XXXII Encontro Anual de Iniciação Científica
IX Encontro Anual de Iniciação Científica Jr.
EAIC 2023

CONSTRUÇÃO DE PLATAFORMAS BASEADAS EM ELETRODOS MODIFICADOS COM NANOCOMPÓSITOS FORMADOS POR NANOPARTÍCULAS DE OURO E NANOTUBOS DE CARBONO

Laryssa Rosa Mainardes (PROVIC/UEPG), Felipe Zahrebelnei, Christiana A. Pessôa, Karen Wohnrath (Orientadora) karen.woh@gmail.com.
Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Química.

Química Inorgânica, Físico Química Inorgânica.
Palavras-Chave: *Nanotubos de Carbono; Nanopartículas de Ouro, Eletrodos Modificados, Polímero Silsesquioxano.*

Resumo

Neste trabalho, foi desenvolvida uma plataforma baseada na matriz de eletrodo de carbono vítreo (ECV) modificado com nanohíbridos formados por Nanopartículas de Ouro (AuNPs) estabilizadas em um polímero silsesquioxano (SiAMPy$^+$Cl$^-$) e outro modificado com o nanocompósito NTC-AuNPs-SiAMPy$^+$Cl$^-$ a fim de avaliarmos a presença dos Nanotubos de Carbono (NTCs) na superfície eletródica.

Introdução

As propriedades dos NTCs combinadas com as das AuNPs permitiram a inovação na sua síntese e extensa utilização, pois os nanocompósitos de NTC combinados com AuNPs mesclam as características de ambos os materiais, desta forma, surge uma gama de novos materiais com propriedades únicas. Esses nanohíbridos são produzidos através da funcionalização dos NTCs, permitindo a ancoragem das AuNPs, em sua superfície ou internamente, através de interações físicas ou químicas. [1,2]

Materiais e Métodos

Inicialmente foi realizada a síntese das nanopartículas AuNPs-SiAMPy$^+$Cl$^-$ a partir da mistura do precursor metálico $HAuCl_4$ e do agente estabilizante das nanopartículas polímero orgânico-inorgânico cloreto de 3-*n*-propil(2-amino-4-metil) piridínio silsesquioxano (SiAMPy$^+$Cl$^-$) na presença do agente redutor $NaBH_4$.[3] Para a síntese do nanocompósito NTC-AuNPs-SiAMPy$^+$Cl$^-$ foi preparada uma suspensão de NTC oxidado e misturada à suspensão de suspensão de AuNPs-SiAMPy$^+$Cl$^-$. Tanto a suspensão do NTC-AuNPs-SiAMPy$^+$Cl$^-$ e das AuNPs-SiAMPy$^+$Cl$^-$ foram utilizadas na modificação de um eletrodo de carbono vítreo. Esse material foi caracterizado por voltametria cíclica (VC) frente à sonda redox $[Fe(CN)_6]^{3-/4-}$, utilizando tampão PBS 1,0 mol L^{-1} como eletrólito de suporte. Realizou-se também a otimização da proporção da quantidade do polímero silsesquioxano na síntese das AuNPs.

Resultados e Discussão

Ao caracterizar o nanocompósito AuNPs-SiAMPy$^+$Cl$^-$ pela técnica de DLS obteve-se um raio hidrodinâmico de 41,28 nm. Medidas de Potencial Zeta (PZ) do AuNPs-SiAMPy$^+$Cl$^-$ resultaram num valor próximo a +27,8 mV. Medidas de PZ do nanocompósito NTC-AuNPs-SiAMPy$^+$Cl$^-$ também foram realizadas e o valor obtido foi de +46,1 mV o potencial zeta mais positivo do que +30 mV indicando o aumento da estabilidade da suspensão. Também pode ser considerado um indicativo da interação entre os materiais. Após a otimização dos volumes foi verificado o raio hidrodinâmico de 24,42 nm, e um tamanho das AuNPs-SiAMPy$^+$Cl$^-$ de +13,3 mV, enquanto o do nanocompósito NTC-AuNPs-SiAMPy$^+$Cl$^-$ apresentou +36,3 mV, apesar do baixo potencial zeta das AuNPs, o nanocompósito permaneceu estável. Nas medidas de VC do ECV e ECV oxidado e do ECV modificado obteve-se o valor de corrente de pico anódico (ipa) de 84,5 µA e 73,7 µA, respectivamente, contudo, no eletrodo modificado ocorre uma redução ainda mais expressiva no valor de ipa para 32,6 µA. Essa redução não era esperada, uma possível explicação é o fato do polímero silsesquioxano não ser eletroativo, e o seu efeito isolante pode reduzir os valores de corrente de pico anódico do conjunto do eletrodo. Em relação à corrente de pico catódico, a mesma apresentou o mesmo comportamento em todos os eletrodos avaliados. A caracterização eletroquímica do nanohíbrido após a otimização da quantidade do SiAMPy$^+$Cl$^-$ encontra-se em andamento com isso espera-se melhorar o desempenho eletroanalítico do eletrodo.

Conclusão ou Conclusões

De acordo com os resultados apresentados, pode-se concluir que a síntese da AuNps estabilizadas no SiAMPy$^+$Cl$^-$ resultaram em nanopartículas de tamanho pequeno e estáveis. Contudo o eletrodo modificado antes da otimização dos volumes de SiAMPy$^+$Cl$^-$ ocorre uma redução expressiva nos valores de corrente anódica e catódica.

Agradecimentos

Agradeço ao INEO-INCT-CNPq e ao GDEM-UEPG pela oportunidade e apoio; ao C-LABMU pelas análises realizadas.

[1] CHINH, V. D. et al. Synthesis of gold nanoparticles decorated with multiwalled carbon nanotubes (Au-MWCNTs) via cysteaminium chloride functionalization. **Scientific reports**, v. 9,n. 1, p. 1-9, 2019.
[2] LIU, G.; LUAIS, E.; GOODING, J. J. The fabrication of stable gold nanoparticle-modified interfaces for electrochemistry. **Langmuir**, v. 27, n. 7, p. 4176-4183, 2011.
[3] CALAÇA, G. N. et al. Layer-by-Layer AuNPs-SiPy+/Prussian blue nanoparticles modified electrodes: characterization and electrocatalytic effects. **Electrochimica Acta**, v. 249, p. 104-112, 2017.