

Uso do eletrodo de carbono vítreo modificado com complexo binuclear de oxo-manganês (III,IV) para determinação de dopamina.

Denise D. Jerônimo (PG), Cibely S. Martin (PG) e Marcos F. S. Teixeira (PQ)*

*funcao@fct.unesp.br

Grupo de Pesquisa em Eletroanalítica e Sensores – (GPES) - Departamento de Física, Química e Biologia (DFQB) Universidade Estadual Paulista (UNESP) – CEP 19.060-900 – Presidente Prudente/SP

Palavras Chave: Biomimetizador, dopamina, sensor eletroquímico.

Introdução

Dopamina (DA) é um dos mais importantes neurotransmissores do sistema nervoso central dos mamíferos. Como droga colinérgica, a DA é amplamente aplicada no tratamento de síndrome do colapso circulatório causada pelo infarto do miocárdio, traumas, falência renal, cirurgias cardíacas ou falência cardíaca congestiva. Dessa forma, tem atraído um grande interesse eletroquímico para desenvolvimento de métodos de detecção de dopamina, seja em rotas ou *in vivo*¹. O objetivo desse trabalho foi avaliar a aplicação eletroquímica do eletrodo de carbono vítreo modificado com complexo binuclear de oxo-manganês (III, IV) imobilizado em filme ultrafino de Nafion® formados na superfície do eletrodo, na determinação de DA.

Resultados e Discussão

A síntese do complexo $[\text{Mn}_2^{\text{III,IV}}\text{O}_2(\text{terpy})_2(\text{H}_2\text{O})_2]^{3+}$ (terpy = 2,2':6,2" – terpiridina) foi realizado de acordo com os procedimentos descritos na literatura². Antes da modificação o eletrodo foi submetido a um tratamento de limpeza em solução "piranha". Após a limpeza, uma alíquota de 3 μL do polímero perflurosulfonado (Nafion® - 2% (v/v)) foi depositada sobre a superfície do eletrodo pelo método "casting", em seguida foi deixado em dissecador de 8 a 10 horas para a total evaporação do solvente, formando o filme ultrafino na superfície do eletrodo. Sobre o filme polimérico foi adicionando 50 μL da solução de 1 mmol do complexo em NaNO_3 a 0,5 mol L^{-1} . As medidas voltamétricas foram realizadas em uma cela eletroquímica com 20 mL de NaNO_3 0,5 mol L^{-1} como eletrólito suporte, aplicando uma velocidade de varredura de 25 mV s^{-1} em uma janela de potencial de 0,45 a 1,2 V vs ECS em diferentes concentrações de DA. O mecanismo do eletrodo modificado na presença de dopamina foi baseado em duas reações redox (Fig 1.), onde a primeira reação envolve a redução química de Mn(IV) pela DA, formando Mn(III) na superfície do eletrodo e o-quinona em solução.

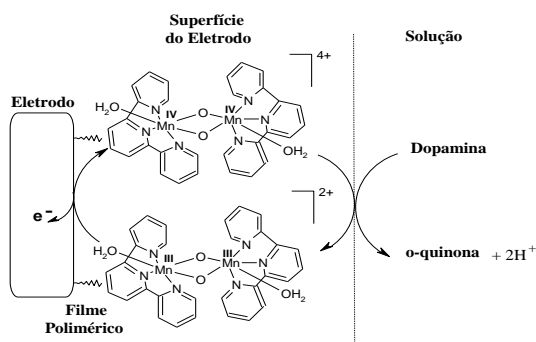


Fig.1 Representação do mecanismo de resposta do eletrodo modificado para DA.

O íon Mn(III) é então oxidado eletroquimicamente à Mn(IV). Na presença de DA um aumento de corrente de pico anódica no potencial de 0,87 V vs ECS pode ser observado, o qual foi utilizado para analisar a resposta do eletrodo para DA. Um pico redox em aproximadamente 1,0 V vs ECS é observado para concentrações de DA acima de 0,338 mmol L^{-1} , o qual pode ser atribuído à oxidação do o-quinona à aminocromo sem a mediação eletrônica do complexo imobilizado na superfície eletrodo. Através dos voltamogramas cíclicos obtidos para o eletrodo modificado na presença de DA (Fig. 2) foi possível observar um incremento de corrente com adições de DA com concentração superior a 0,025 mmol L^{-1} , demonstrando uma eletrocatalise da DA pelos centros metálicos do complexo. A curva analítica foi obtida com adições de 50 a 1200 μL de DA obtendo uma equação linear de $I(\mu\text{A}) = 1,07 + 3,83[\text{Dopamina}] (\text{mmol L}^{-1})$, com linearidade no intervalo de concentração de 0,025 mmol L^{-1} a 0,556 mmol L^{-1} , com limite de detecção de 0,020 mmol L^{-1} .

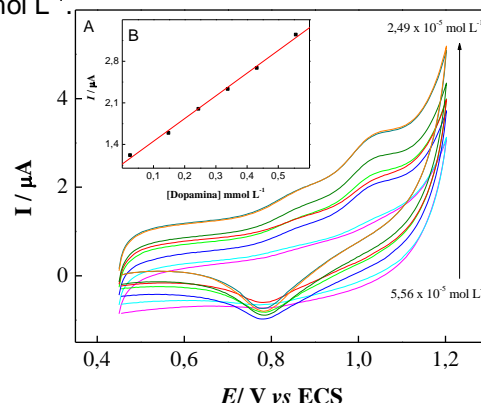


Fig. 2. A) Voltamograma cíclico para o eletrodo modificado na presença de diferentes concentrações de DA (0,025 mmol L^{-1} a 0,556 mmol L^{-1}). $v = 25 \text{ mV s}^{-1}$ em NaNO_3 0,5 mol L^{-1} (pH = 5,4). B) Curva analítica para corrente de pico anódica.

Conclusões

O eletrodo de carbono vítreo modificado com complexo de oxo-manganês (III, IV) apresentou boa estabilidade e desempenho frente a concentrações de DA, sendo, portanto um sensor eletroquímico para sua determinação com limite de detecção de 0,020 mmol L^{-1} . As condições de análises podem ser melhoradas para um aumento significativo da sensibilidade do sensor.

Agradecimentos

FAPESP (nº Proc. 2009/11079-1)

¹ Wightman, R. M.; May, L.J.; Michael, A.C. *Anal. Chem.*, **1988**, 60, 769.
² Collomb, M. N.; Deronzier, A.; Richardot, A.; Pécaut, J. *New J. Chemistry.* **1999**, 23, 351.