

Preparação de nanopartículas *core-shell* poliestireno/prata e sua aplicação como substrato SERS.

Davi Marques Farias^{1*} (IC), Celly Mieko Shinohara Izumi¹ (PQ) *davim_quimica@hotmail.com

1. Núcleo de Espectroscopia e Estrutura Molecular NEEM - Departamento de Química – Universidade Federal de Juiz de Fora.

Palavras Chave: nanopartículas; SERS; prata; poliestireno.

Introdução

Nanopartículas (NPs) *core-shell* são nanomateriais que têm despertado grande interesse em diversas áreas, devido à possibilidade de combinação de propriedades dos materiais que compreendem o caroço (*core*) e a camada externa (*shell*). Em particular, NPs com materiais dielétricos recobertas por Ag ou Au apresentam propriedades plasmônicas com potencial aplicação em sensores, dispositivos ópticos e catalisadores.¹

A síntese de NPs *core-shell* é um processo complexo uma vez que envolve o controle de tamanho e espessura das diferentes camadas.

Neste resumo, apresentamos a preparação e caracterização de partículas *core-shell* de prata sobre poliestireno (PS) e sua aplicação como substrato SERS (Surface-enhanced Raman Scattering).

Resultados e Discussão

As NPs de Ag sobre PS foram preparadas utilizando nanoesferas de PS carboxiladas (Aldrich) com diâmetro médio de 380 nm, adaptando-se um procedimento descrito na literatura.² Uma suspensão do látex de PS em etanol, AgNO₃ e butilamina (BA) foram mantidos sob agitação à 60°C. As suspensões foram centrifugadas e o sólido lavado com etanol. Foram utilizadas diferentes razões molares AgNO₃ e BA (agente redutor) com diferentes tempos de reação: (i) AgNO₃/BA = 4, 1 h; (ii) AgNO₃/BA = 2, 30 min e (iii) AgNO₃/BA = 2, 1 h.

As imagens TEM (Fig1) mostram que as NPs de Ag formam-se somente na superfície do PS e que este recobrimento é uniforme. A amostra (i) (Fig1A) apresenta camada de NPs de Ag com diâmetro médio de 15 nm. Utilizando-se uma maior concentração de BA (iii-Fig1C), de forma geral, o tamanho das NPs é semelhante, porém observam-se algumas NPs maiores (ca. 50 nm). Reduzindo-se o tempo de reação para a razão AgNO₃/BA = 2 (Fig1B) observa-se NPs maiores, porém o tamanho médio das NPs é de 11 nm. Estes dados indicam que o tamanho das NPs de Ag pode ser controlado através do tempo de reação e que razões AgNO₃/BA maiores resultam em uma distribuição de tamanho mais estreita.

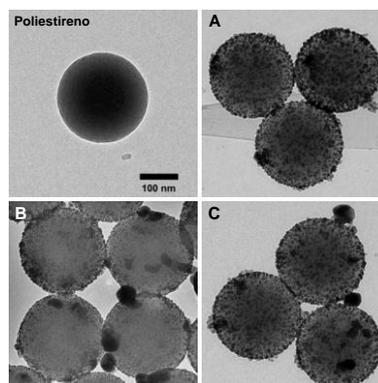


Figura 1. Imagens TEM do látex de PS e partículas *core-shell* com diferentes razões AgNO₃/BA e tempo de reação. A-(i), B-(ii) e C-(iii).

Os espectros UV-Vis das suspensões das amostras i, ii e iii apresentam uma banda larga com máximo de absorção em 510 nm. A presença desta banda de ressonância de plasmon localizado corrobora a formação de uma camada de NPs de Ag sobre o PS.

A atividade SERS destas NPs foram avaliadas utilizando a Rodamina-6G como molécula prova usando as radiações excitantes 532 e 633nm. As NPs foram colocadas em uma solução 10⁻⁴ mol L⁻¹ de corante em etanol por 1h e lavadas exaustivamente para remover o excesso de corante resultando em uma monocamada de corante sobre as NPs. As três amostras apresentaram atividade SERS nas duas radiações. As amostras ii e iii apresentaram uma intensificação semelhante e 3 vezes maior que a i. Esta maior intensificação indica que a presença de NPs de Ag com ca. de 50 nm leva à uma maior atividade SERS.

Conclusões

NPs *core-shell* PS-Ag com atividade SERS podem ser obtidas pela redução de Ag(I) por butilamina em etanol. O controle do tamanho das partículas pode ser feito através da variação da concentração dos reagentes e tempo de reação.

Agradecimentos

FAPEMIG, CNPq e Laboratório de Nanocaracterização UFSCar (FAPESP CEPID 98/14324-0 e INCTMN 08/57872-1; CNPq INCTMN 573636/2008-7) e Petrobras.

¹ Chaudhuri R. G. e Paria, S. *Chem. Rev.* **2012**, *112*, 2373.

² Kim, K.; Lee, H. B.; Park, H. K. e Shin, K. S. *J. Colloid Interface Sci.* **2008**, *318*, 195.