

Síntese de nanopartículas de ouro a partir de ácidos húmicos e sua aplicação no efeito Raman intensificado por superfícies (SERS)

Cintia Regina Petroni (PG)*, Paola Corio (PQ)

Laboratório de Espectroscopia Molecular, Instituto de Química – Universidade de São Paulo. Av. Prof. Lineu Prestes, 748 -- São Paulo – SP

Palavras Chave: ácidos húmicos, nanopartículas, ouro, efeito SERS, espectroscopia Raman.

Introdução

Este trabalho mostra a síntese de nanopartículas de ouro a partir da redução do íon metálico utilizando como agente redutor e estabilizante um ácido húmico (AH) em diferentes valores de pH. Os ácidos húmicos possuem uma grande capacidade de interação com poluentes orgânicos e inorgânicos, uma vez que possuem um grande número de grupos funcionais em sua estrutura¹. Além de uma alternativa de síntese de nanopartículas, os resultados deste trabalho demonstram uma relação entre sua atividade óptica e o pH do meio no qual foram sintetizadas.

A caracterização das nanopartículas de ouro modificadas por ácidos húmicos (NP Au/HÁ) foi obtida por absorção de plasmon de superfície no UV-Vis e por espectroscopia Raman intensificada por superfície (SERS, ou *surface-enhanced Raman scattering*). Um estudo sistemático dos métodos de síntese e da influência do pH nas propriedades ópticas das nanopartículas é apresentado. Tais nanopartículas serão utilizadas como substrato para o estudo espectroscópico da interação de poluentes orgânicos com substâncias húmicas.

Resultados e Discussão

Os espectros UV-Vis para as dispersões de nanopartículas preparadas na presença de ácidos húmicos em diferentes pHs mostra a ocorrência de formação do *plasmon* de superfície característico de nanopartículas de ouro, em torno de 530 nm. A posição e a intensidade dessa banda dependem de maneira significativa das condições de síntese, como mostra a figura 1.

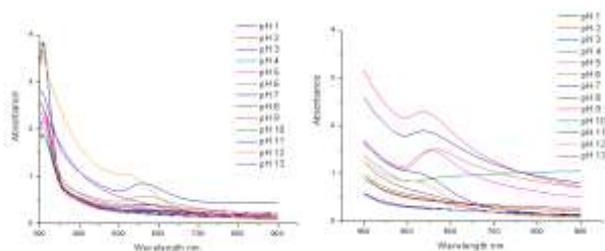


Figura 1. Espectros de absorção nanopartículas de Au/AH com pH controlado (a) antes e (b) após a síntese.

A figura 2 mostra os espectros Raman obtidos das dispersões de nanopartículas de ouro modificadas por ácidos húmicos em diferentes valores de pH.

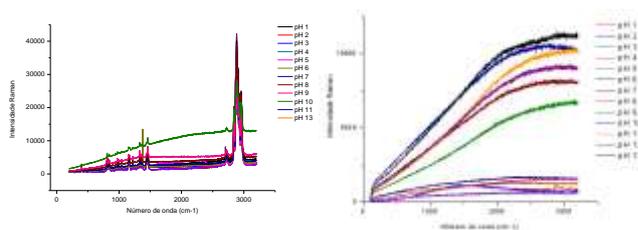


Figura 2. Espectros SERS para nanopartículas de Au/AH com pH controlado (a) antes e (b) após a síntese. $\lambda_{exc.} = 514,5$ nm.

Observa-se na figura 2 (a) o espectros vibracional característico das substâncias húmicas que modificam as nanopartículas de ouro, enquanto que no caso da figura 2 (b) observa-se principalmente uma significativa fluorescência. Dessa maneira, pode-se sugerir que as nanopartículas preparadas com controle de pH antes da síntese são substratos apropriados para o estudo SERS dos ácidos húmicos, sendo capazes de intensificar o sinal Raman e suprimir o comportamento fluorescente de tais macromoléculas.

Conclusões

Observamos a formação de nanopartículas de ouro a partir da utilização de substâncias húmicas como agentes redutores e a eficiência de sua atividade óptica, intensificando o sinal Raman e suprimindo a fluorescência do ácido húmico. Há, também, uma relação entre esta eficiência e o pH do meio no qual as nanoestruturas foram sintetizadas, relação esta que será estudada de maneira sistemática. Os resultados obtidos neste trabalho serão utilizados no estudo da interação entre ácidos húmicos e poluentes orgânicos, especialmente corantes têxteis, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos e compostos organoclorados.

Agradecimentos

Agradecemos ao apoio da Pró-Reitoria de Pesquisa (USP), FAPESP, CNPq e Capes.

¹ Alvarez-Puebla, R. A., Santos, D. S., Aroca, R. F., *The Analyst*, **2007**, 132, 1210-1214.