

Formação de nanopartículas de prata na presença da polietilenoimina linear funcionalizada.

Kelly de Oliveira Santos (PG), Aline Maria Signori (PG) e Josiel Barbosa Domingos (PQ)*.

*jbdomingos@qmc.ufsc.br

Universidade Federal de Santa Catarina – Departamento de Química – Laboratório de Catálise Biomimética (LACBIO)
88040-900 Florianópolis/SC

Palavras Chave: polietilenoimina linear, nanopartículas metálicas, prata.

Introdução

Nanopartículas (NPs) de metais nobres têm sido investigadas devido as suas propriedades óticas, catalíticas e elétricas. A prata metálica, em particular, é um material tecnologicamente importante, havendo um interesse notável no desenvolvimento de processos para a obtenção de dispersões de nanopartículas de prata em larga escala¹. Para a obtenção de NPs metálicas com uma estreita faixa de distribuição de tamanho, a utilização de estabilizantes é importante². Polímeros agem como agentes protetores e/ou de recobrimento, prevenindo o crescimento da partícula³. A polietilenoimina (PEI) existe tanto na forma linear quanto na ramificada e o objeto deste trabalho é utilizar a PEI linear, derivatizada sistematicamente com diferentes grupos funcionais, para a obtenção de nanopartículas (NPs) de prata.

Resultados e Discussão

A PEI foi derivatizada em DMSO utilizando cloroetanol (A), bromobutano (B) e bromooctano (C) em pratos de 96 poços de 2 mL cada, fazendo-se uso de uma estratégia de “síntese paralela”⁴, onde variou-se o número de equivalentes de cada reagente entre 0 e 0,5, em relação ao monômero da PEI, obtendo-se 96 combinações distintas (Fig. 1).

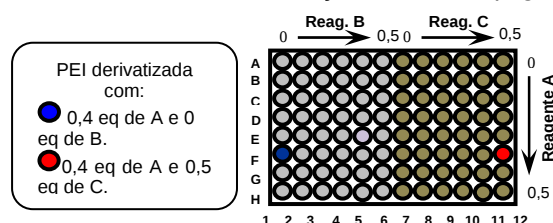


Figura 1. Esquema de derivatização “paralela” da PEI com cloroetanol (A) e bromobutano (B) e bromooctano (C).

A formação das NPs de prata pela redução de AgNO_3 com hidroquinona em água, na presença da PEI derivatizada, foi acompanhada *in situ* pelo aparecimento da banda de ressonância de *plasmon* de superfície² das NPs na região de UV-VIS utilizando-se um espectrofotômetro leitor de micropratos. Para definir as melhores combinações entre os reagentes analisou-se: $\lambda_{\text{máx}}$, $\text{Abs}_{\text{máx}}$ e

FWHH (largura da banda em $\text{Abs}_{\text{máx}}/2$), que correspondem ao tamanho médio, quantidade e dispersidade das NPs formadas respectivamente². A análise bidimensional destes parâmetros vs. o grau de derivatização da PEI em diferentes condições reacionais indicou as combinações F1 e F12 como as mais apropriadas (destacado na figura 1). Seguiu-se para a preparação das NPs em maior escala utilizando-se cubetas de quartzo com capacidade para 3 mL. Após a variação das condições reacionais (concentração de AgNO_3 , PEI e hidroquinona) percebeu-se que os melhores parâmetros (bandas de absorção intensas, baixo $\lambda_{\text{máx}}$ (~420nm) e boa dispersidade) são encontrados na combinação **F12** com $[\text{Sal}] = 0,2 \text{ mmol}$, $[\text{Redutor}] = 0,4 \text{ mmol}$ e $[\text{PEI}] = 0,12 \text{ mmol}$, figura 2.

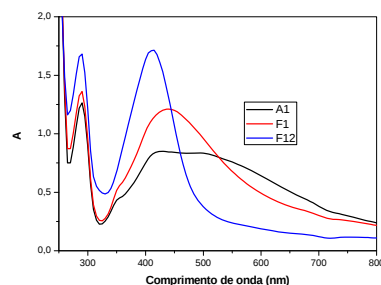


Fig. 2: Espectros de UV-Vis das combinações E5, E11 e A1.

Esta metodologia mostrou-se inovadora e promissora permitindo avaliar, *in situ*, as melhores condições experimentais para formação das NPs de prata. Numa segunda etapa, estas NPs serão caracterizadas por métodos microscópicos e avaliadas em termos de catálise em reações orgânicas.

Agradecimentos

UFSC, Capes e CNPq.

¹ Frattini, A.; Pellegri, N.; Nicastro, D.; de Sanctis, O. *Materials Chemistry and Physics*, **2005**, 94, 148. ² Toshima, N. Metal nanoparticles for catalysis. In: Liz-Marzán, et al. *Nanoscale Materials*. USA: Springer, **2007**. Cap. 3, p.79-96. ³ Silva, A.M.B.; de Araújo, C.B.; Santos-Silva, S.; Galembeck, A. *Journal of Physics and Chemistry of Solids*. **2007**, 68, 729-733. ⁴ Avenier, F.; Domingos, J.B.; Vliet, L.D.; Hoffelder, F. *JACS*, **2007**, 129, 7611-7619.