ apresentaram bom desempenho eletrocatalítico e estabilidade para a produção de H₂ em meio alcalino, demonstrando que estes materiais possuem potencial de serem aplicados em sistemas de produção de H₂ a partir da eletrólise da água.