

Desenvolvimento de substrato nanoporoso de PS/Au para SERS

Vanessa Hafemann Fragal¹ (PG), Rafael Silva² (PQ), Edvani C. Muniz¹ (PQ), Antonio Medina Neto¹ Adley F. Rubira^{1*} (PQ).

* afrubira@gmail.com

¹ Universidade Estadual de Maringá, Avenida Colombo 5790, 87020-900 – Maringá, Paraná, Brasil.

² Laboratório Nacional de Nanotecnologia, Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais, Rua Giuseppe Maximo Scolfaro, 10000, CEP 18083-970, Campinas, São Paulo, Brasil.

Palavras Chave: filmes nanoporosos, PS, 4-mercaptopiridina, SERS.

Introdução

O espalhamento Raman intensificado por superfícies - SERS é um método analítico poderoso capaz de fornecer informações sobre a estrutura de analitos, de uma forma não destrutiva¹.

Neste método a seleção do substrato determina a sensibilidade, reprodutibilidade e estabilidade do sinal SERS². Os metais nobres, tais como, Ag e Au são os melhores substratos para SERS. Nos últimos anos as pesquisas estão direcionadas para a síntese de materiais nano-estruturados de metais nobres que podem ter boa atividade SERS^{2,3}. Nesse trabalho demonstramos a formação de um substrato polimérico para SERS a partir de filmes nanoporosos de PS recoberto por nanopartículas de Au (sputtering). A 4-mercaptopiridina foi avaliada como analito.

Resultados e Discussão

150 µL de uma solução 10% (m/v) de PS/THF foi colocada sobre PEBD e em seguida rotacionada a 3000 rpm por 10s no spin coating para gerar um filme de PS nanoporoso. A umidade do ar foi mantida constante em 81%. Procedimento semelhante foi realizado utilizando clorofórmio como solvente, com o qual se obtém um filme de PS não poroso. Em seguida, foi realizada a metalização do filme de PS com Au (sputtering), utilizando uma diferença de potencial de 6 mA por 5 minutos. Para analisar a eficiência do substrato PSnanoporoso/Au para a geração de sinal SERS foi utilizado uma solução aquosa 1×10^{-5} mol/L de 4-mercaptopiridina. Na **Figura 1** encontram-se os esquemas dos filmes que foram analisados por Raman em 785 nm.

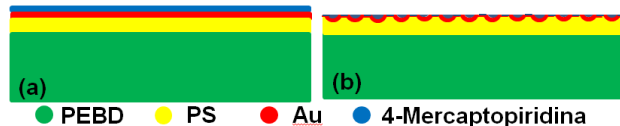


Figura 1. Esquema ilustrativo dos substratos analisados para o sinal SERS (a) filme liso de PS (b) filme nanoporoso de PS.

O tempo de sputtering de 5 min não modificou a estrutura dos filmes nanoporosos de PS como pode ser visualizado na **Figura 2**. Os nanoporos não foram totalmente preenchidos pelas nanopartículas de Au e a média de profundidade dos nanoporos permaneceu praticamente constante.

Na **Figura 3** é possível verificar o espectro de SERS da 4-mercaptopiridina somente com o filme

37ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

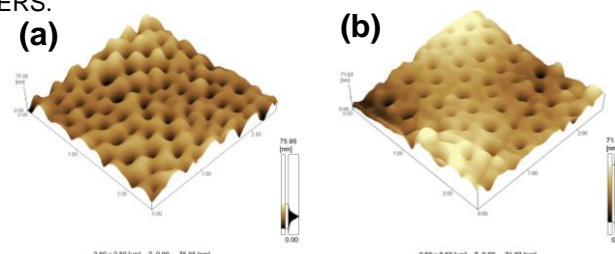


Figura 2. Imagens de AFM (a) antes ($R_z 72 \pm 3$ nm) e (b) após ($R_z 69 \pm 4$ nm) a deposição de Au.

nanoporoso de PS. As bandas intensas em 1492, 1276, 1100, e 1040 cm^{-1} , são características das bandas Raman da 4-mercaptopiridina^{4,5,6}. Também pode ser observado a enorme similaridade entre os espectros da 4-mercaptopiridina sólida [**Figura 3(b)**] e da 4-mercaptopiridina em filme de PEBD/PSnanoporoso/Au [**Figura 3(c)**].

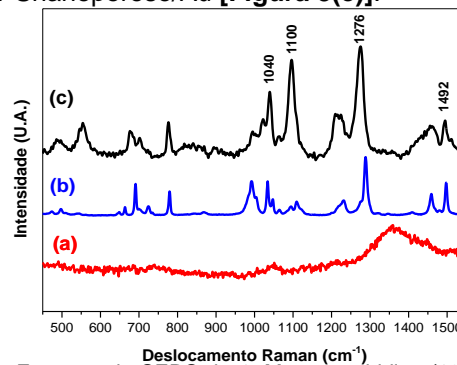


Figura 3. Espectro de SERS da 4-Mercaptopiridina (10^{-5} mol/L) sobre (a) PEBD/PSiso/Au (b) PEBD/PSnanoporoso/Au e (c) 4-mercaptopiridina sólida. O comprimento de onda de 785 nm.

Conclusões

Foi possível sintetizar de forma rápida, simples e de baixo custo um substrato polimérico nanoporoso de PS e nanopartículas de Au. O limite de sensibilidade desse substrato está sendo avaliado.

Agradecimento



¹ Smith, W. E. *Chem. Soc. Rev.* **2008**, 37, 955.

² Banholzer, M. J.; Millstone, J. E.; Qin, L.; Mirkin, C. A. *Chem. Soc. Rev.* **2008**, 37, 885.

³ Wang, H.; Halas, N. J. *Adv. Mater.* **2008**, 20, 820.

⁴ Silva, R.; Biradar, A. V.; Fabris L.; Asefa, T. *J. Phys. Chem. C*, **2011**, 115, 22810.

⁵ Wang Y.; Asefa, T. *Langmuir*, **2010**, 26, 7469.

⁶ Zou, X.; Silva, R.; Huang, X.; Al-Sharab, J. F.; Asefa T. *Chem. Commun.* **2013**, 49, 382.