

Síntese “one-pot” de nanopartículas caroço@casca Ag@SnO₂

Luiz P. da Costa* (PG), Fernando A. Sigoli (PQ), Ítalo O. Mazali (PQ).

Instituto de Química – UNICAMP, CP 6154, Campinas, SP, Brasil, CEP 13083-970. E-mail: lcosta@iqm.unicamp.br.

Palavras Chave: Nanopartículas, caroço-casca, prata, óxido de estanho.

Introdução

Sistemas Químicos Integrados (SQI's) são materiais constituídos por unidades funcionais hierarquicamente organizadas, podendo um mesmo sistema apresentar diferentes funções específicas. Quando em escala nanométrica estes sistemas podem apresentar propriedades físicas e químicas drasticamente diferentes do seu sólido estendido. A preparação de nanopartículas caroço@casca (NCC), vem se destacando nos últimos anos nesta área, pois apresentam propriedades diferenciadas em decorrência da ação sinérgica entre os componentes. Nesse trabalho, foram preparadas NCC Ag@SnO₂ pela redução de Ag⁺ em solução (AgNO₃ em N,N-dimetilformamida)² combinada com a hidrólise do Terc-butoxido de estanho (método sol-gel), em uma única etapa reacional.

Resultados e Discussão

No estudo feito por UV-Vis (Fig.1) tem-se no espectro (a), NPs de SnO₂ preparadas na ausência de Ag⁰ e no espectro (b) a banda de ressonância plásmon das NPs de prata em DMF (432 nm). No espectro (c) observa-se um aumento de intensidade e um deslocamento da banda plásmon para a região de maior energia (*blue shift*) em relação ao espectro (b), atribuído ao aumento da população de NPs, bem como tamanho do caroço de Ag⁰ respectivamente, até o total recobrimento pela casca de SnO₂, sugerindo uma lenta condensação do óxido. O desaparecimento da banda plásmon da prata do espectro (d) em relação ao (c) sugere a remoção do caroço de Ag⁰ após tratamento das NCC Ag@SnO₂ com solução de NH₄OH, formando nanopartículas ocas de SnO₂. Os difratogramas de raios X confirmam a presença de Ag⁰ e SnO₂ cristalino no sistema Ag@SnO₂ e apenas do SnO₂ após remoção da Ag⁰.

Na micrografia eletrônica de transmissão (Fig. 2) observa-se uma população de nanopartículas, predominantemente esferoidais, formadas por sistemas contendo um núcleo de prata recoberto totalmente por uma casca de SnO₂ de espessura irregular. As NCC apresentam tamanho de ~20 nm, sendo o caroço de prata de ~7 nm de diâmetro e a casca de SnO₂ de cerca de ~13 nm de espessura.

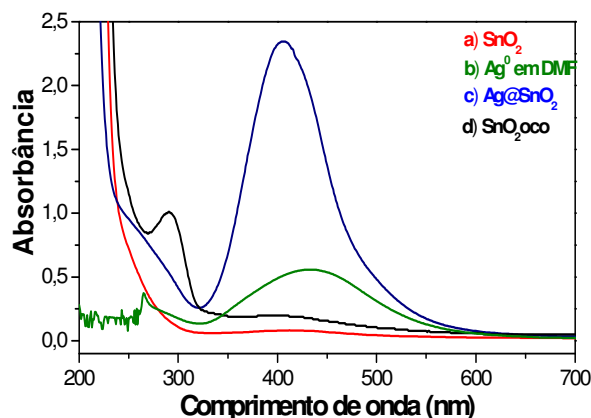


Figura 1. Espectros UV-Vis: a) de NPs de SnO₂, b) NPs de prata em DMF, c) NCC Ag@SnO₂ e d) NPs de SnO₂ após dissolução do caroço de prata com NH₄OH.

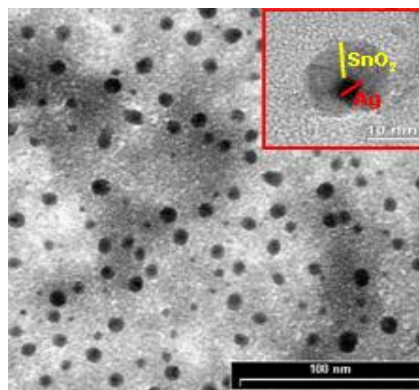


Figura 2. Micrografia eletrônica de transmissão de NCC Ag@SnO₂ com detalhe de uma nanopartícula.

Conclusões

A metodologia proposta de preparação das nanopartículas caroço-casca Ag@SnO₂, em uma única etapa, mostra-se viável. A remoção do caroço de prata metálica aponta para a possibilidade de formação de nanopartículas ocas de óxido de estanho cristalino.

Agradecimentos

CNPq, FAPESP, LME/LNLS e INOMAT.

¹- Murray, C. B. et al, Rev. Mater. Sci., V.30, p.545-610, 2000.

²- Isabel Pastoriza-Santos et al, Langmuir 2000, 16, 2731-2735.