

Estudo Cinético da Formação de Nanopartículas de Paládio em Meio Aquoso Utilizando a Enzima Glicose Oxidase como Estabilizante

Andressa R. Pereira¹ (IC)*, Marccus Victor A. Martins¹ (PG), Frank N. Crespilho¹ (PQ)
andressa.arp@gmail.com

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

Palavras Chave: Nanopartículas de Paládio (PdNP), Glicose oxidase, bionanomateriais

Introdução

Um dos grandes desafios da biotecnologia está em compreender fenômenos biomoleculares na presença de uma nanoestrutura. Dessa forma, nosso Grupo vem desenvolvendo um novo método utilizando moléculas biológicas, mais precisamente enzimas, para a estabilização de nanopartículas (NP). Assim, esse trabalho consiste estabilizar nanopartículas de paládio (PdNP) utilizando a enzima glicose oxidase (GOx), uma proteína responsável pela catálise da reação de quebra da glicose em ácido glucônico e peróxido de hidrogênio.^[1]

Resultados e Discussão

A cinética de redução do paládio (IV) foi monitorada por meio da formação das PdNP a partir do sal hexacloropaladato (IV) de amônio, utilizando o redutor ácido fórmico, na presença da Gox. Para isso, utilizou-se espectroscopia eletrônica (UV-Vis), como mostra a figura 1. Observou-se o desaparecimento da banda em 378 nm, indicando todo o consumo do Pd⁴⁺. Pelos espectros normalizados em 650 nm (*inset* da Fig.1), este fato se mostra mais evidente.

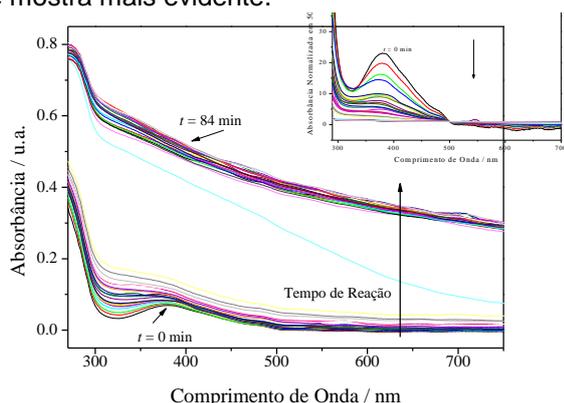


Figura 1. Espectro eletrônico da cinética de síntese das PdNP. Inset: espectros normalizados em 650 nm.

Utilizando os valores de absorbância em 650 nm, onde ocorre espalhamento de luz devido a formação de PdNP, plotou-se um gráfico dos valores de absorbância obtido em função do tempo (Fig. 2).

Observa-se claramente que a formação das nanopartículas não é imediata e tem início em 40 minutos de reação. Por meio de um estudo mais detalhado, definiu-se que a lei de velocidade da cinética de redução do paládio (IV) é de primeira ordem. Utilizando o tratamento matemático das curvas obtidas (equações de 1 a 5), onde determinou-se a constante de velocidade (*k*) da reação, cujo valor corresponde a 0,074.

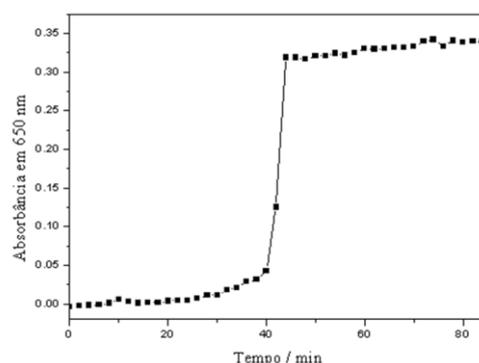


Figura 2. Absorbância em função do tempo de formação das PdNP.

A seguir, tem-se o desenvolvimento matemático da lei cinética:

$$v = -\frac{d[Pd^{4+}]}{dt} = k[Pd^{4+}] \quad (1) \quad \ln\left(\frac{[Pd^{4+}]_0}{[Pd^{4+}]}\right) = kt \quad (4)$$

$$-\frac{d[Pd^{4+}]}{dt} = k[Pd^{4+}] \quad (2) \quad [Pd^{4+}] = [Pd^{4+}]_0 e^{-kt} \quad (5)$$

$$-\int_{[Pd^{4+}]_0}^{[Pd^{4+}]} \frac{d[Pd^{4+}]}{[Pd^{4+}]} = \int_0^t k dt \quad (3)$$

Conclusões

Devido a formação e estabilização das PdNP, nota-se que a GOx atua como um bom agente estabilizante. Esse trabalho permite ainda concluir que a redução dos íons Pd⁴⁺ a Pd⁰ é de primeira ordem com *k* = 0,074.

Agradecimentos

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

¹ Giuseppi-Elie, A. Choi, S. H., Geckeler, K. E. Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic, **2009**, 58, 118-123