

Propriedades eletroquímicas de óxidos mistos SiO₂/MnO_x: Estudo comparativo de diferentes materiais obtidos pelo processo sol-gel.

Rafael F. Medeiros* (IC), Nathalia O. B. de Nogueira (IC), Priscila A. do Nascimento (IC), Francisco M. S. Garrido (PQ), Emerson S. Ribeiro (PQ), Marta E. Medeiros (PQ) e Rosa C. D. Peres (PQ)
rafael@planetaoceano.com.br

Instituto de Química - UFRJ, CEP 21949-909, Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Palavras Chave: célula a combustível alcalina, processo sol-gel, SiO₂/Mn₂O₃, redução de oxigênio.

Introdução

Pilhas a combustível alcalinas (AFC) podem ter uma alta eficiência elétrica se comparada a outros tipos de dispositivos. A não utilização de catalisadores de metais nobres faz da AFC uma tecnologia potencialmente útil e com baixo custo em comparação com PEMFCs. Óxidos de manganês (MnO_x) têm sido amplamente investigados como um dos candidatos mais promissores para a reação de redução de oxigênio em meio alcalino. Os óxidos mistos SiO₂/M_xO_y obtidos pelo processo sol-gel, designados de compósitos, normalmente aliam as propriedades mecânicas e químicas da sílica gel com as propriedades químicas do óxido metálico livre.

O objetivo desse trabalho é comparar os compósitos sintetizados por duas rotas diferentes (com e sem a presença de grafite na síntese) e com dois precursores distintos: Mn(CH₃COO)₂ e Mn(NO₃)₂, a fim de preparar materiais para a redução de oxigênio dissolvido em meio alcalino. Os materiais foram caracterizados por IV, BET e MEV. Os estudos eletroquímicos pelas técnicas de voltametria cíclica e cronoamperometria, foram realizados com uma velocidade de varredura de $\nu = 20 \text{ mV s}^{-1}$, utilizando-se KCl, 0,5 mol.L⁻¹ como eletrólito e o pH ajustado para 13 com KOH. Todos os experimentos foram realizados com temperatura controlada em 25,0 ± 0,2 °C.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 mostra as porcentagens mássicas nominais das quatro sínteses realizadas. Os espectros de infravermelho indicam que a rede de sílica é pouco perturbada com a adição de manganês e grafite. A área superficial específica (S_{BET}) dos materiais estão entre 320 e 400 m²/g.

Tabela 1. Materiais sintetizados

Material	Precursor	%MnOx	%SiO2	%Grafite síntese	%Grafite*
SiMn-A	acetato	20	50	30	-
SiMn-B	nitrito	20	50	30	-
SiMn-C	acetato	20	50	-	30
SiMn-D	nitrito	20	50	-	30

*Nos materiais SiMn-C e SiMn-D foram adicionados 30 mg de grafite para 70 mg do material, para a realização das medidas.

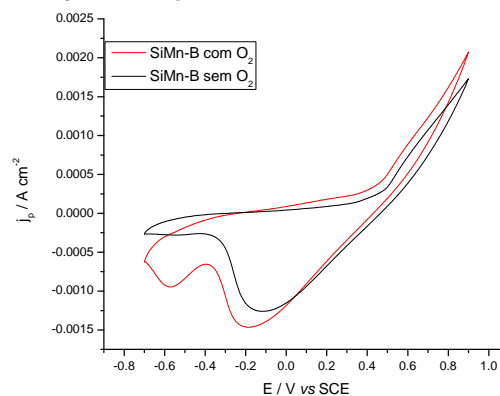


Figura 1. Voltamograma do material SiMn-B com e sem oxigênio dissolvido em solução.

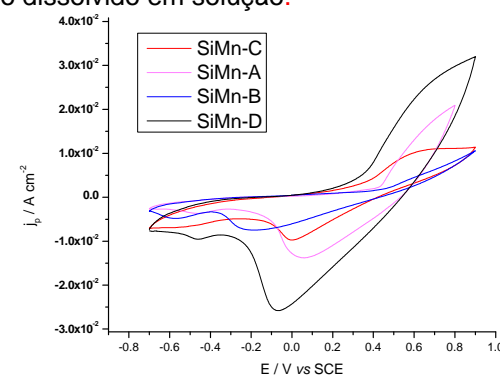


Figura 2. Voltamograma de todos os materiais.

Conclusões

O Método de síntese proposto dos materiais SiO₂/MnO_x usando os dois precursores é reproduzível. Os resultados de IV indicam que a rede de SiO₂ é pouco perturbada pela adição de MnO_x ou grafite, sugerindo que o MnO_x e o grafite estão dispersos na superfície. Os resultados de IV estão de acordo com dados de MEV/EDS.

Os voltamogramas (Figuras 1 e 2) nos mostram que os materiais sintetizados apresentam propriedade de redução de oxigênio dissolvido, em meio alcalino. Os Cronoamperogramas nos mostram que os materiais são estáveis no potencial de redução do oxigênio (-0,5 V), durante o período de 1 hora.

Agradecimentos

Ao CNPq e FAPERJ pelo auxílio financeiro e ao NUCAT pelas análises de EDFRX.

¹ C.J. Brinker, G.W. Scherer, In: *Sol-Gel Science: The Physics and Chemistry of Sol-Gel Processing*, Academic Press, San Diego, 1990.

² C. Moriwaki, F.M. Pelissari, R.A.C. Gonçalves, J.E. Gonçalves e G. Matioli, *Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic* **49** (2007) 1.