

Estabilidade e efeito electrocatalítico de nanopartículas de Fe_2O_3 em suspensão aquosa estabilizadas em polieletrólitos

Clarissa Bonfim^{1*} (IC), Wagner D. Gonçalves¹ (PG), Marccus Victor A. Martins¹ (PG), Frank N. Crespiho¹ (PQ).

clarissa_bonfim@yahoo.com.br

¹ Centro de Ciências Naturais e Humanas, Universidade Federal do ABC, Santo André, SP

Palavras Chave: Nanopartículas óxido de ferro, polieletrólitos, electrocatálise

Introdução

Nanopartículas de óxido de ferro ($\text{NP-Fe}_2\text{O}_3$) possuem diversas aplicações em electroquímica, tais como em transporte electrónico, mediadores de elétrons, biossensores e células a combustível biológicas. Porém, suspensões aquosas de $\text{NP-Fe}_2\text{O}_3$ são instáveis, o que limita a sua aplicação. Assim, o objetivo deste trabalho é propor uma rota simples de síntese para $\text{NP-Fe}_2\text{O}_3$ em solução aquosa, estáveis e com propriedades electrocatalíticas para a redução de peróxido de hidrogênio.^[1]

Resultados e Discussão

Para a síntese de $\text{NP-Fe}_2\text{O}_3$, utilizou-se 3 mL de cloreto de ferro III (FeCl_3), 3 mL de nitrato de sódio (NaNO_3) e 3 mL de PDAC (cloreto de polidialildimetilamônio) como agente estabilizante. Em seguida, adicionou-se uma solução de NaOH, obtendo a formação de precipitados (Fig. 1b). Aqueceu-se a solução a 60°C até estabilizar a suspensão, obtendo-se uma solução com $\text{NP-Fe}_2\text{O}_3$ (Fig 1c).



Figura 1. Soluções das etapas de síntese de $\text{NP-Fe}_2\text{O}_3$ em suspensão aquosa. a) FeCl_3 b) e c) $\text{NP-Fe}_2\text{O}_3$.

Por meio de espectroscopia electrónica (UV-Vis), a presença de $\text{NP-Fe}_2\text{O}_3$ é confirmada pelo desaparecimento da banda em 300 nm e um aumento da linha base causada pelo espalhamento de luz¹, como mostra a figura 2. Avaliou-se a estabilidade das $\text{NP-Fe}_2\text{O}_3$ durante 3 meses. Ao comparar os espectros das suspensões após 3 meses de síntese, não se observa uma variação significativa no espectro obtido, indicando que o polieletrólito PDAC age como um eficiente agente estabilizador. Para avaliar a atividade catalítica das nanopartículas, verificou-se o perfil voltamétrico da suspensão de $\text{NP-Fe}_2\text{O}_3$, utilizando um eletrodo de trabalho de óxido de estanho e índio (ITO).

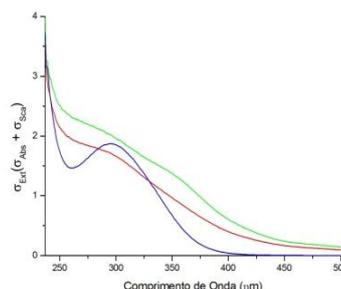


Figura 2. Espectros UV-Vis para a suspensão de $\text{NP-Fe}_2\text{O}_3$ (verde), $\text{NP-Fe}_2\text{O}_3$ após 3 meses (vermelho) e solução de FeCl_3 (azul).

Como mostra a figura 3, ocorre a electro-redução de H_2O_2 a potenciais próximos de 0,0V, o que não foi observado na ausência das nanopartículas.

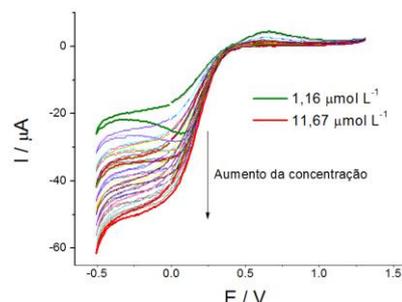


Figura 3. Voltametria Cíclica (VC) da suspensão de Fe_2O_3 -NP, variando-se a concentração de H_2O_2 . Eletrólito: H_2SO_4 0,1 mol L^{-1} ; v : 200 mv s^{-1} ; Eletrodo de trabalho: ITO; Auxiliar: Pt; Referência: Ag/AgCl saturado.

Conclusões

A síntese de $\text{NP-Fe}_2\text{O}_3$ e a estabilidade em solução aquosa se mostraram eficientes. Por VC, as $\text{NP-Fe}_2\text{O}_3$ possuem atividade catalítica para electro-redução de peróxido, o que será explorado no futuro para a construção de biodispositivos.

Agradecimentos

CNPq; INEO/MCT; Rede BioNanoMed (Capes); Fapesp (Projeto: 2009/15558-1).

¹ Berciaud, S.; Cognet, L.; Tamarat, P.; Lounis, B. *NanoLetters*, 2005, vol.5, n°3, 515-518.