

Síntese de nanopartículas de ouro para intensificação por superfície do espalhamento Raman de adsorbatos moleculares com excitação no infravermelho próximo

Bruno G. da Fonseca^{*1} (IC), Antonio C. Sant'Ana¹ (PQ)

Núcleo de Espectroscopia e Estrutura Molecular, Universidade Federal de Juiz de Fora.

[*bruno.fonseca@ice.ufjf.br](mailto:bruno.fonseca@ice.ufjf.br)

Palavras Chave: SERS, FT-Raman, Adsorção

Introdução

Nanopartículas de ouro (AuNPs) foram sintetizadas para obtenção de espectro Raman intensificado por superfície (*Surface-Enhanced Raman Scattering* - SERS) de adsorbatos moleculares, para uso com radiação excitante de comprimento de onda 1064 nm. As sínteses das nanopartículas foram realizadas a partir de núcleos de sílica, de dimensões da ordem de 10-20 nm, silanizados e recobertos com partículas nucleadoras de prata, sobre as quais o ouro foi depositado. Diferentes sínteses foram realizadas baseando-se nos procedimentos descritos por Oldenburg *et al.*¹

Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta os espectros de extinção das AuNPs em suspensões aquosas e imagens de microscopia eletrônica de varredura (MEV). As concentrações de ouro foram $4,3 \times 10^{-4} \text{M}$ nos colóides 1 e 2, e $5,8 \times 10^{-4}$ no colóide 3. A suspensão coloidal 1 foi obtida em banho de gelo e os colóides 2 e 3 à temperatura ambiente. Ao final foi adicionado 1 mL de citrato de sódio $4 \times 10^{-3} \text{M}$ em todos.

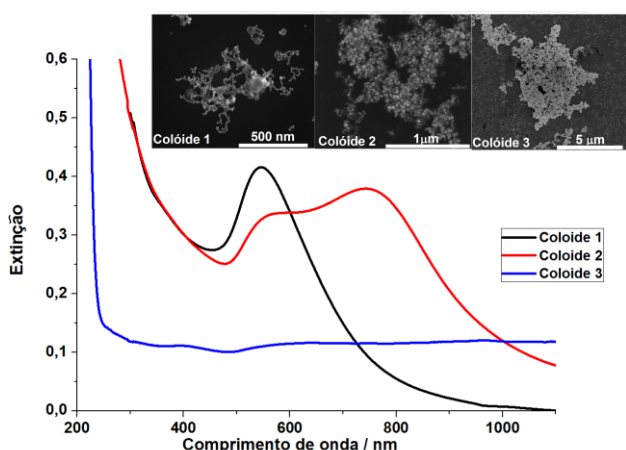


Figura 1. Espectro de extinção de três suspensões aquosas de AuNPs e respectivas imagens MEV.

A banda do plasmon de superfície é observada do visível até o infravermelho próximo nos três espectros, indicando ampla distribuição de tamanhos. Os colóides 1 e 2 possuem muitas partículas menores que 30 nm e, por isso, a linha

base mostra intenso espalhamento Rayleigh na região do ultravioleta. Os três colóides permitiram a obtenção do espectro SERS do cristal violeta (CV) com excitação em 1064 nm (Figura 2). O colóide 3 apresentou menor sinal por possuir muitas partículas com ca. 100 nm, juntas em agregados maiores. Cinéticas de agregação foram observadas, nos colóides 1 e 2, durante a obtenção dos espectros. O colóide 3 se mostrou mais estável na presença do adsorbato (maior reprodutibilidade SERS), provavelmente por melhor cobertura do citrato.

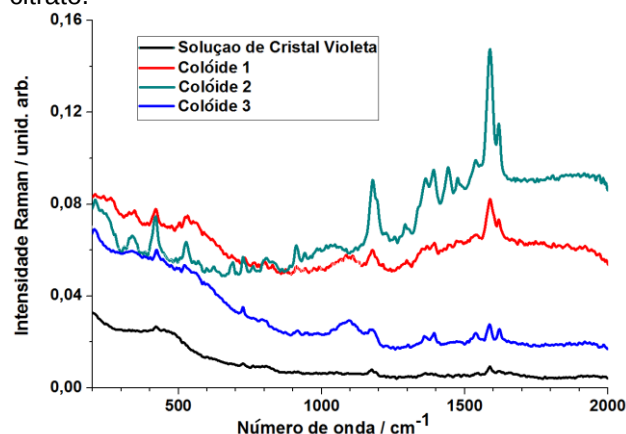


Figura 2. Espectros SERS do CV ($10^{-3} \text{mol L}^{-1}$) e da solução aquosa de CV na mesma concentração.

Com estas AuNPs estão sendo realizados experimentos SERS com biomoléculas, com excitação no infravermelho próximo, modificando-se a superfície metálica com mercaptoetanol ou propanotiol para o aumento da seletividade da adsorção.

Conclusões

Os resultados mostram que estas sínteses são adequadas para experimentos SERS com excitação no infravermelho próximo.

As imagens de MEV estão coerentes com as bandas do plasmon de superfície observadas nos espectros de extinção.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao INMETRO pelas colaborações, ao CNPq, à UFJF e à FAPEMIG pelo suporte e bolsa.

¹ Oldenburg, S. J. et al. *J. Chem. Phys.* **1999**, *111*, 4729.