

Partículas magnéticas de óxido de ferro modificadas com ferroceno para aplicação em magnetoeletroquímica.

Antonio Francisco A. de A. Melo¹ (PG)*, Roberto A. S. Luz¹ (PG), Frank Nelson Crespilho¹ (PQ).

antonio.melo@ufabc.edu.br

¹ CCNH, Universidade Federal do ABC, Rua Santa Adélia, 166 - Santo André, São Paulo, Brasil.

Palavras Chave: Magnetoeletroquímica, partículas magnéticas, mediador ferroceno.

Introdução

Partículas magnéticas de óxido de ferro (FeFe_2O_4) têm sido utilizadas como suporte de mediadores em experimentos eletroquímicos, levando ao desenvolvimento de uma nova área denominada magnetoeletroquímica¹. Por exemplo, durante os ciclos potenciodinâmicos, uma fonte de campo magnético é posicionada perpendicularmente ao plano do eletrodo de trabalho, onde partículas funcionalizadas são atraídas para a superfície do mesmo, influenciando a densidade de corrente faradaica e o fluxo de carga do sistema. Assim, esse trabalho tem por objetivo utilizar partículas magnéticas de FeFe_2O_4 modificadas com ferroceno (Fc) para aplicação em magnetoeletroquímica.

Resultados e Discussão

Realizou-se a síntese das partículas de FeFe_2O_4 pelo método de coprecipitação², onde adicionou-se uma base forte à uma solução contendo os íons ferro (II) e (III). Na figura 1a, tem-se a imagem da solução dos sais precursores e da suspensão das partículas magnéticas de óxido de ferro; em 1b, tem-se a resposta magnética da suspensão ao campo magnético externo aplicado.

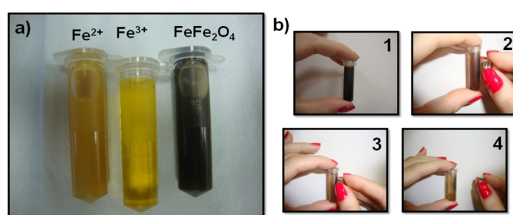


Figura 1. Imagens de (a) $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ $0,25 \text{ mol L}^{-1}$, FeCl_3 $0,25 \text{ mol L}^{-1}$ e da suspensão FeFe_2O_4 ; (b) Resposta magnética da suspensão FeFe_2O_4 ao campo magnético externo aplicado.

Após a síntese das partículas magnéticas, imobilizou-se ferroceno via reação de adsorção, onde $20 \mu\text{L}$ da solução de ferroceno $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ foram adicionadas a 2 mL da suspensão de FeFe_2O_4 seguido de uma vigorosa agitação. Assim obteve-se o sistema $\text{FeFe}_2\text{O}_4@\text{Fc}$. Na figura 2a são apresentados os voltamogramas cíclicos para $\text{FeFe}_2\text{O}_4@\text{Fc}$ em eletrólito tampão fosfato ($\text{pH} = 7,0$) na presença e ausência do campo magnético externo aplicado (equipamento MagnetoElectron

desenvolvido no GMAV/UFABC), onde é evidente a oxidação e redução do mediador Fc em $0,07$ e $-0,14 \text{ V}$, respectivamente. Observou-se um significativo aumento das correntes faradaicas com o aumento do campo magnético. Para os campos aplicados de 600 e 1145 Gauss , obtiveram um aumento de 61 e 86% , respectivamente. Sabendo-se dos valores de potencial redox, escolheu-se aplicar $-0,1\text{V}$ nos experimentos de cronoamperometria, na ausência (*off*) e na presença (*on*) de campo magnético (1145 Gauss). Os resultados obtidos (figura 2b) mostram um alto controle nos processos eletroquímicos.

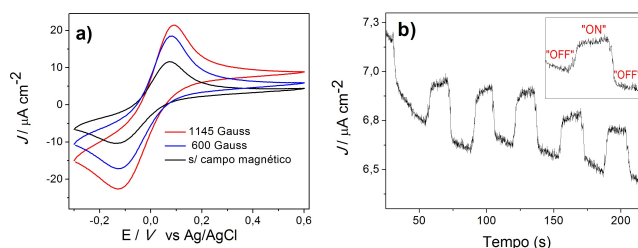


Figura 2. Em (a) voltamogramas cíclicos para o sistema $\text{ITO}/\text{FeFe}_2\text{O}_4@\text{Fc}$ com diferentes magnitudes de campo magnético externo (600 e 1145 Gauss). $v = 50 \text{ mV.s}^{-1}$; (b) cronoamperograma para $\text{ITO}/\text{FeFe}_2\text{O}_4@\text{Fc}$ no modos (*on*) e (*off*). Potencial de redução aplicado: $-0,1\text{V}$. Dados: eletrólito tampão fosfato $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$, $T = 25 \text{ }^\circ\text{C}$.

Conclusões

Por magnetoeletroquímica, observou-se nos que as correntes faradaicas do sistema $\text{FeFe}_2\text{O}_4@\text{Fc}$ aumentam em função do aumento do campo magnético externo aplicado. Na ausência e/ou presença de campo, obteve-se o controle das reações redox, como demonstrado por cronoamperometria.

Agradecimentos

PPGNANO/UFABC, CNPq, Fapesp, Instituto Nacional em Eletrônica Orgânica (INEO-INCT), Rede em Nanobiomedicina (NanoBioMed/CAPES).

¹ Hirsch, R.; Katz, E.; Willner, I. *J. Am. Chem. Soc.* **2000**, *122*, 12053.

² Zhao, G.; Xu, J. J.; Chen, H. Y. *Electrochemistry Communications* **2006**, *8*, 148.