

Novo material híbrido contendo nanopartículas de ouro aplicado como sensor eletroquímico para determinação de nitrito

Eliana W. de Menezes (PQ), Leliz T. Arenas (PQ)*, Tania M. H. Costa (PQ), Celso C Moro (PQ), Silvio L. P. Dias (PQ), José R. Gregório (PQ), Edilson V. Benvenutti (PQ) leliz@iq.ufrgs.br

Laboratório de Sólidos e Superfícies, Instituto de Química, UFRGS, CP 15003, 91501-970, Porto Alegre, RS.

Palavras Chave: nanopartículas de ouro, determinação de nitrito, híbrido a base de sílica, silsesquioxano.

Introdução

Neste trabalho, nanopartículas de ouro foram sintetizadas e estabilizadas empregando um silsesquioxano catiônico. As nanopartículas metálicas foram imobilizadas em uma matriz de $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ e aplicadas como sensor eletroquímico para determinação de nitrito por voltametria cíclica.

Resultados e Discussão

O organossilano, cloreto de 1-aza-4-azoniabíciclo [2.2.2]octano (Fig. 1) foi sintetizado utilizando quantidades estequiométricas de cloropropil-trimetoxissilano (CPTMS) e dabco.

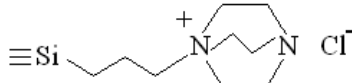


Fig 1. Estrutura do organossilano cloreto de 1-aza-4-azoniabíciclo[2.2.2]octano

O silsesquioxano resultante da gelificação do organossilano, DbSil, foi usado para estabilizar nanopartículas de ouro. A redução e estabilização das nanopartículas foi feita pela adição de solução de HAuCl_4 sobre a dispersão aquosa de DbSil, ao qual foi adicionada solução de NaBH_4 . O sistema híbrido resultante contendo as nanopartículas de ouro foi imobilizado sobre a superfície de uma sílica modificada com óxido de alumínio. O material resultante deste processo foi designado como Au-DbSil/AlSi,

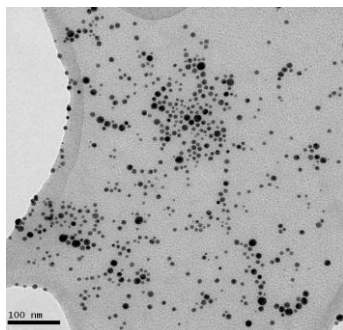


Fig 2. Imagem obtida por MET da solução contendo as nanopartículas de ouro. 200 000x

A Fig. 2 mostra uma típica imagem, obtida por Microscopia Eletrônica de Transmissão, das nanopartículas de ouro estabilizadas por DbSil em 34ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

solução. As nanopartículas de ouro apresentam diâmetro médio de 6,5 nm, com desvio padrão de 2,3 nm, considerando uma população de 600 partículas.

Os voltamogramas cíclicos (VC) na presença de $0,53 \text{ mmol L}^{-1}$ de NO_2^- em $0,3 \text{ mol L}^{-1}$ de KCl, obtidos com eletrodos de pasta de carbono modificados com os materiais Au-DbSil/AlSi (curva 1), DbSil/AlSi (curva 2) e com a matriz AlSi (curva 3), são apresentados na Fig. 3.

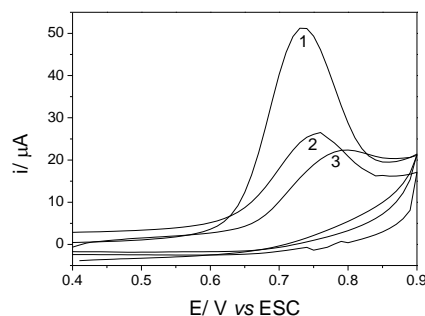


Fig 3. Voltamogramas cíclicos para Au/DbSil/AlSi(1), DbSil/AlSi (2) e AlSi (3) na presença de $0,53 \text{ mmol L}^{-1}$ de NO_2^- .

Pode-se observar uma melhor resposta para o nitrito quando utilizado o eletrodo Au-DbSil/AlSi, visto que o mesmo apresentou uma intensidade de pico de corrente muito maior que os eletrodos feitos com a matriz pura (AlSi) e com a matriz modificada com DbSil na ausência de nanopartículas de ouro (DbSil/AlSi). Também é possível observar que o potencial de oxidação do nitrito para o eletrodo Au-DbSil/AlSi é menor que para DbSil/AlSi e AlSi. Os VC obtidos em diferentes concentrações de nitrito mostraram que o eletrodo possui uma relação linear entre a intensidade de corrente e a concentração de nitrito na faixa de $0,08$ a $0,46 \text{ mmol L}^{-1}$

Conclusões

O silsesquioxano cloreto de 1-aza-4-azoniabíciclo [2.2.2]octano, pode ser empregado na estabilização e dispersão de nanopartículas de ouro em solução aquosa. Sílica modificada com alumina, contendo o sistema silsesquioxano/nanopartículas pode ser aplicada como sensor eletroquímico na determinação quantitativa de nitrito.

Agradecimentos

A CME-UFRGS, CNPq, CAPES e REUNI.