

Uma nova alternativa no desenvolvimento de nanopartículas de ouro lábeis em relação à síntese clássica de Turkevitch

Fernando Menegatti de Melo* (IC), Vitor de Moraes Zamarion (PQ), Henrique Eisi Toma (PQ)

Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
e-mail: fernando.menegatti.melo@usp.br

Palavras Chave: nanopartículas de ouro, carboximetilcelulose, síntese de Turkevitch

Introdução

Turkevitch¹ e colaboradores foram os primeiros a demonstrar a possibilidade de controlar o tamanho de nanopartículas de ouro (AuNPs) pela concentração do agente redutor, agitação e temperatura da reação. O método consiste na redução do ácido tetracloroáurico por citrato de sodio em meio aquoso sob agitação e aquecimento controlados, com o intuito de obter nanopartículas estabilizadas por citrato (AuNP-cit) em excesso, em uma síntese relativamente simples.

Depois de mais de 60 anos do surgimento do método *Turkevitch*, a importância das nanopartículas de ouro sintetizadas por essa metodologia está sendo cada vez mais importante, por servir de *template* lábil para troca de ligantes em superfície. Entretanto, são poucas as alternativas lábeis encontradas na literatura que podem oferecer condições cinéticas tão boas ou melhores que o citrato em superfície.

No presente trabalho, relatamos o controle da síntese de nanopartículas de ouro utilizando o polímero carboximetilcelulose (CMC) como agente redutor e estabilizante (AuNP-CMC) Figura 1, verificando a possibilidade de utilização dessas nanopartículas como *template* lábil em alternativa à clássica síntese de *Turkevitch*.

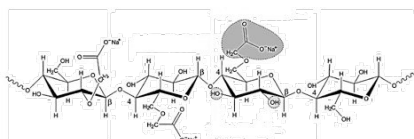


Figura 1. Representação esquemática da CMC, um éter de celulose aniônico de baixo custo, biodegradável e solúvel em água.

Resultados e Discussão

A atuação do polímero como redutor e estabilizante não se restringe ao fato de possuir, de acordo com os resultados obtidos, natureza lábil. A Figura 2 mostra os testes de força iônica realizados com AuNP-CMC em comparação com AuNP-cit, em que claramente pode-se observar uma grande diferença na estabilidade das duas partículas, demonstrando que o polímero em superfície é menos susceptível à mudanças de força iônica no meio reacional, como mostra a Figura 2.

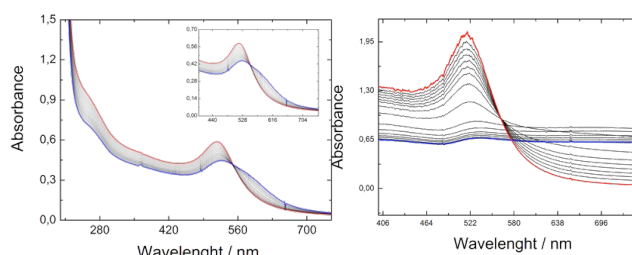


Figura 2. Experimento de modificação da força iônica com adição de NaCl 1 mol L⁻¹ em AuNP-CMC (esquerda) e AuNP-cit (direita). Espectros de extinção obtidos a cada 10 µL de NaCl adicionados.

A estabilidade é importante, desde que haja também reatividade em superfície, o que foi verificado através da labilidade que o polímero ofereceu frente à molécula 2,4,6-trimercapto-1,3,5-triazina (TMT)². Os espectros UV-Vis confirmam a sua presença em superfície por novos experimentos de força iônica e por espectroscopia em superfície (SERS), como pode ser visto na Figura 3.

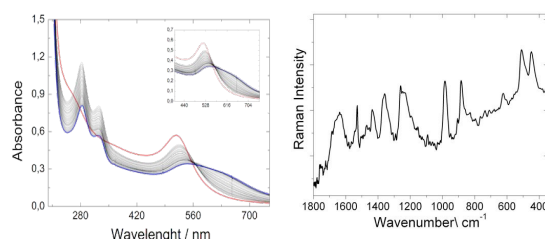


Figura 3. Esquerda: Espectro UV-vis de AuNP-CMC-TMT (bandas do TMT em 295 e 311 nm). Direita: Espectro SERS de AuNP-TMT após troca da CMC (.

Conclusões

A síntese de AuNPs-CMC se mostrou reprodutível e pode ser utilizada como *template* para troca de ligantes em superfície para a geração de sondas SERS.

Agradecimentos

FAPESP, CNPq

¹ Turkevitch, J.; Stevenson, P.C. e Hilier, J. *Discuss.Faraday Soc.* **1951**, 11, 55.

² Zamarion, V. M.; Timm, R. A.; Araki, K.; Toma, H. E. *Inorg. Chem.*, **2008**, 47, 2934.