

Obtenção fotoquímica de nanopartículas de prata e seu interfaceamento em eletrodo.

André L. A. Parussulo (IC)*, Vagner R. de Souza (PQ) e Helena S. Nakatani (PQ)

Departamento de Química – Universidade Estadual de Maringá. Av. Colombo, 5790. CEP 87020-900 – Maringá – PR. *e-mail: andrearaujo_161@hotmail.com

Palavras Chave: nanopartículas de prata, eletrodo modificado, peróxido de hidrogênio

Introdução

Por ser um metal precioso e de alta condutividade elétrica, a prata é um bom candidato para a produção de tintas e pastas condutivas, polímeros condutores, adesivos condutores e corantes. Na forma de nanopartículas, as propriedades da prata são significativamente aumentadas em virtude do aumento dos pontos de contato disponíveis no material [1]. O método usual para a obtenção dessas nanopartículas envolve a redução química de sais de prata, em solução aquosa, na presença de um estabilizador que minimiza o processo de agregação das partículas. Neste trabalho apresentamos um método fotoquímico para a obtenção de nanopartículas, baseado na redução de íons Ag^+ pela excitação do corante azul de metileno com LEDs, e o seu interfaceamento em eletrodo, visando a detecção de peróxido de hidrogênio.

Resultados e Discussão

As nanopartículas de prata foram obtidas irradiando soluções água/etanol de $AgNO_3$ e azul de metileno (em concentrações variadas) por 1h ($\lambda_{exc.} = 660$ nm). O sistema de fonte de luz foi feito com 6 lâmpadas de LED vermelho.

Espectros de absorção na região do UV/Vis foram utilizados para monitorar a reação. Inicialmente, observou-se uma banda intensa na região de 550 – 700 nm característica do corante azul de metileno. Após 15 min de irradiação, observou-se o aparecimento de uma banda de absorção na região de 400 nm, a qual aumenta com o tempo de irradiação. Segundo a literatura [2], a banda em $\lambda = 400$ nm está associada à formação de nanopartículas de prata.

Após fotólise, a solução foi centrifugada, o sólido lavado com etanol/água e mantido em solução de etanol. Microscopia de força atômica (AFM) foi utilizada para complementar a caracterização do material (Figura 1A). As partículas formadas são esféricas e apresentam um diâmetro de aproximadamente 25 nm.

O comportamento eletroquímico do material foi realizado em solução tampão fosfato 0,1 mol L^{-1} , pH 6,8, empregando-se eletrodo de referência Ag/AgCl e eletrodo de platina como auxiliar. A superfície do

eletrodo de trabalho (carbono vítreo) foi modificada com 10 μL da solução de Ag^0 e, após a evaporação do solvente, acrescentou-se 10 μL de solução de glutaraldeído 25%.

No intervalo de potencial de 0,2 a $-1,0$ V não foram observados processos de oxidação e redução. Um processo de ++.oxidação é observado em $E = +0,40$ V (irreversível), atribuído à oxidação da prata depositada na superfície do eletrodo.

A fim de investigar a possibilidade de utilizar esse material como sensor de peróxido de hidrogênio, foram acrescentadas alíquotas de solução de H_2O_2 0,10 mol L^{-1} . Voltamogramas cíclicos obtidos estão representados na Figura 1B.

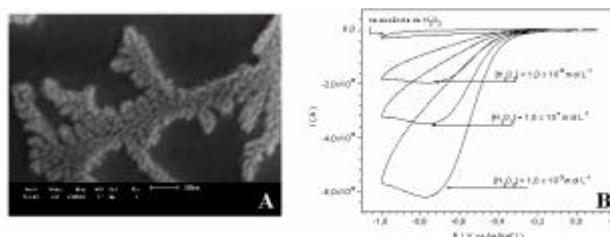


Figura 1. (A) Micrografia de nanopartículas de prata; (B) Voltamogramas cíclicos obtidos na ausência e presença de H_2O_2 empregando eletrodo de carbono vítreo modificado com Ag^0 .

Neste sistema a redução do peróxido de hidrogênio ocorreu em $-0,75$ V vs Ag/AgCl e o limite de detecção foi de $5,0 \times 10^{-6}$ mol L^{-1} .

Estudos visando a estabilidade do eletrodo, bem como a otimização das condições experimentais, estão sendo realizados em nosso laboratório.

Conclusões

O uso do corante azul de metileno e LEDs apresenta-se como uma alternativa de baixo custo e de boa eficiência para a obtenção de nanopartículas metálicas e seu interfaceamento em eletrodo permite a detecção da espécie H_2O_2 .

Agradecimentos

Ao PET/SESu/MEC e Fundação Araucária (SETI/Pr).

1. Klabunde, K. J.; *Nanoscale materials in chemistry*, John Wiley & Sons, Inc., New York (2001).
2. Sudeep, P. K.; Kamat, P. V.; *Chem. Mater.* **2005**, *17*, 5404.