

Desenvolvimento de injetor hidrodinâmico alternativo para microssistemas eletroforéticos

Ellen F. M. Gabriel (PG), Rodrigo A. dos Santos (IC), Kariolanda C. A. Rezende (PG) e Eulício de O. Lobo-Júnior (PG) e Wendell K. T. Coltro* (PQ)

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

*wendell@ufg.br

Palavras-Chave: Detecção Eletroquímica, Eletroforese, Injeção Hidrodinâmica, Microfabricação, Microfluídica.

Abstract

Development of alternative hydrodynamic injector for microchip electrophoresis. An alternative hydrodynamic injection was developed to allow a free sample bias and reduce the off-chip instrumentation.

Introdução

A injeção hidrodinâmica vem sendo cada vez mais explorada para realizar o controle e manipulação da solução no interior dos microcanais em microssistemas eletroforéticos (MSE) [1]. O uso da injeção hidrodinâmica corrige o efeito a injeção discriminada do analito melhorando a separação eletroforética em relação à eficiência, resolução e repetitividade analítica. Uma das grandes desvantagens desse sistema é a necessidade do uso de microbombas e microválvulas, que muitas vezes são inseridas durante a etapa de fabricação, tornando o processo laborioso [1]. Neste contexto, o presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um injetor hidrodinâmico através do uso de uma micropipeta eletrônica acoplada aos MSE reduzindo a instrumentação *off-chip*.

Resultados e Discussão

Para avaliação do injetor proposto, foram produzidos dispositivos de poli(dimetil siloxano) (PDMS) a partir do processo de litografia suave [2]. Durante o processo de fabricação do microchip, um tubo polimérico com diâmetro externo de 3 mm foi adicionado ao canal destinado a injeção dos analitos. Para a identificação das espécies analisadas, o dispositivo foi acoplado à detecção condutométrica sem contato (C^4D), como demonstrado na Figura 1 A, usando-se eletrodos fabricados em papel [3].

O volume ideal requerido para o completo preenchimento do canal de injeção foi determinado com 0,6 μ L. O microdispositivo na configuração no modo *split* (dois canais adicionais interligados ao ponto de injeção) foi utilizado de modo a particionar o volume total injetado. O desempenho analítico do injetor foi avaliado utilizando o íon sódio como analito modelo (300 μ M). Os dados obtidos foram comparados com a injeção eletrocínética sob as mesmas condições. Uma melhora significativa em relação a largura pico, intensidade do sinal e

eficiência de separação foi obtida quando o injetor proposto foi utilizado. A eficiência de separação foi 56% superior nos ensaios realizados com o injetor hidrodinâmico. Em relação a altura e área do sinal, o desvio padrão relativo (DPR) diminuiu de 20 para 5% e de 27 para 7%, respectivamente. Após a avaliação preliminar, o desempenho analítico do injetor foi também avaliado na separação eletroforética de diferentes íons inorgânicos (K^+ , Na^+ e Li^+ - 300 μ M cada, Fig. 1B). A intensidade do sinal dos três íons estudados apresentou um DPR menor que 10%. A eficiência de separação variou de 40.000 ± 6.000 a 98.000 ± 10.000 pratos/m e a resolução superior a 1.

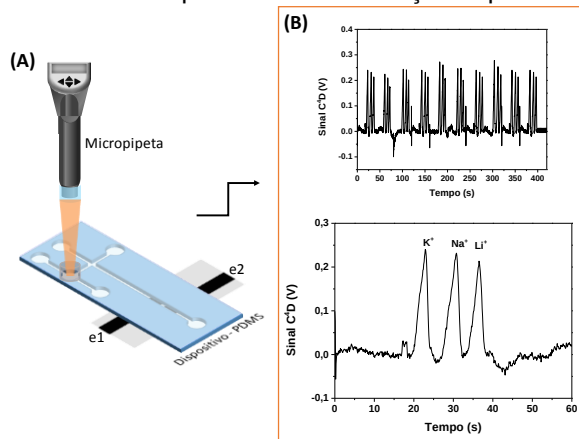


Figura 1. (A) MSE-PDMS acoplado a micropipeta eletrônica e eletrodos (e1 e e2) para C^4D . (B) 10 separações consecutivas de K^+ , Na^+ e Li^+ (300 μ M cada) evidenciando o desempenho analítico do injetor alternativo. Em zoom, a separação dos três cátions mostrando a correção do efeito bias comumente observado na injeção eletrocínética.

Conclusões

Em suma, o uso de uma micropipeta eletrônica como injetor hidrodinâmico para MSE foi apresentado pela primeira vez neste estudo. A micropipeta pode ser facilmente acoplada ao dispositivo reduzindo significativamente a instrumentação *off-chip*. O injetor apresentou um excelente desempenho analítico, melhorando a resolução e a eficiência da separação eletroforética. Além disso, o injetor também minimizou os efeitos da injeção discriminada da amostra, frequentemente observados na injeção eletrocínética.

Agradecimentos

CNPq, CAPES, INCTBio e FAPEG.

¹Saito, R. M.; *et al.*, *Electrophoresis* **2012**, 33, 2614.

²Duff, D. C.; *et al.*, *Anal. Chem.* **1998**, 70, 4974.

³Chagas, C.L.S.; *et al.*, *Electrophoresis* **2015**, 36, 1837.