

Desenvolvimento de um Microsistema de Análise por Injeção em Fluxo com Detecção Fotométrica

Alexandre Fonseca^{1*} (PG), Ivo M. Raimundo Jr.¹ (PQ) e Luiz O. S. Ferreira² (PQ).

¹Instituto de Química – UNICAMP, CP 6154, CEP 13084-974, Campinas – SP. E-mail: *afonseca@iqm.unicamp.br.

²Faculdade de Engenharia Mecânica – UNICAMP, CP 6122, CEP 13083-970 Campinas - SP

Palavras Chave: FIA, Microsistemas e Microfabricação

Introdução

O interesse em sistemas de análise química miniaturizados tem crescido consideravelmente nos últimos anos. O consumo extremamente reduzido de reagentes, que levam a menor geração de resíduos e a menores custos de operação, a realização de determinações rápidas e o tamanho compacto, que facilitam o emprego em campo, são algumas das propriedades destes sistemas que os tornam atrativos para muitas aplicações.

O uso de polímeros como substratos para a fabricação destes dispositivos tem sido amplamente estudado. Técnicas simples e de baixo custo que permitem produzir canais com uma boa razão de aspecto tornam estes materiais uma excelente alternativa para a fabricação de microsistemas fluidicos. Neste trabalho, a construção de um microsistema de análise por injeção em fluxo a partir da gravação dos canais sobre poliuretana e a sua aplicação para a determinação fotométrica de Cr(VI) são descritos.

Parte Experimental

Empregando-se a técnica de fotolitografia UV sobre um resiste negativo à base de poliuretana, foram gravados canais com cerca de 200 μm de largura e 100 μm de profundidade sobre uma placa do polímero com 5,0 cm de comprimento; 2,0 cm de largura e 2,0 mm de altura. Estes canais foram selados pela aplicação de outra camada do polímero, a qual se apresentava em um estágio de polimerização intermediário, pela posterior exposição do conjunto à radiação ultravioleta em atmosfera de nitrogênio. Para realizar as conexões com o mundo externo, foram utilizadas agulhas de uso hospitalar com diâmetro externo de 0,45 mm. Fibras ópticas plásticas com 250 μm de diâmetro foram acopladas nas extremidades de um canal com 5,0 mm de comprimento, o qual foi utilizado como caminho óptico. O microsistema desenvolvido foi aplicado à determinação de Cr(VI) em amostras de ligas metálicas e de águas contaminadas. Para isto, uma solução de H_2SO_4 0,8 mol L^{-1} e a solução do reagente cromogênico (difencilcarbazida 0,1% m/m) foram confluídas e impulsionadas através do sistema à uma vazão de 50 $\mu\text{L min}^{-1}$. As amostras e os padrões (soluções com 0,3 a 1,5 mg L^{-1} em Cr(VI)) foram

inseridas no sistema por meio de amostragem hidrodinâmica (volume de 0,12 μL), com um plug definido pelo "layout" do sistema. As medidas fotométricas foram realizadas com um fotômetro *home-made* empregando-se um LED com máximo de emissão em 525 nm.

Resultados e Discussão

O material empregado na construção do microsistema é um elastômero transparente e incolor que permite a fácil adaptação de componentes como fibras ópticas e agulhas (Fig. 1).

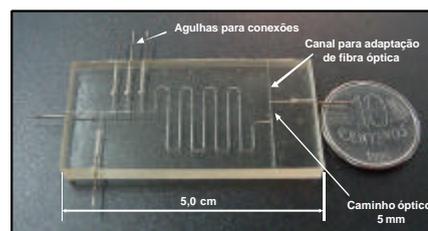


Figura 1: Fotografia do microsistema

A caracterização do sistema por microscopia eletrônica de varredura mostrou que canais com perfis em "U" e em "V" com áreas de seção transversal de $1,5 \times 10^4$ e $8,0 \times 10^3 \mu\text{m}^2$, respectivamente, podem ser obtidos como resultado da posição do "layout" em relação às lâmpadas UV utilizadas no processo fotolitográfico.

Nas condições estudadas, obteve-se a frequência analítica de 120 amostras h^{-1} para o método, valor comparável aos obtidos com sistemas FIA convencionais. A curva analítica construída a partir das médias das alturas dos picos para quatro injeções apresentou um bom coeficiente de correlação (0,9998) e o limite de detecção calculado foi de 0,05 mg L^{-1} . Os valores de concentração determinados para as amostras estudadas não diferiram significativamente daqueles obtidos pelo método padrão ao nível de 95% de confiança.

Conclusões

Um microsistema com detecção fotométrica integrada de bom desempenho pode ser construído a partir de uma técnica simples e barata

Agradecimentos

UNICAMP e CNPQ