Estudo da síntese de nanopartículas de prata em diferentes razões de borohidreto de sódio/peróxido de hidrogênio

Leonardo Teles (PG)*, Vanessa Sales (IC), Marcos Malta (PQ).

***leoeaquimica@yahoo.com.br**

Universidade Federal da Bahia, Instituto de Química, Salvador-Ba.

Palavras Chave: *nanopartículsa de prata, síntese, nanoprismas*

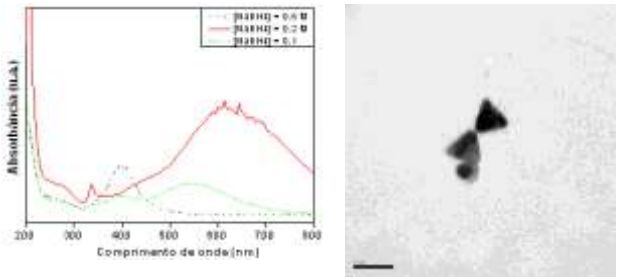
Introdução

O controle sobre o tamanho e a morfologia de nanopartículas metálicas é de alta relevância para o seu comportamento óptico, eletrônico e magnético. Algumas nanopartículas como as de prata (NP-Ag) e ouro (NP-Au) apresentam interação de modo particular com a radiação eletromagnética, denominada de ressonância dos plasmons superficiais, produzindo soluções de NPs com diferentes colorações.[1] O método para obtenção das mesmas ocorre através da redução química do sal metálico na presença de agentes estabilizantes. Neste trabalho, apresentamos um estudo comparativo de síntese de NP-Ag variando a concentração do agente redutor ($NaBH_4$), em relação ao peróxido de hidrogênio (H_2O_2), poderoso oxidante, acarretando possivelmente um equilíbrio dinâmico de redução e de oxidação da prata na síntese, afetando, consequentemente, suas propriedades físico-químicas.

Resultados e Discussão

As AgNPs foram obtidas através da reação de redução dos íons Ag^+ a partir do $AgNO_3$ (50 mmol.L^{-1}) em citrato de sódio (75 mmol.L^{-1}), peróxido de hidrogênio (30 mmol.L^{-1}) e $NaBH_4$ (600, 200, 100 mmol. L^{-1}) sob agitação magnética.

De acordo com o trabalho de Zhang et al.[2], a presença de um forte agente oxidante como o peróxido de hidrogênio, leva a formação preferencial de nanoprismas devido ao efeito de sinergia com o íon citrato que remove relativamente a instabilidade da nanopartícula na fase da nucleação. Em nossos experimentos verificamos que na razão $[NaBH_4]:[H_2O_2]$ = 20 ocorre a formação de nanopartículas esféricas conforme pode ser verificado através da espectroscopia UV-Vis (Fig. 01 a) que mostra que essa solução apresenta uma banda plasmônica centrada em 400 nm. Por outro lado, soluções coloidais obtidas através de $[NaBH_4]:[H_2O_2]$ = 6,6 3 3,3 tem suas bandas deslocadas em absorções maiores (548 nm e 625 nm), gerando também duas bandas plasmon diferentes relacionadas às oscilações transversais e



(a) (b)

Figura 1. a) Espectroscopia UV-Vis de soluções de NPs-Ag obtidas através de síntese com diferentes relações de $[NaBH_4]:[H_2O_2]$. b) Microscopia eletrônica de varredura de NPs-Ag preparadas através da relação $[NaBH_4]:[H_2O_2]$ = 3,3

longitudinais apresentando anisotropia. Além disso, quando a razão $NaBH_4/H_2O_2$ diminui na presença da interação de coordenação Ag-citrato a nucleação das nanopartículas de prata podem ser defeituosas, incluindo defeitos germinados favorecendo o crescimento planar e a formação de placas mostra como mostra a Figura 01 b.

Conclusões

A síntese de AgNPs envolvendo diferentes razões entre $NaBH_4/H_2O_2$ mostrou-se um método reprodutível, além de levar a formação de NPs com diferentes morfologias.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pela bolsa de pesquisa e também são gratos à Fapesb/CNPq pelo suporte financeiro (PRONEM 743262/2010) e LME-Fiocruz-BA pelas análises de microscopia eletrônica de transmissão.

---

[1] Helmut, G.; Feldmann, C.; J. C. Angew. *Chem.Int.* **2010**, 49, 1395.

[2] Zhang, Q.; Gobel, J.; Li, N.; Lu Z. e Yin, Y. J. C. *J. Am. Chem. Soc.* **2011**, *133*, 18939.