

Construção de um substrato de prata para uso em espectroscopia Raman intensificada por superfície, com alto desempenho no infravermelho próximo

Stefany Amorim*¹ (IC), Antônio C. Sant'Ana¹ (PQ)

¹ Universidade Federal de Juiz de Fora

*stefany_amorim@yahoo.com.br

Palavras chave: SERS, Nanoestruturas, Adsorção

Introdução

O efeito SERS (Surface-Enhanced Raman Scattering) é o responsável por intensificar significativamente os sinais Raman de adsorbatos na superfície de nanoestruturas metálicas. A alta sensibilidade leva a fatores de intensificação da ordem de 10^{10} .¹

Neste trabalho investigou-se o uso de um substrato SERS-ativo de vidro silanizado recoberto com nanoestruturas de prata (AgNs)². Foram realizadas sucessivas deposições de prata sobre o vidro, previamente impregnado com partículas nucleadoras, por redução do nitrato de prata em solução aquosa, com boroidreto. Os espectros SERS foram obtidos, utilizando-se a molécula de prova Cristal Violeta e o número de deposições foi otimizado para a obtenção da maior intensificação do sinal SERS.

Resultados e Discussão

A figura 1 mostra os espectros SERS do Cristal Violeta adsorvido sobre substratos obtidos com diferentes números de deposições de prata, utilizando-se radiação excitante de comprimento de onda 1064 nm.

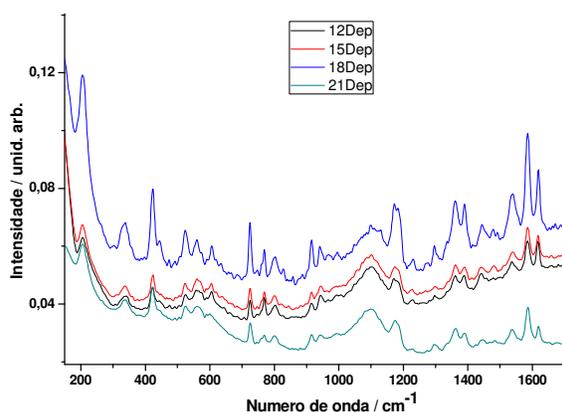


Figura 1. Espectros SERS do Cristal Violeta adsorvido sobre substrato de prata, exposto a solução de concentração 1.10^{-5} mol L⁻¹. $\lambda_0=1064$ nm

As amostras com sucessivas deposições de prata sobre a superfície de vidro foram acompanhadas através das espectroscopias UV-VIS e SERS a cada 3 deposições e investigadas por microscopia

35ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

eletrônica de varredura. As amostras foram imersas em solução 1.10^{-5} mol L⁻¹ de Cristal Violeta por 30 minutos, seguido de lavagem exaustiva com água, secas e então o sinal SERS do adsorbato foi monitorado.

Foi observado que a banda do plasmon de superfície das AgNs cresceu, com o número de deposições, nos espectros UV-VIS, obtidos por transmitância da placa de vidro.

O maior sinal nos espectros SERS do Cristal Violeta foi obtido com o número total de 18 deposições. As AgNs, assim construídas formam, originalmente, estruturas amorfas que, após aquecimento, sofrem reconstrução e aumento de cristalinidade. Estas amostras foram aquecidas a 100°C por 30 minutos e os espectros SERS do Cristal Violeta foram repetidos nas mesmas condições. Observou-se pequena queda do sinal, compensada pela maior estabilidade do substrato.

Com este substrato otimizado estão sendo realizados experimentos SERS com antibióticos, como a rifampicina. Estas superfícies modificadas quimicamente por mercaptoetanol, propanotiol ou ácido 3-mercaptopropiônico permitem que a superfície seja seletiva a diferentes adsorbatos.

Conclusões

A otimização do substrato permitiu a obtenção dos espectros SERS do Cristal Violeta com radiação excitante de comprimento de onda de 1064nm, com elevada razão sinal/ruído. O espectro com máxima intensificação do sinal foi obtido após 18 deposições sucessivas de prata sobre o vidro.

Este método permitiu a construção de um substrato reproduzível, estável, mesmo com a adsorção das moléculas orgânicas, com a possibilidade de modificação química da superfície, sem alterações significativas da ressonância com o plasmon de superfície.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao INMETRO pelas imagens de microscopia, ao CNPq, à UFJF e à FAPEMIG pelo suporte e bolsa de iniciação científica.

¹ E. Le-Ru, P. Etchegoin, *Principles of Surface Enhanced Raman Spectroscopy*, Elsevier, Oxford, 2009, pp 9-10

² Mulvaney, S. P.; He, L.; Natan, M. J.; Keating, C. D.; *J. Raman Spectrosc* **2003**; *34*, 163.