

Polivinilpirrolidona como agentes redutor e estabilizador na síntese de nanopartículas de Ag e AuAg a temperatura ambiente

Rubens G. M. Lucena (IC)^{*}, Luiz H. S. Gasparotto (PQ).

Grupo de Química Biológica e Quimiometria, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Av. Senador Salgado Filho 3000, Lagoa Nova, Campus Universitário, CEP 59078-970 – Natal/RN

*abbiat@hotmail.com

Palavras Chave: nanopartículas bimetálicas, ouro, prata, síntese verde.

Introdução

Nanopartículas de metais nobres têm sido alvo de intenso estudo por suas potenciais aplicações em fotônica, eletrocatalise e terapia do câncer (1). Métodos corriqueiros de síntese de podem envolver agentes redutores tóxicos ou mesmo que requeiram altas temperaturas (2).

Neste trabalho conduziu-se a síntese de nanopartículas de prata (AgNP) e ouro-prata (AuAgNP) utilizando-se apenas o polímero polivinilpirrolidona (PVP) para redução dos íons metálicos e estabilização das nanopartículas, em temperatura ambiente. PVP é comumente utilizado como veículo na indústria farmacêutica e sua toxicidade é negligenciável. A síntese de partículas do tipo AuAg é obtida pela simples adição de solução de AuCl₃ às AgNP previamente formadas.

Experimental

As seguintes soluções estoque foram preparadas: AgNO₃ 0,050 mol L⁻¹, AuCl₃ 0,010 mol L⁻¹, PVP 166 g L⁻¹ e NaOH 1,0 mol L⁻¹. Em um béquer adicionaram-se 0,1 mL da solução de AgNO₃, 1,5 mL da solução de PVP e 10,9 mL de água deionizada e homogeneizou-se. Adicionaram-se então 10 mL de água e 2,5 mL da solução de NaOH por final. A solução final teve um volume de 25 mL e adquiriu uma coloração amarelada característica de AgNP. Esta solução foi então dividida em alíquotas de 4 mL, a cada qual foram adicionados diferentes volumes (100 µL, 200 µL, 300 µL, 400 µL e 500 µL) de AuCl₃ 0,010 mol L⁻¹ para formação das partículas AuAg. Espectros de UV-vis foram adquiridos com um equipamento Evolution 60S.

Resultados e Discussão

A Fig. 1 apresenta espectros de UV-vis das AgNP e AuAgNP. O espectro para AgNP apresenta um máximo em 415 nm (3), característico deste material. A adição de Au³⁺ às soluções de AgNP tende a diminuir a intensidade da banda e promover seu alargamento, como observado na Fig. 4A. Essas características, aliadas ao fato de que não se observa uma segunda banda referente às AuNPs (o que ocorreria em torno de 520 nm, não apresentado), sugerem a obtenção de nanopartículas AuAg (4), no entanto ainda não se

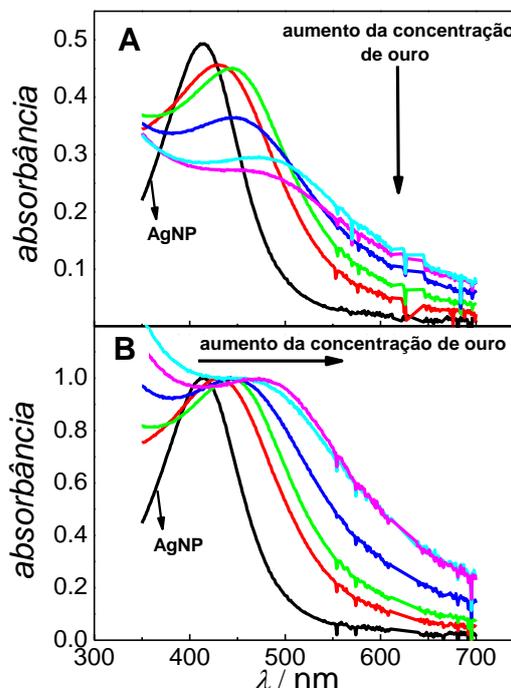


Figura 1. Espectros de UV-vis (A) não normalizados e (B) normalizados de soluções coloidais de nanopartículas. Concentrações de Au³⁺ (em mmol L⁻¹) = — 0,24; — 0,48; — 0,70; — 0,93; — 1,11.

sabe de que modo Au e Ag estão distribuídos nas partículas (*core-shell* ou de modo randômico). Para tal utilizar-se-á, futuramente, a microscopia eletrônica de transmissão. Mais uma evidência da formação de um material híbrido é o deslocamento do comprimento de onda máximo para o vermelho com a concentração de ouro (4), melhor perceptível na Fig. 1B.

Conclusões

É possível a obtenção de AuAgNP pela adição de Au³⁺ à AgNP na presença de PVP em meio básico.

Agradecimentos

CNPq (471794/2012-0) e PROPESQ-UFRN

¹ Daniel, Marie-Christine; Astruc, D. *Chem Rev.* **2004**, *104*, 293.

² Demirci, U. B. *J Power Sources.* **2007**, *169*, 239.

³ Garcia, A.C.; Gasparotto, L.H.S.; Gomes, F.F.; Tremiliosi-Filho, G. **2012**, *3*, 147.

⁴ Link, S.; Wang, Z.L.; El-Sayed, A.A. *J Phys Chem.* **1999**, *103*, 3529.