

Estudo comparativo da formação de nanopartículas de prata pela redução química em N,N-dimetilacetamida e N,N-dimetilformamida.

Luiz P. da Costa (PG)*, André L. B. Formiga (PQ), Fernando A. Sigoli (PQ) e Italo O. Mazali (PQ).

Laboratório de Materiais Funcionais - LMF - Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, CEP 13083-970, Campinas, SP. E-mail: lcosta@iqm.unicamp.br.

Palavras Chave: Síntese, nanopartículas de prata, Plásmon, redução química.

Introdução

O controle de tamanho e morfologia de partículas metálicas é determinante nas suas propriedades químicas, físicas, ópticas etc. Partículas de dimensões nanométricas são capazes de interagir de um modo particular com a radiação eletromagnética, gerando uma oscilação dos elétrons de valência, denominada ressonância de plásmon de superfície¹. Na literatura são descritos diversos métodos de síntese para a preparação de nanopartículas de prata (AgNPs) usando solventes orgânicos como agente de redução química e de estabilização, tais como etilenoglicol, oleilamina, N,N-dimetilformamida. A N,N-dimetilacetamida (DMA) difere da N,N-dimetilformamida (DMF) pela substituição do H ligado à carbonila por um grupo metil (-CH₃), que é um radical orgânico que aumenta levemente o caráter básico da DMA, que deverá se coordenar aos íons prata. Esse trabalho descreve um estudo comparativo da preparação de AgNPs pela redução química e estabilização por DMA e DMF.

Resultados e Discussão

As AgNPs foram preparadas pela reação de redução dos íons Ag⁺ a partir do AgNO₃ em (DMA) e em iguais concentrações para (DMF), ao abrigo da luz, seguindo metodologia já conhecida², modificando apenas as concentrações do precursor. As AgNPs obtidas pela redução química a partir da DMA, apresentaram-se em uma suspensão de coloração amarela muito discreta, quando comparada com suspensão preparada em DMF nas mesmas condições, o que sugere a presença de sementes muito pequenas. Os dados obtidos por espectroscopia UV-Vis mostram uma banda plásmon característica de AgNPs esféricas (418 nm) de baixa intensidade (~ 0,027) quando o redutor usado foi a DMA, sugerindo uma população pequena em relação ao DMF (~ 0,58). Imagens de microscopia eletrônica de transmissão das nanopartículas de prata metálica formadas em DMA (Fig.1-a) na primeira hora de reação em concentração 5,0 mmol.L⁻¹ mostram que as nanopartículas apresentaram formas esféricas bem dispersas. As AgNPs formadas em DMF (Fig. 1-b) apresentaram certo nível de agregação, com nanopartículas esféricas de variados tamanhos.

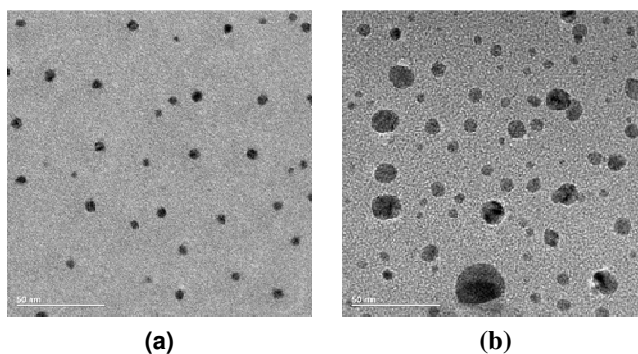


Figura 1. Imagens de TEM das AgNPs: a) preparadas em DMA, e b) preparadas em DMF, em concentração 5,0 mmol.L⁻¹.

Pela difração de elétrons, verifica-se que as AgNPs obtidas em DMA são cúbicas de face centrada de alta cristalinidade. Tais partículas apresentam tamanho médio da ordem de 6 a 8 nm, enquanto que as partículas obtidas em DMF apresentam tamanho médio na ordem de 12 a 40 nm.

Conclusões

A N,N-dimetilacetamida age como redutor dos íons prata e também como passivante das nanopartículas de prata metálica formadas, considerando que não houve a necessidade de adicionar nenhuma substância estabilizante, o que é comum em muitas das reações de redução na preparação de nanopartículas metálicas. Em relação ao DMF, a DMA permite preparação de AgNPs bem dispersas e de tamanho controlável.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq e a Fapesp pelo suporte financeiro, ao LNLS-LME pelas análises de TEM e ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Materiais Complexos Funcionais – INOMAT.

¹ Noguez, C. J. *Phys. Chem. C* **2007**, 111, 3806.

² Pastoriza-Santos, I., Jolytsch, D., Mamedov, A., Kotov, N. A., Liz-Marzan, L. M., *Langmuir*, **2000**, 16, 2731.