

ESTUDO DA ATIVIDADE ELETROCATALÍTICA DE NANOPARTÍCULAS DO TIPO Fe_{3-x}MxO₄ (M=V⁵⁺, W⁶⁺ 0=x=1)

Fausto Eduardo Bimi Junior (juniorbimbi@hotmail.com)

Rafael Satoshi Shiwa (shwia@hotmail.com)

Willyam Roger Padilha Barros (willyambarros@ufgd.edu.br)

A utilização de catalisadores a base de óxido de ferro tem sido amplamente investigada devido às suas potenciais aplicações. Dos diversos tipos de nanopartículas (NPs), as mais utilizadas são a hematita (Fe₂O₃) e a magnetita (Fe₃O₄), as quais podem ser obtidas pelo método da co-precipitação. Estas NPs, principalmente no que se refere à substituição parcial de íons Fe²⁺ por outros metais, podem aumentar significativamente a atividade catalítica durante o processo eletroquímico. Vale ressaltar que as NPs de Fe₃O₄ são fortes candidatas para o estudo eletrocatalítico visando a produção in situ de H₂O₂ via reação de redução do oxigênio (RRO). O objetivo deste trabalho é o estudo comparativo da RRO utilizando os eletrocatalisadores nanoestruturados do tipo Fe_{3-x}MxO₄ (M=V⁵⁺, W⁶⁺ 0=x=1) preparados pelo método da co-precipitação. Os nanomateriais foram caracterizados por difração de raios-X (DRX), microscopia eletrônica de transmissão (MET) e análise de fisissorção por N₂. Em seguida, os catalisadores preparados com diferentes teores de V⁵⁺ e W⁶⁺ foram analisados eletroquimicamente por meio de curvas de polarização (voltametria linear – VL) e voltametria cíclica (VC) utilizando a técnica de RDE, a fim de estudar os mecanismos relacionados à RRO em função do pH (NaOH 0,1 mol L⁻¹ e H₂SO₄ 0,1 mol L⁻¹). Utilizou-se uma célula eletroquímica não dividida contendo eletrodo de carbono vítreo (eletrodo de trabalho), contra eletrodo (fio de Pt) e Ag/AgCl como eletrodo de referência. Quando utilizada a microcamada de Fe₃O₄ sobre a superfície do carbono vítreo, a VL sob fluxo de N₂(g) apresentou correntes próximas à zero, sendo, portanto, desprezada no sistema. No entanto, sob fluxo de O₂(g) houve um deslocamento das correntes para ~ 23,5 µA. Os resultados das VL mostraram que as NPs de Fe₂O₃ influenciaram pouco a RRO quando comparadas com a Fe₃O₄ em meio alcalino, indicando assim uma tendência para um mecanismo via 4 elétrons. Por outro lado, os resultados mostraram ainda que as NPs do tipo Fe_{3-x}MxO₄ (M=V⁵⁺, W⁶⁺ 0=x=1) apresentaram eficiência eletrocatalítica em ambos os meios eletrolíticos no que diz respeito a RRO em termos de deslocamentos de correntes (mais negativas). Sendo que os catalisadores cuja composição Fe_{3-x}MxO₄ (M=V⁵⁺, W⁶⁺ x=0,04) obtiveram valores de eficiência de corrente elevada, assim como também um deslocamento no potencial para valores mais positivos de aproximadamente 300 mV, o que significa um menor consumo energético para o processo. Dessa forma, verifica-se que os eletrocatalisadores obtidos demonstram ser promissores no que diz respeito à RRO visando a eletrogeração in situ de H₂O₂, visto que o processo apresenta uma tendência de mecanismo via 2 elétrons.

Palavras-chave: Nanopartícula, Dopagem, Catalisador.