

Nanoestruturas de Au sobre FTO obtidas por mascaramento como substratos para o efeito SERS.

Diego P. dos Santos (IC)¹, Gustavo F.S. Andrade (PG)¹, Elisete A. Batista (PQ)¹, Antonio C. Sant'Ana (PQ)¹, Marcia L.A. Temperini (PQ)^{1*} - mlatempe@iq.usp.br

¹Lab. Espectroscopia Molecular- Depto. Quím. Fundamental- IQ-USP – CP 26077, CEP05513-970, São Paulo, SP.

Palavras Chave: SERS, mascaramento, ouro, mercaptopiridina, eletrodeposição.

Introdução

Devido ao alto fator de intensificação, a técnica SERS apresenta potencial aplicação em análises químicas. O maior empecilho a esta aplicação é a dificuldade na obtenção de substratos SERS reprodutíveis. Como os substratos SERS-ativos apresentam rugosidade nanométrica, técnicas de construção controlada de estruturas metálicas são estratégias adequadas para se obter substratos SERS com alto fator de intensificação e reprodutibilidade.¹

Neste trabalho é apresentada uma técnica de produção de substratos SERS-ativos através da eletrodeposição de ouro sobre substratos de FTO (óxido de estanho dopado com flúor) mascarados com microesferas de poliestireno (PS).

Resultados e Discussão

O FTO foi recoberto com microesferas de PS de diâmetro 500 ± 10 nm (Alfa Aesar) pela técnica de dip-coating. Utilizou-se um dip-coater construído no laboratório e uma suspensão com 1 % m/m de microesferas de PS. Na Figura 1A é apresentada uma micrografia de varredura do substrato recoberto com as microesferas. Verifica-se que a camada de esferas obtida apresenta diversas quebras de organização, além da deposição de mais de uma monocamada em algumas regiões da amostra. Obteve-se, contudo, bom recobrimento do substrato. Nestes substratos foi eletrodepositado Au através de um processo galvanostático, com diferentes valores de densidade de corrente e tempo de deposição, apresentados na Tabela 1.

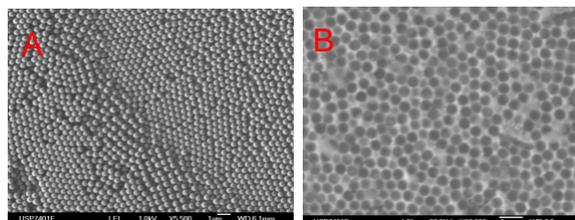


Figura 1. A- SEM do substrato de FTO recoberto com microesferas com 500 ± 10 nm de PS. B- SEM do substrato 2 (Tabela1) após eletrodeposição de Au (espessura nominal do depósito = 200 nm) e retirada das microesferas.

A retirada das microesferas revela a formação de nanoestruturas de Au com boa uniformidade (Figura 1B). Observa-se também que a eletrodeposição não

ocorre com a mesma intensidade em todas as regiões do substrato, o que pode ser consequência da falta de homogeneidade na condutividade do FTO. Para determinar a atividade SERS dos substratos foi utilizada a banda em ca. 1000 cm^{-1} da 4-mercaptopiridina (pyS). Os resultados são comparados com os valores obtidos para um eletrodo de Au ativado eletroquimicamente.

Tabela 1. Intensidade da banda em 1000 cm^{-1} dos espectros SERS dos substratos de Au em solução $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$ de pyS em KCl $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ para diferentes condições de eletrodeposição.

Substrato	Densidade de Corrente (mA.cm^{-2})	Tempo de eletrodeposição (s)	Intensidade da banda em ca. 1000 cm^{-1} (ctg.s^{-1})
1	500	420	410
2	150*	630	508
3	800	630	324
4	1000	630	1368
Eletrodo de Au ativado			1100

* Valor referente à corrente constante de $150 \mu\text{A}$ aplicada.

As maiores intensidades SERS da pyS foram obtidas com o substrato 4, que apresenta maior intensidade que o eletrodo ativado. Síntese destes substratos nas mesmas condições (substrato 4) não apresentaram boa reprodutibilidade, que pode ser uma consequência da falta de homogeneidade na condutividade e a alta rugosidade do FTO que poderiam influir na construção das nanoestruturas.

Conclusões

As nanoestruturas obtidas apresentam altas intensificações do espectro SERS, que possibilitariam a utilização destas para fins analíticos. Entretanto, a falta de reprodutibilidade na organização do depósito de Au na superfície do FTO traz limitação à técnica, sendo necessários estudos em superfícies mais homogêneas.

Agradecimentos

CNPq e FAPESP pelo apoio financeiro.

¹ Dick, L.A.; McFarland A.D.; Haynes, C.L. e Van Duyne, R.P., *J. Phys. Chem. B* **2002**, *106*, 853-860.