

Estudo da atividade bactericida de nanopartículas de prata obtidas em líquidos iônicos

Leonardo T. Silveira^{*1} (PQ), Ana A. Liberatore² (PQ), Ivan H. J. Koh² (PQ), Fernanda F. Camilo¹ (PQ)

¹Universidade Federal de São Paulo, UNIFESP, Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Diadema, SP, Brasil

²Universidade Federal de São Paulo, UNIFESP, Departamento de Cirurgia, São Paulo, SP, Brasil
e-mail: leotsilveira@gmail.com

Palavras Chave: nanopartículas de prata, líquidos iônicos, atividade microbiológica.

Introdução

O emprego de nanopartículas de prata como agente bactericida continua sendo objeto de intensa pesquisa[1].

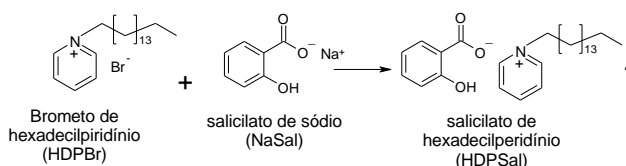
Usualmente nanopartículas de prata são produzidas em meio aquoso em baixa concentração na presença de um agente estabilizante, entretanto a busca por rotas alternativas que originem dispersões mais concentradas e com agentes estabilizantes menos tóxicos é necessária.

O emprego de líquidos iônicos (LI) como alternativas moldes flexíveis e agentes estabilizantes na síntese de nanopartículas metálicas surgiu recentemente[2].

Neste contexto, este trabalho apresenta o uso de um líquido iônico (o salicilato de hexadecilpiridínio) como agente estabilizante na preparação de nanopartículas de prata. Vale ressaltar que o cátion de hexadecilpiridínio apresenta atividade bactericida já descrita na literatura[3].

Resultados e Discussão

O líquido iônico denominado salicilato de hexadecilpiridíneo (HDPSal) foi preparado conforme esquema 1 e sua composição foi comprovada por RMN de ¹H e ¹³C e infravermelho.



Esquema 1. Preparação do HDPSal

As nanopartículas de prata foram preparadas pela redução química de uma solução aquosa de AgNO₃ (10 mM) com borohidreto de tetrabutilamônio - TBABH₄ (100 mM) contendo diferentes teores de LI (HDPSal). Diferentes proporções molares de BH₄:LI:Ag⁺ foram utilizadas. As dispersões obtidas apresentaram uma coloração amarelada e a estabilidade das dispersões é dependente a concentração de LI. A concentração de nanopartículas de prata variaram de 0,1 a 1 mM.

Pela técnica de espectroscopia no UV-Vis foi possível observar uma banda em aproximadamente

410 nm, atribuída ao plasmom da prata em escala manométrica para todas as amostras preparadas. Para exemplificar, na Figura 2A encontra-se o espectro no UV de uma dispersão contendo 1 mM de nanopartículas de prata.

Pelas imagens de microscopia eletrônica de transmissão (MET) observou-se que as nanopartículas são esféricas com diâmetro médio de aproximadamente 10nm.

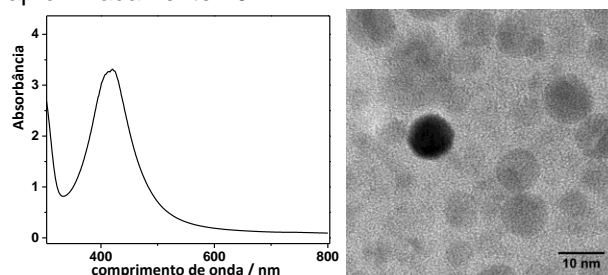


Figura 2. Espectro de UV-Vis e imagem de MET de uma dispersão contendo 1 MM de nanopartículas de prata .

Os valores de potencial Zeta para as dispersões variaram em torno de +50 mV. O valor positivo indica que os cátions HDP do LI rodeiem as nanopartículas de prata promovendo uma repulsão eletrostática entre as partículas e evitando a tendência natural à agregação. Todas as amostras apresentaram atividade bactericida em análises microbiológicas com três diferentes grupos de bactérias Gram positiva e Gram negativa.

Conclusões

Dispersões aquosas de nanopartículas de prata, utilizando um líquido iônico atóxico como agente estabilizante foram produzidas. Dispersões com concentração ao redor de 1 mM foram alcançadas.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq e FAPES e ao CNPEM/MCT pelas imagens de TEM.

¹ E. Roduner, Chem. Soc. Rev., 35 (2006) 583

² L.L.Lazarus, Carson, T. Riche, N.Malmstadt, R.L.Brutchey, Langmuir 28 (2012) 15987

³ S.M, Saadeh, Z. Yasseen, F.A. Sharif, H.M.A. Shawish, Ecotoxicol. Environ. Saf., 72 (2009) 1805