

Uso de poli(acetato de vinila) para fabricação de moldes para prototipagem de microssistemas eletroforéticos.

Rodrigo Alexandre dos Santos* (IC), Kariolanda Cristina de A. Rezende (IC), Eulício de Oliveira Lobo Júnior (PG), Ellen Flávia M. Gabriel (PG) e Wendell Karlos Tomazelli Coltro (PQ)

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

*rodrigoaleesantos@hotmail.com

Palavras Chave: Eletroforese, instrumentação, microdispositivos, microfabricação.

Introdução

Desde o surgimento da miniaturização, diferentes metodologias vêm sendo exploradas para fabricação dos microssistemas eletroforéticos (MSE). Normalmente, as técnicas mais empregadas são a fotolitografia e o processo de ablação a laser, que permitem a produção de microcanais com excelente resolução mas exigem o uso de instrumentação especializada e de alto custo [1]. Na tentativa de reduzir o custo do processo de fabricação, diferentes métodos têm sido desenvolvidos. Seguindo esta vertente, este trabalho descreve um processo simples, rápido e de baixo custo pra produção de moldes para prototipagem de MSE em poli(dimetilsiloxano) (PDMS).

Resultados e Discussão

Na fabricação dos moldes foi utilizado uma resina serigráfica comercial (poliacetato de vinila) (PVA), a qual foi aplicada manualmente sobre uma placa cobre. Em seguida, uma máscara de fotolito contendo a configuração desejada dos microcanais (largura = 100 μm e comprimento total = 9,5 cm) foi colocada sobre a placa preparada e o conjunto foi exposto a uma radiação de lâmpada de mercúrio comum durante 18 min. O processo de fabricação está demonstrado na Fig. 1A. O molde foi utilizado para a produção de microdispositivos de PDMS através do processo de litografia suave (Fig. 1B). Estes dispositivos foram selados contra uma fina camada também de PDMS e utilizado no processo de separação eletroforética. O dispositivo foi acoplado com um detector condutométrico sem contato (C^4D) para monitorar a separação de seis íons inorgânicos. Para essa finalidade, dois eletrodos foram fabricados em uma placa de circuito impresso na orientação anti-paralela (largura de 2 mm e *gap* de 1 mm).

A Figura 1C apresenta uma micrografia óptica mostrando um corte da seção transversal do dispositivo produzido. Os valores encontrados para largura e profundidade foram aproximadamente 45 μm x 45 μm . Essas dimensões são similares aos valores projetados na máscara ou na espessura da camada de PVA depositada na superfície metálica.

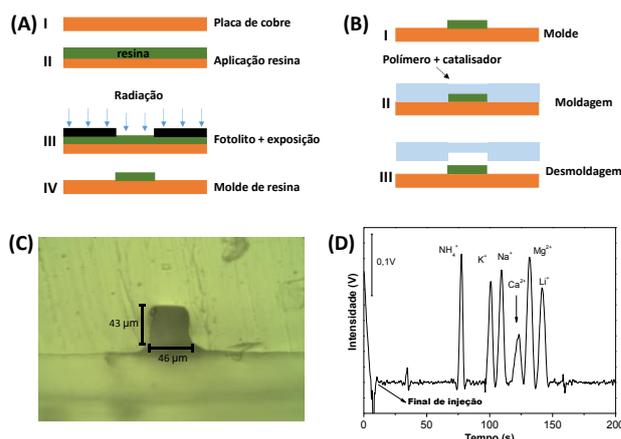


Figura 1. Representação (A) do esquema de fabricação do molde utilizando a resina de PVA; (B) do processo de prototipagem por litografia suave, (C) micrografia óptica da seção transversal do canal e (D) Eletroferograma mostrando a separação de uma mistura de NH_4^+ , K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} e Li^+ . Em (D), os potenciais aplicados para injeção e separação foram +1 kV/10 s e 3 kV, respectivamente, e as condições de detecção foram 420 kHz/3 V_{pp}.

Conforme apresentado na Fig. 1D, o desempenho eletroforético dos dispositivos foi avaliado na separação de uma mistura contendo NH_4^+ , K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} e Li^+ , utilizando como tampão uma solução constituída de ácido láctico 50 mM, histidina 20 mM e éter coroa (18-crown-6) 3 mM. Essa mistura ofereceu boa seletividade na separação e permitiu resolução de linha de base (≥ 1). Vale ressaltar que a separação dos seis íons foi obtida em um canal com comprimento efetivo de 87 mm em um tempo de aproximadamente 150 s.

Conclusões

O uso da resina de PVA para fabricação do molde para prototipagem rápida mostrou-se viável para fabricação dos microchips. O processo de fabricação é simples e reduz significativamente o custo da técnica fotolitográfica. Além disso, os microdispositivos de PDMS produzidos com o molde alternativo apresentou um ótimo perfil comparável às técnicas convencionais.

Agradecimentos

CNPq, CAPES, INCTBio e FAPEG.

¹Abdelgawad, M.; Watson, M. W. L.; Young, E. W. K.; Mudrik, J. M.; Ungrin, M. D.; Wheeler, A. R. *Lab Chip*. 2008, 8, 1379.