

Caracterização e separação de nanopartículas de prata sintetizadas em dimetilformamida.

Beatriz R. Moraes¹ (IC), Celly M. S. Izumi*¹ (PQ).

Departamento de Química - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil

*e-mail: celly.izumi@ufjf.edu.br

Palavras Chave: nanopartículas, prata, coloide

Introdução

Os estudos sobre síntese e propriedades de nanopartículas metálicas (NPs) ganham cada vez mais importância pelo seu amplo potencial de aplicações. As NPs de Au, Ag e Cu apresentam uma ressonância óptica na região do visível fortemente dependente do tamanho e forma da NP conhecida como ressonância de plasmon de superfície. O objetivo do presente trabalho consiste na obtenção de NPs de Ag com tamanho e forma controlados por um método de síntese envolvendo *N,N*-dimetilformamida (DMF), polivinilpirrolidona (PVP) e AgNO₃. A caracterização das NPs de Ag foi realizada por UV-VIS e microscopia eletrônica de transmissão (TEM).

Resultados e Discussão

A síntese das NPs foi realizada adaptando-se um procedimento descrito na literatura^{1,2}. Utilizou-se 0,022 mol.L⁻¹ do AgNO₃ e 0,4x10⁻³ mol.L⁻¹ do PVP em DMF^{1,2}. Após a mistura dos reagentes, a solução foi mantida sob refluxo. A solução inicial apresenta a banda de ressonância de plasmon localizado em 420 nm que se desloca gradativamente para maiores comprimentos de onda chegando em 535 nm após 95 min. Este resultado indica um aumento do tamanho das NPs formadas em função do tempo de aquecimento³. As imagens TEM mostram que as NPs obtidas após 95 min são nanoplaquetas triangulares com tamanho médio de 52 nm (Fig. 1).

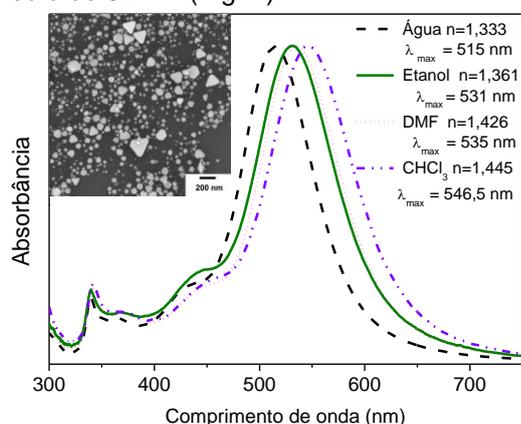


Figura 1. Espectro UV-VIS das NPs de Ag em diferentes solventes. Inseto: Imagem TEM das NPs de Ag.

38ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

As NPs obtidas são estáveis em DMF, água, etanol e clorofórmio. A Fig. 1 mostra os espectros UV-VIS das NPs dispersas nestes solventes. Observa-se uma alta sensibilidade destas NPs com o índice de refração do meio. A mudança de solvente de DMF para água gera um deslocamento de 20 nm na ressonância de plasmon.

Com o objetivo de produzir coloides com menor distribuição de tamanhos, utilizou-se a centrifugação com velocidades de rotação entre 14000 a 2000 rpm. Primeiramente, o coloide foi centrifugado a 14000 rpm, o sólido foi separado do sobrenadante e redisperso em DMF. O espectro UV-VIS do sólido apresentou uma banda em 540 nm e o do sobrenadante em 438 nm indicando que partículas menores estão presentes no sobrenadante. Este resultado foi confirmado pelos dados TEM onde as NPs do sobrenadante tem tamanho médio de 15 nm e do sólido 40 nm. O sólido redisperso foi novamente centrifugado a 6000 rpm; o sobrenadante foi separado do sólido que foi disperso em DMF e centrifugado a 2000 rpm. A tabela 1 mostra os tamanhos das NPs nas frações dos diferentes sólidos sedimentados. Nota-se que a centrifugação pode ser utilizada para obter nanopartículas com distribuição de tamanho mais estreita.

Tabela 1. Tamanho médio das NPs de Ag em diferentes condições de centrifugação.

Velocidade (rpm)	Tamanho médio (nm)	Desvio padrão (%)
14000	40	50
6000	44	36
2000	55	30

Conclusões

O controle do tamanho de NPs de prata pode ser realizado através do tempo de síntese em DMF. A centrifugação pode ser utilizada para obter NPs com menores distribuições de tamanhos.

Agradecimentos

UFJF, Inmetro, FAPEMIG, CNPq

¹Pastoriza-Santos, I.; Liz-Marzán, L.; *Nano Lett* **2002**, *2*, 903-905.

²Pastoriza-Santos, I.; Liz-Marzán, L.; *Langmuir* **2002**, *18*, 2888-2894.

³Tang, B.; Xu, S.; Hou, X.; Li, J.; Sun, L.; Xu, W.; Wang, X.; *Appl. Mater. Interfaces* **2013**, *5*, 646-653