

Determinação voltamétrica de clindamicina utilizando um sensor eletroquímico à base de óxido de grafeno e nanopartículas de ouro

Ademar Wong (PQ)¹, Claudia A. Razzino (PQ)¹, Tiago A. Silva (PG)¹, Orlando Fatibello-Filho (PQ)^{1*}

*E-mail: bello@ufscar.br

¹Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, C.P. 676,13560-970, SP, Brasil.

Palavras Chave: clindamicina, óxido de grafeno, nanopartículas de ouro, sensor eletroquímico, quitosana reticulada.

Abstract

Voltammetric determination of clindamycin using an electrochemical sensor based on graphene oxide and gold nanoparticles. An electrochemical sensor based on graphene oxide and gold nanoparticles is proposed to clindamycin sensing.

Introdução

Grafeno e nanopartículas metálicas são nanomateriais que têm sido explorados com sucesso no desenvolvimento de sensores eletroquímicos [1]. Clindamicina é um antibiótico do grupo das lincosamidas indicada para o tratamento de diversas infecções bacterianas, e seu consumo excessivo pode causar vários efeitos colaterais, como náusea, vômito, icterícia, etc. [2]. Devido à importância deste fármaco, desenvolveu-se neste trabalho um sensor eletroquímico à base de óxido de grafeno (GO, do inglês “Graphene oxide”) e nanopartículas de ouro (AuNPs) para a determinação voltamétrica de clindamicina em diferentes matrizes de amostra.

Resultados e Discussão

GO foi obtido pelo tratamento de folhas de grafeno com uma mistura dos ácidos concentrados H₂SO₄:HNO₃ (1:1 v/v) por 12 h a 25°C. AuNPs foram sintetizadas pelo método de Turkevich. As Figs. 1 (a, b) apresentam a imagem de microscopia eletrônica transmissão (MET) bem como o histograma de distribuição de diâmetros obtido para as AuNPs. Como pode ser observado, as AuNPs apresentaram diâmetro médio de 10,62 nm. A partir da imagem de TEM coletada em alta resolução para o compósito AuNPs-GO (Fig. 1 (c)) verifica-se que a distância interplanar de 0,21 nm foi obtida para as AuNPs, de acordo com o previsto para o ouro metálico. Na Fig. 1 (d) é mostrada uma imagem de microscopia eletrônica de varredura (MEV) para a superfície do eletrodo de carbono vítreo (GCE) modificado com GO e AuNPs, mostrando que as AuNPs foram homoganeamente distribuídas sobre as folhas de GO.

O sensor eletroquímico foi preparado pela modificação da superfície do GCE com uma dispersão contendo quitosana reticulada com epicloridrina (ECH), GO e AuNPs. O sensor modificado obtido (nomeado como AuNPs-GO-CTS-ECH/GCE)

foi utilizado para o estudo do comportamento eletroquímico da molécula de clindamicina. Como pode ser observado na Fig. 1 (e), a analito em estudo apresentou um processo anódico irreversível. Utilizando-se o sensor proposto e a técnica de voltametria de onda quadrada, a curva analítica para clindamicina foi linear no intervalo de concentrações de $9,5 \times 10^{-7}$ a $1,4 \times 10^{-4}$ mol L⁻¹, com um limite de detecção de $2,9 \times 10^{-7}$ mol L⁻¹. O procedimento voltamétrico foi aplicado com sucesso na quantificação de clindamicina em diferentes matrizes de amostras (formulações farmacêuticas, urina e amostras de águas naturais). Ademais, o sensor proposto apresentou excelente estabilidade de resposta.

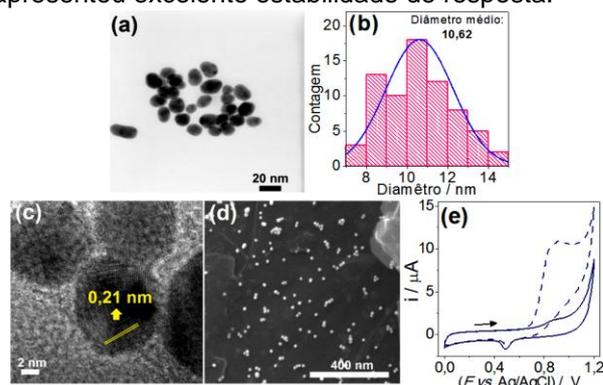


Figura 1. (a) Imagem de MET obtida para AuNPs. (b) histograma de distribuição de diâmetros das AuNPs. (c) Imagem de MET obtida em alta resolução para AuNPs-GO. (d) Imagem de MEV obtida para o GCE modificado com AuNPs e GO. (e) CV obtido para uma solução de tampão fosfato 0,1 mol L⁻¹ (pH 7.0) na ausência (—) e presença de clindamicina (---) $1,0 \times 10^{-4}$ mol L⁻¹ utilizando o sensor AuNPs-GO-CTS-ECH/GCE. $v = 50$ mV s⁻¹.

Conclusões

O sensor proposto utilizando-se GO e AuNPs incorporados em um filme de quitosana de alta aderência sobre o substrato de carbono vítreo teve bom desempenho para a determinação de clindamicina em diversas amostras.

Agradecimentos

CAPES e CNPq (Proc. 165064/2014-5 e 561071/2010-1).

¹Geim, A. K.; Novoselov, K.S. *Nat. Mater.* **2007**, *6*, 183. ²Oertel, R.; Schubert, S.; Mühlbauer, V.; Büttner, B.; Marx, C.; Kirch, W. *Environ. Sci. Pollut. Res.* **2014**, *31*, 11764.