

Obtenção e crescimento de nanopartículas de prata em N,N-dimetilformamida

Luiz P. da Costa* (PG), Fernando A. Sigoli (PQ) Ítalo O. Mazali (PQ)

Instituto de Química – UNICAMP, CP 6154, Campinas, SP, Brasil, CEP 13083-970. E-mail: lcosta@iqm.unicamp.br.

Palavras Chave: Nanopartículas, prata, ressonância de plásmon.

Introdução

A preparação de nanopartículas metálicas tem atraído grande interesse em grupos de pesquisa nas últimas décadas devido às suas propriedades óticas, elétricas e catalíticas. As propriedades óticas de nanopartículas de metais nobres (Au, Ag, Cu) são dominadas pela oscilação coletiva dos elétrons de condução resultando em uma interação com a radiação eletromagnética¹ e, tais propriedades, dependem do tamanho e da forma das partículas. Neste trabalho, foram preparadas nanopartículas de prata a fim de estudar, pela espectroscopia de UV-Vis, a influência do tempo de reação no tamanho, na forma das partículas e, conseqüentemente, nas bandas atribuídas a diferentes modos de plásmon (multipólos). As nanopartículas foram preparadas pela reação de redução do íon prata(I) a partir de AgNO_3 ($3,8 \text{ mmolL}^{-1}$) em N,N-dimetilformamida, nas condições ambiente. A suspensão coloidal de prata metálica foi caracterizada por espectroscopia UV-Vis (Figura 1), e por microscopia eletrônica de transmissão.^{1,2}

Resultados e Discussão

A N,N-dimetilformamida atua como agente redutor dos íons prata e, também como passivante das nanopartículas obtidas, uma vez que tais partículas encontram-se distribuídas sem aglomeração (Figura 2). No estudo por espectroscopia UV-Vis, observa-se que até 8 horas de reação a banda atribuída ao plásmon da prata apresenta um máximo em torno de 438 nm. A partir de 9 horas há um deslocamento desta banda para região de maior energia (416 nm) e, a partir de 12 horas ocorre uma diminuição de sua intensidade devido ao crescimento das nanopartículas e/ou a formação de outros modos vibracionais de plásmon (multipólos), que podem ser atribuídos a mudanças de forma e tamanho de partículas³. A imagem de microscopia eletrônica de transmissão obtida após 12 horas de reação, mostra a presença de populações de nanopartículas de prata de diversos tamanhos, com média de 28 nm e formação de algumas nanopartículas de face quadrada (Figura 2).

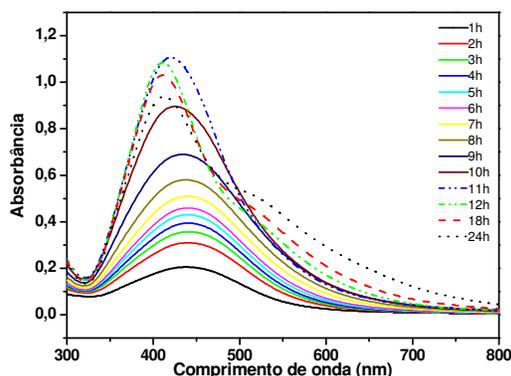


Figura 1. Espectros UV-Vis: evolução da banda plásmon em função do tempo de redução de Ag^+ em N,N-dimetilformamida.

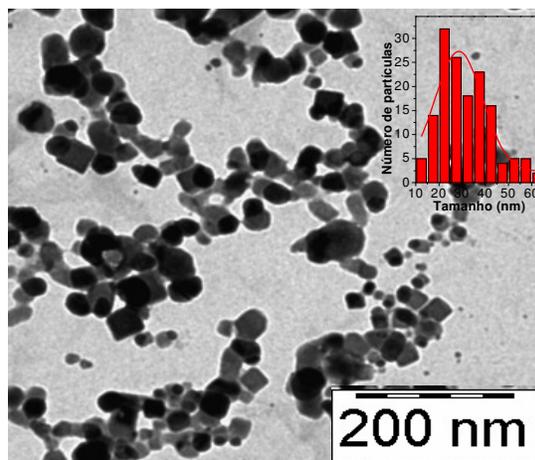


Figura 2. Micrografia eletrônica de transmissão e distribuição de tamanho das nanopartículas de prata.

Conclusões

Foi possível preparar, de forma versátil, nanopartículas de prata de tamanho controlado e observar como a variação da banda de plásmon pode contribuir na interpretação do crescimento e/ou forma das nanopartículas.

Agradecimentos

IQ-UNICAMP, CNPq, FAPESP

¹ L. M. Liz-Marzán, Materials today, 2004, 7, 26.

² Maillard, M.; Huang, P.; Brus, L. Nano Letters, 2003, 3, 1611.

³ Kumbahr, A. S.; Kinnan, M. K.; Chumanov, G.; JACS Communications,