

Desenvolvimento de um microssistema fluídico com unidade de difusão gasosa integrada.

Janaina da Conceição Braga Silva¹ (PG)*, Alexandre Fonseca¹ (PQ).

¹ Instituto de Química, Universidade de Brasília, CP 04478, CEP 70910-900, Brasília- DF. *e-mail: Janainacbs2@gmail.com

Palavras Chave: Miniaturização, Análises em fluxo, Preparo de Amostras, Separações por Membrana.

Introdução

Um importante enfoque para a automação analítica é a miniaturização de sistemas de Análises em Fluxo. Esta abordagem é justificada pelas características apresentadas por estes dispositivos como baixo consumo de reagentes, reduzido tempo de análise e portabilidade, as quais levam a diminuição dos custos e dos resíduos gerados. Um grande desafio no desenvolvimento dos chamados microssistemas fluídicos está na integração de unidades de preparo de amostra que permitam realizar operações essenciais como a separação, pré-concentração e a derivatização on-line do analito, previamente à sua detecção. Parte desta dificuldade esta relacionada ao próprio processo de microfabricação dos dispositivos, o qual costuma limitar a adaptação de filtros, colunas e/ou membranas utilizadas nas operações usuais de preparo de amostras. Neste contexto, o presente trabalho propõe o desenvolvimento de um microssistema fluídico à base de Uretana-Acrilato integrado com unidade de difusão gasosa com membrana de poli(tetrafluor-etileno) (PTFE). O dispositivo foi aplicado a determinação de íons bicarbonato em águas minerais.

Parte Experimental

O microssistema proposto foi fabricado empregando-se a fotolitografia profunda no ultravioleta em resiste à base de Uretana- acrilato¹. Os canais com perfis em “U” e dimensões da ordem de 400 μm foram gravados em duas placas distintas de substrato. A primeira foi projetada para a amostragem e manipulação da solução doadora, enquanto a segunda foi desenvolvida para a manipulação da solução aceptora e para integração de uma célula de detecção fotométrica. Uma membrana de PTFE com poros de 0,45 μm (Sartorius Biolab Products - 11806-47) foi colocada entre as duas placas na região dos canais do difusor (Figura 1). Após o alinhamento, as placas foram unidas e seladas empregando-se a exposição à radiação ultravioleta. O desempenho analítico do microssistema foi avaliado na determinação de íons bicarbonato em águas minerais comerciais. Para isto, a configuração ilustrada na Figura 1 foi utilizada para possibilitar a injeção de aproximadamente 6,5

μL dos padrões (20-100 mg L^{-1} de HCO_3^-) e das amostras em fluxo de H_2SO_4 (0,36 mol L^{-1}). O CO_2 gasoso formado pela reação do ácido com o analito difunde através da membrana sendo recolhido pela solução aceptora (azul de bromotimol 32 $\mu\text{mol L}^{-1}$). Um detector fotométrico baseado em um LED (620 nm) e fibras ópticas foi empregado para a aquisição do sinal analítico.

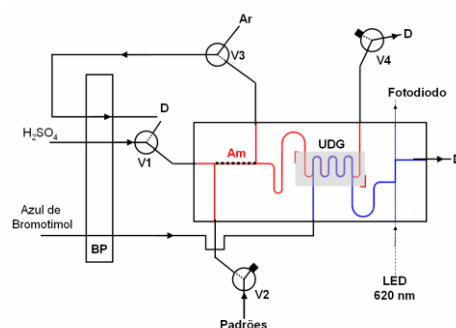


Figura 1: Diagrama de fluxo utilizado para aplicação do microssistema. Bomba peristáltica (BP), V1-V4 Válvulas Solenóides desligadas (V1-V4), Descarte (D), Plug de amostragem 6,5 μL (Am), Unidade de Difusão gasosa (UDG). Linhas em vermelho (canais da fase doadora) e linhas em azul (canais da fase aceptora).

Resultados e Discussão

A integração da membrana foi realizada de forma simples e eficiente, não sendo observados vazamentos na região do separador em vazões de até 300 $\mu\text{L min}^{-1}$. A curva analítica apresentou uma boa linearidade ($R^2 = 0,998$) e a repetibilidade para 5 injeções do padrão mais concentrado foi de aproximadamente 5%. Os valores de concentração encontrados para três amostras de águas minerais comerciais não diferiram significativamente ao nível de 95 % dos valores determinados através do procedimento realizado em um sistema de análise em fluxo convencional.

Conclusões

Os estudos indicaram a possibilidade de integração de unidades de separação por membranas em sistemas miniaturizados, proporcionando maior versatilidade à esta classe de dispositivos.

Agradecimentos

DPP-UnB, CAPES e INCTAA.

¹ Fonseca, A.; Raimundo Jr., I. M.; Ferreira, L. O. S.; Rohwedder, J. J. R; *Analytica Chimica Acta*, 603, 2007, 159.