

Desenvolvimento de reatores de papel para determinação de ácido úrico via análise por injeção em batelada com detecção amperométrica.

Ariane Rezende E. Esteves¹ (IC), Anderson A. Dias¹ (PG), Thiago M. G. Cardoso¹ (PG), Lucas C. Duarte¹ (PG), Eduardo M. Richter² (PQ), Paulo R. Martins¹ (PQ) e Wendell K. T. Coltro^{1,*} (PQ)

¹Grupo de Métodos Eletroforéticos, Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil

²Instituto de Química, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil

*wendell@ufg.br

Palavras Chave: ácido úrico, BIA-DA, reator de papel, detecção amperométrica.

Abstract

Development of paper-based reactors for determination of uric acid using batch injection analysis with amperometric detection. We report the fabrication of paper reactors for amperometric detection of uric acid a 3D printed bath injection cell.

Introdução

O papel vem sendo utilizado como plataforma poderosa, promissora e descartável para fabricação de sensores e biosensores^[1]. Este substrato apresenta vantagens atraentes tais como acessibilidade global, portabilidade, baixo custo e biocompatibilidade^[1]. A utilização da técnica de análise por injeção em batelada com detecção amperométrica (BIA-DA) favorece a realização de ensaios rápidos com pequenos volumes e alta frequência analítica^[2]. Neste contexto, o presente trabalho visa desenvolver reatores enzimáticos em plataforma de papel para a determinação indireta de ácido úrico em BIA-DA.

Resultados e Discussão

A otimização dos parâmetros de análise foi realizada utilizando soluções de peróxido de hidrogênio 140 $\mu\text{mol L}^{-1}$, ácido úrico 10 mmol L^{-1} solubilizado em NaOH 50 mmol L^{-1} e eletrólito suporte constituído de KCl 0,1 mol L^{-1} e tampão fosfato 20 mmol L^{-1} . Para a realização dos ensaios enzimáticos o papel foi modificado, recortado em discos ($\varnothing$ 1,25 cm) e ativado conforme descrito na literatura^[3]. Após ativação, foram adicionados 7,5 μL da enzima uricase 80 U/mL. Para realização dos ensaios enzimáticos foi injetado 50 μL de solução de ácido úrico no disco de papel com uricase (reator de papel) e o produto de reação (H_2O_2) foi coletado com 450 μL de KCl 0,11 mol L^{-1} em um microtubo plástico. Aliquotas de 10 μL do produto de reação foram injetadas com auxílio de uma micropipeta eletrônica na célula BIA contendo um eletrodo comercial de carbono impresso (SPE) modificado com azul da Prússia. O volume de injeção de 10 μL forneceu sinal analítico mais intenso ($-2,0 \mu\text{A}$) com alta frequência de amostragem (32 inj/h). Os melhores resultados foram obtidos em pH igual a 12,6 usando-se um tempo de reação de 10 min. A

metodologia proposta apresenta boa repetitividade (DPR < 3,0%) e reprodutibilidade (DPR < 6,0%) para três reatores independentes fabricados sob as mesmas condições e dimensões.

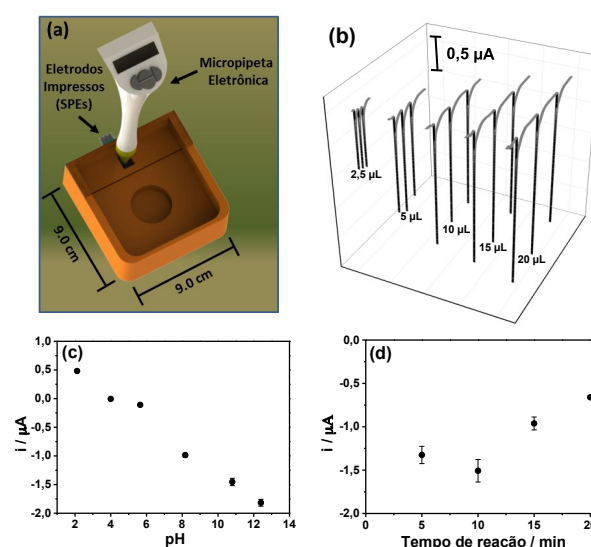


Figura 1. Apresentação (a) da célula BIA fabricada na impressora 3D acoplada com a micropipeta eletrônica e SPEs e dos resultados obtidos em função do (b) volume de injeção, (c) pH da reação enzimática e (d) tempo de reação no reator. Potencial de detecção: $-0,25 \text{ V}$ (vs Ag/AgCl).

Conclusões

A partir dos resultados preliminares apresentados, conclui-se que o uso do microdisco em plataforma de papel como reator enzimático aliado ao sistema BIA-DA é promissor para quantificação de ácido úrico. Experimentos futuros serão conduzidos visando à otimização do processo de imobilização para posterior aplicação clínica com amostras biológicas.

Agradecimentos

CNPq, CAPES, FAPEG e INCTBio.

¹A.W. Martinez, S.T. Phillips, M.J. Butte, G.M. Whitesides. *Angewandte Chemie International Edition*, **2007**, 46, 1318-1320.

²J. Wang, Z. Taha, *Analytical Chemistry*, **1991**, 63, 1053-1056.

³Dias, A. A., et al. *Sensors and Actuators B*, **2016**, 226, 196-203.