PESQUISA/INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PESQUISA/ INICIAÇÃO CIENTÍFICA

CONSTRUÇÃO DE DETECTORES ELETROQUÍMICOS PARA APLICAÇÃO EM SISTEMAS HIDRODINÂMICOS

Eloise De Lima Osorio (eloiseosorio@outlook.com)

Kethelyn Rodrigues Santos (kethelynrs33@gmail.com)

Tayna Silva Bernardino De Barros (tayna.s.bernardino@hotmail.com)

Magno A. G. Trindade (magnotrindade@ufgd.edu.br)

Os sistemas de fluxo eletroquímico frequentemente enfrentam desafios associados à estabilidade do eletrodo de referência ou pseudo-referência (RE/PRE), especialmente em processos que envolvem a modificação contínua da superfície do eletrodo de trabalho (WE) sob condições de fluxo. Essa instabilidade compromete a reprodutibilidade de medidas eletroanalíticas sucessivas, configurando um dos principais entraves no desenvolvimento de sensores eletroquímicos aplicados à eletroanálise de fluxo. Com o propósito de superar tal limitação, desenvolvemos uma célula de fluxo inovadora confeccionada em PDMS com arquitetura de compartimento duplo, permitindo o isolamento físico do RE/PRE a partir do canal principal enquanto o WE é funcionalizado seletivamente em fluxo. O design apresenta uma câmara superior destinada ao RE/PRE, enquanto WE e contraeletrodo (CE) permanecem localizados no interior do canal de fluxo, com geometria projetada estrategicamente para garantir eficiente contato elétrico entre os três eletrodos. Eletrodos constituídos por fios de platina (500 µm de diâmetro) foram empregados como WE e CE, enquanto um fio idêntico atuou como RE/PRE na

região isolada. A viabilidade da célula foi demonstrada por meio da modificação eletroquímica do WE com hexacianoferrato de níquel (NiHCF) em fluxo, prevenindo incrustações e envenenamento do RE/PRE observados em configurações clássicas. Além disso, foi empregada a oxidação de dopamina como modelo crítico de sistema propenso à formação de filmes semelhantes à melanina, os quais comprometem a cinética de transferência de elétrons e reduzem a performance eletroanalítica. Os testes revelaram um aumento de 3,6 vezes na área superficial ativa do WE após a modificação, acompanhado de incremento expressivo na sensibilidade analítica para detecção de dopamina, evidenciado por correntes de pico elevadas. Notavelmente, as medidas de potencial se mantiveram estáveis durante todo o experimento, comprovando a eficácia do isolamento do RE/PRE proporcionado pelo design da célula. As análises eletroquímicas pingadas consecutivas confirmaram a prevenção do envenenamento do eletrodo de referência e a manutenção da atividade eletrocatalítica do WE. Assim, a célula proposta constitui uma solução tecnológica robusta e de baixo custo para sensores eletroquímicos em eletroanálise de fluxo, permitindo medições repetitivas de analitos com alta confiabilidade, contornando uma limitação histórica da modificação contínua da superfície eletrodal em ambientes dinâmicos. Esses avanços destacam o potencial dessa abordagem para aplicações ambientais, clínicas e industriais, oferecendo uma alternativa promissora para dispositivos analíticos portáteis que operam sob condições de fluxo contínuo. Agradeço a UFGD e a CNPq pelo apoio financeiro por meio de bolsa de iniciação científica.

Palavras-chave: célula de fluxo; eletrodo de referência; modificação eletroquímica; dopamina; sensores eletroquímicos.