

Efeito SERS de iminoderivado de ferro(II) adsorvido em nanopartículas de ouro.

Thiago V. A. Divino (PG)¹, Sergio H. Toma (PQ)², Henrique E. Toma (PQ)² e Vagner R. Souza (PQ)*¹

¹Departamento de Química – Universidade Estadual de Maringá. Av. Colombo 5790. CEP 87020-900 – Maringá – PR.

²Instituto de Química – Universidade de São Paulo, CP 26077, CEP 05513-970, São Paulo – SP.

* e-mail: vrsouza2@uem.br

Palavras Chave: complexo de ferro, nanopartículas, efeito sers.

Introdução

Bases de Schiff contendo fragmentos N-heterocíclicos são atraentes substitutos para ligantes do tipo bipyridinas e terpiridinas, por causa de sua estabilidade em processos de oxidação-redução e por estarem na fronteira entre as bases de Lewis duras e moles. Complexos metálicos contendo tais iminas são bons precursores para o desenvolvimento de novos sistemas supramoleculares, devido à presença de grupos periféricos potencialmente coordenantes¹. Nesse sentido, apresentamos neste trabalho a síntese do complexo $[\text{Fe}(\text{bpzdpip})]^{2+}$, Figura 1, e sua interação com nanopartículas de ouro em solução aquosa.

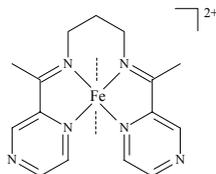


Figura 1. Fórmula do complexo de ferro(II).

Resultados e Discussão

O complexo de ferro foi obtido pela reação de FeSO_4 com o ligante bpzdpip, o qual foi gerado *in situ* pela reação de 2-acetilpiridina com 1,3-diaminopropano, em etanol¹. As análises de RMN ^1H , ^{13}C e o resultado de análise elementar (CHN) são coerentes com a fórmula proposta.

As nanopartículas de ouro foram obtidas pela redução de Au^{3+} por íons citrato, em solução aquosa. O espectro eletrônico, Figura 2A, apresentou uma banda em 520 nm atribuída a transições entre bandas eletrônicas que acomodam os elétrons superficiais (bandas de plasmons superficiais), o que permitiu inferir o diâmetro médio das nanopartículas² de 10 nm. A adição de 10 μL de solução $1 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ de $[\text{Fe}(\text{bpzdpip})]^{2+}$ a 5 mL de solução $5 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ de nanopartículas de ouro fez com que esta banda desloca-se para região de menor energia, Figura 2A. Este deslocamento deve-se ao processo de agregação das partículas induzido pelo complexo de ferro(II), que desloca a camada estabilizante de citrato e, devido à presença de dois átomos de nitrogênio

livres (anéis pirazinas), o complexo atua como ponte entre as nanopartículas.

A intensificação do espalhamento Raman por superfície – efeito SERS – foi observado neste sistema, como ilustrado na Figura 2B.

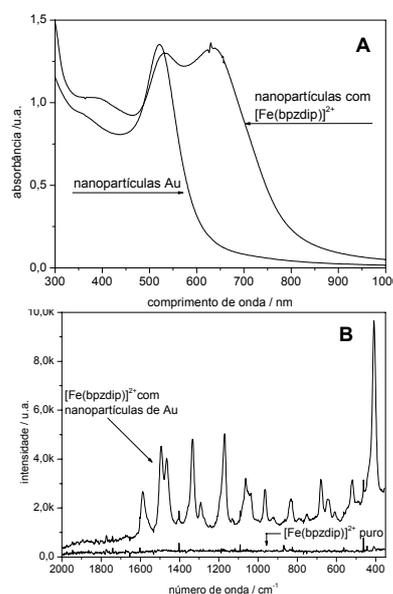


Figura 2. (A) Espectros eletrônicos; (B) Espectros Raman.

Os espectros Raman foram obtidos de soluções aquosas do complexo puro ($1 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$), e do complexo adsorvido ($2 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$) em nanopartículas de ouro. Considerando as concentrações das espécies envolvidas e o diâmetro das nanopartículas, pode-se inferir que o fator de intensificação é superior a 10^6 .

Conclusões

O processo de agregação de nanopartículas de ouro é promovido pela adição do iminoderivado de ferro(II), que atua como ponte entre as partículas. Essa associação resulta na intensificação do espalhamento Raman superior a 10^6 .

Agradecimentos

Fundação Araucária, UEM, CNPq, FAPESP

¹ Souza, V. R., Bonacin, J., Rechenberg, H. R. e Toma, H. E., *Spectrochimica Acta Part A* **2008**, 71, 1296.

² Toma, H. E., Bonifácio, L. S. e Anaissi, F. J., *Quim. Nova* **2005**, 28, 897.