

Síntese e caracterização de nanopartículas de prata por redução alcoólica.

Caroline Y. N. Nicoliche^{1*}, Emerson Camargo²

1. Estudante de IC da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar; *caroolyuumi@gmail.com.

2. Pesquisador do Depto.de Química, UFSCar, São Carlos/SP.

Palavras Chave: *Nanopartículas de prata, Síntese de nanopartículas, Microscopia eletrônica de transmissão.*

Introdução

Nanopartículas metálicas (NPs) apresentam propriedades eletrônicas, ópticas e catalíticas únicas. Especificamente as nanopartículas de prata são interessante devido ao seu poder bactericida e fungicida que pode variar com o tamanho e formato das partículas.^[1]

A rota de síntese por redução é umas das mais usadas por ser simples e por não exigir altas temperaturas ou equipamentos sofisticados. No método por redução alcóolica é utilizado, normalmente, um monoálcool como agente redutor, um sal metálico precursor e um estabilizante polimérico. Outra vantagem desta metodologia é a facilidade de manipulação do formato da nanopartículas, variando as condições experimentais.^[2]

Nesse trabalho, teve como objetivo obter e caracterizar diferentes formatos de nanopartículas de prata através da síntese pelo método de redução por álcool e estudar a relação do tamanho com a concentração e massa molar do polímero.

Resultados e Discussão

A síntese das nanopartículas de prata foi realizada de acordo com Lee & Oh (2014)^[3]. O método consiste na redução dos íons Ag^+ utilizando o etanol como solvente e agente redutor e o polímero PVP como estabilizador das nanopartículas. Foi realizada síntese variando a massa do polímero e os tamanhos da cadeia. Os parâmetros de acordo com a seguinte tabela:

Tabela 1. Tabela de parâmetros.

Experimento	1	2	3	4	5	6
Massa molar do polímero ($g.mol^{-1}$)	40k	360k	40k	360k	40k	360k
Massa do polímero utilizada (g)	2,0	2,0	0,5	0,5	0,2	0,2

Obtiveram-se seguintes resultados:

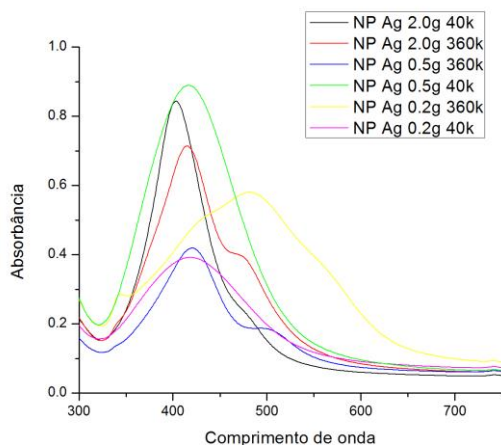


Figura 1. Espectro UV-Vis de todas as amostras.

Pelo UV-Vis, observou-se que todos apresentaram a banda plasmão característica das nanopartículas de

prata por volta de 400 nm com a exceção das NP pelo 0,2g do polímero 360k que teve um deslocamento. No espectro, também se observou a presença de segunda banda de absorção em aproximadamente 500 nm, indicando a formação de nanopartículas de prata não esféricas. Pelo MEV pôde-se confirmar a hipótese.

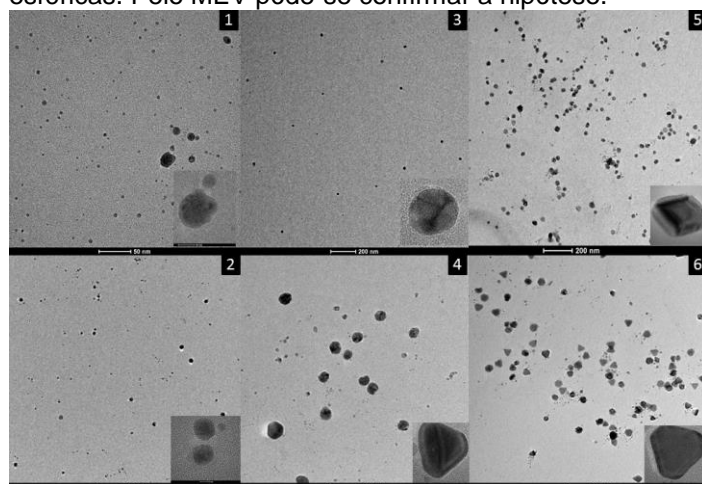


Figura 2. MEV das nanopartículas formadas. Os tamanhos predominantes obtidos foram: 1. 4nm; 2. 5 nm; 3 6 nm; 4. 6 nm com triângulos de 40 nm; 5. 5 nm com triângulos de 30 nm; 6. Triângulos de 40 nm.

De acordo com artigo de Lee & Oh, eram esperadas NP esféricas e uniformes, mas ao se variar a massa molar do polímero e sua concentração, obteve-se a formação de triângulos onde a concentração do polímero era baixa e sua cadeia maior (360). Ao realizar os cálculos de proporção de íons de prata por cadeia de PVP na solução, observou-se que a formação desses triângulos está relacionada com a alta concentração de íons Ag^+ por cadeia. (3216 para 4; 894 para 5; 8127 para 6).

Com a diminuição da concentração de PVP permitiu a continuidade do crescimento das NP, assim a formação de NP triangulares.

Conclusões

A partir das imagens, pode-se concluir que há uma relação na síntese do tamanho da cadeia do polímero com o formato das NP. A relação próxima a 1000 dos íons de prata na solução por polímero levou a formação de NP triangulares.

Agradecimentos

Agradeço a CNPq por fomentar esta pesquisa, LIEC e a Petrobrás pelos equipamentos fornecidos.

^[1] Monteiro, D.R.; Silva, S.; Negri, M.; Gorup, L. F.; de Camargo, E.R.; Oliveira, R.; Barbosa, D.B.; Henriques, W.; L. Applied Microbiology 54 (2012) 383-391.

^[2] Kim, D. W.; Lee, J. M.; Oh, C.; Kim, D. S.; Oh, S. G.; J. Colloid Interface Sci., 297 (1) (2006), pp. 365–369.

^[3] Y. Lee, S.-G. Oh, J. Ind. Eng. Chem, (2014)