

Desenvolvimento de Nanopartículas Catiônicas para Aplicação em Dna-Gun

Jonnatan J. dos Santos¹*(IC), Leonardo S. Bonifácio(PG), Koiti Araki (PQ), Henrique E. Toma (PQ)

¹Av Prof. Lineu Prestes, 748 - Cidade Universitária – São Paulo-SP CEP: 05513-970 *e-mail: jonnatanj@yahoo.com.br

Palavras Chave: Nanotecnologia, Nanopartículas

Introdução

A nanotecnologia tem ganhado amplo destaque na última década tendo em vista as inúmeras possibilidades de estudo e aplicações oferecidas por esta área da ciência. Dentre os diversos tipos de nanomateriais estudados destacam-se as nanopartículas, em particular as nanopartículas de ouro (AuNps), cujas aplicações têm apresentado significativos avanços. As AuNps têm sido alvo de uma enorme quantidade de trabalhos dentro da nanotecnologia ^(1, 2), nos mais variados campos de aplicação, englobando eletrônica molecular, biotecnologia, o desenvolvimento de sensores e catalisadores, dentre outros.

Neste trabalho serão apresentados resultados obtidos na tentativa de coordenar às AuNps um ligante capaz de torná-la positivamente carregada, visando a interação com o DNA e a incorporação à células pelo método "DNA-Gun". Por esse método pode-se incorporar novos genes ao DNA eliminando doenças ou gerando novas variedades de plantas como a cana-de-açúcar .

Desta forma utilizou-se alguns ligantes que podem coordenar-se ao ouro, dentre os quais Cisteína ($\text{HSCH}_2\text{CHNH}_2\text{CO}_2\text{H}$), cloridrato de cisteamina ($\text{HSCH}_2\text{CHNH}_3\text{Cl}$), 1-metil-4-piridin-4-ilpiridinium ($\text{C}_{11}\text{N}_2\text{H}_{11}$) que possuem o grupo $-\text{SH}$ ou piridina, capazes de se coordenar ao ouro.

Resultados e Discussão

As nanopartículas de ouro em questão foram sintetizadas pelo método de Turkevitch³, estando estabilizadas com citrato em sua superfície e assim carregadas negativamente. O espectro eletrônico UV-Vis dessas nanopartículas de ouro tem uma banda de absorbância em 520 nm, caracterizando um tamanho médio ao redor de 20 nm, este valor foi comprovado por medidas de espalhamento de luz .

A cloridrato de cisteamina foi adicionada e substituiu a camada de citrato que envolve a nanopartícula levando ao surgimento de uma banda na região entre 600 a 800 nm (Figura 1), este fato evidência a agregação das nanopartículas por diminuição da solubilidade destas em um solvente aquoso ou formação de pontes entre os ligantes.

Durante esse processo observa-se a mudança da coloração da suspensão de vermelha para violeta azulado.

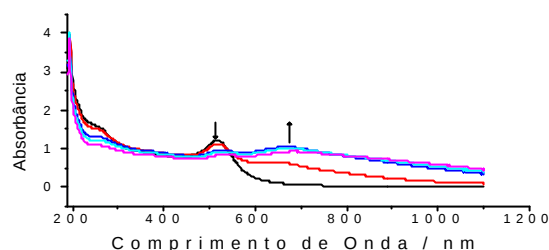


Figura 1. Surgimento de uma banda entre 600 e 800 nm após adição de cloridrato de cisteamina.

O espectro acima foi obtido pela adição de cloridrato de cisteamina a suspensão de AuNps, na qual há a fusão das nanopartículas. Medidas de espectrometria Raman evidenciam a interação da cisteamina, pois mostram a alteração do espectro das nanopartículas e o surgimento de bandas dos ligantes por efeito SERS.

O mesmo estudo realizado com a cisteína mostra o efeito da interação do ligante à AuNps, porém sem agregação, havendo no caso um aumento da absorbância em 520 nm, possivelmente por efeito da coordenação na superfície das nanopartículas, pois os espectros Raman demonstram a interação das nanopartículas por meio da alteração do espectro das nanopartículas e surgimento de novas bandas .

Conclusões

Embora a cisteína e a cloridrato de cisteamina tenha formas moleculares semelhantes, a presença do grupo $-\text{COOH}$ na cisteína provoca o surgimento de uma carga quando ionizada em solução, causando repulsão eletrostática e assim evitando a agregação das nanopartículas.

Agradecimentos

FAPESP, CNPq

¹K.George Thomas, A. P.V.K. Accounts of Chemical Research 2003, 36, 888 - 898.

²Jungdon Suk, J. L., and Juhyoun Kwak Bull. Korean Chem. Soc 2004, 25, 1681 - 1686.

³Turkevitch J, Stevenson P C, Hilier J, Discuss. Faraday Soc., 1951, 11, 55-75