

Estudo de colisões de nanopartículas de magnetita modificadas com azul da Prússia em ultramicroeletrodo de ouro

Germano P. Santos^{*1}(PG), Antonio F. A. Melo¹(PG), Frank N. Crespilho¹(PQ)

e-mail: germano2012@iqsc.usp.br

¹Grupo de Bioeletroquímica e Interfaces, Departamento de Físico-Química, Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, Av. Trab. São Carlense 400, CP 780, São Carlos, SP CEP 13560-970

Palavras Chave: nanopartículas de magnetita, azul da Prússia, colisões.

Introdução

Recentemente, colisões de nanopartículas (NPs) em superfícies eletródicas têm atraído o interesse da comunidade científica.¹ No entanto, nenhuma abordagem que utiliza um campo magnético externo para controlar as colisões dessas NPs em ultramicroeletrodos (UMEs) foi reportada. Nesse trabalho foi demonstrada uma nova abordagem que utiliza um campo magnético externo para controlar as colisões de NPs-Fe₃O₄-PB sobre UME de ouro e, dessa forma, modular os sinais eletroquímicos do tipo *current staircase* e *blip*.

Resultados e Discussão

Nanopartículas de magnetita (NPs-Fe₃O₄) foram sintetizadas utilizando o método de coprecipitação e modificadas com azul da Prússia (PB).² Para os estudos de colisões, alíquotas da suspensão de NPs-Fe₃O₄-PB foram injetadas na microcélula eletroquímica adequadamente projetada pelo nosso grupo pesquisa (Fig.1B).

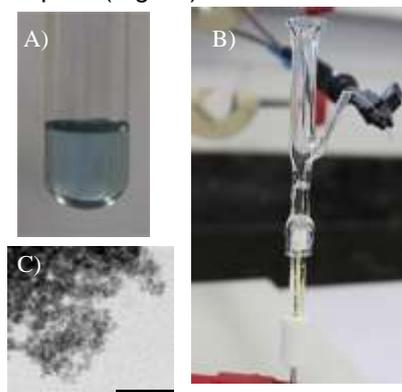


Figura 1. A) Suspensão de NPs-Fe₃O₄-PB (0,42 mg mL⁻¹). B) Microcélula eletroquímica utilizada nos estudos de colisões. C) Imagens de MET das NPs-Fe₃O₄ antes da modificação com PB (10,9 nm).

Por cronoamperometria, observou-se um aumento nos valores de corrente devido ao acúmulo de NPs-Fe₃O₄-PB na superfície do UME de ouro (Fig.2A). Durante esse experimento, as NPs-Fe₃O₄-PB foram dirigidas por ação da força gravitacional. Os sinais eletroquímicos observados (*current staircase* e *blip*) correspondem a transferência de um elétron referente ao par redox PB/PW (branco da Prússia).

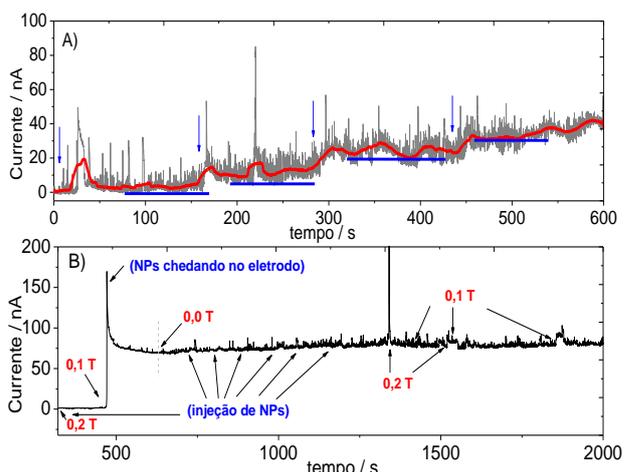


Figura 2. A) Colisões das NPs-Fe₃O₄-PB sobre um UME de ouro. B) Colisões das NPs-Fe₃O₄-PB em diferentes situações (em vermelho): ausência e na presença de campo magnético externo aplicado. Eletrólito: tampão fosfato de potássio 0,1 mol L⁻¹, pH 7,2. Potencial aplicado = 0,12 V.

Durante o estudos de colisões, diferentes situações ocorreram. Primeiramente, na ausência de um campo magnético externo, as NPs-Fe₃O₄-PB colidem e se acumulam sobre a superfície do UME de ouro. Nesse caso, um sinal eletroquímico do tipo *current staircase* foi observado. Quando um campo no valor de 0,1 Tesla foi aplicado, inúmeras colisões foram observadas (sinais do tipo *blip*). Com a aplicação de um campo mais intenso (0,2 Tesla), as NPs-Fe₃O₄-PB não atingiram a superfície do UME, portanto, nenhum sinal eletroquímico foi observado (Fig 2B).

Conclusões

Colisões de NPs-Fe₃O₄-PB, juntamente com seus sinais eletroquímicos podem ser moduladas empregando um campo magnético externo aplicado paralelamente a superfície de UME de ouro.

Agradecimentos

Capes, CNPq, Fapesp, INEO, IQSC-USP

¹ Xiao, X. Y.; Bard, A. J. *J. Am. Chem. Soc.* **2007**, 129, 9610.

² A. F. A. Melo, V. A. N. Carvalho, K. C. Pagnoncelli and F. N. Crespilho, *Electrochem. Commun.* **2013**, 30,79.