

Determinação fotométrica de arsênio inorgânico em água potável empregando sistema microcontrolado de multicomutação em fluxo.

Marcelo Alves Teixeira^{1*} (PG), Gláucia Pessin Vieira¹ (PQ), Boaventura Freire Reis¹ (PQ).
teixeiramarcelo@yahoo.com.br

¹Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, CX 96, 13400-970, Piracicaba, SP, Brasil.

Palavras Chave: arsênio em águas, fotometria, multicomutação, microcontrolador.

Introdução

O arsênio^[1], na forma inorgânica, trivalente e pentavalente, é largamente utilizado em aplicações industriais na fabricação de vidros, na produção de materiais semicondutores e fotocondutores. Na agricultura, o arsênio é utilizado na formulação de herbicidas, inseticidas e desfolhantes. Uma longa exposição a compostos inorgânicos de arsênio, através da água potável, pode conduzir a várias doenças, tais como: cardiovasculares, distúrbios no sistema nervoso central e vascular periférico, câncer de pele e gangrena nos membros^[2]. Em disso, a ANVISA estabeleceu em $10 \mu\text{g L}^{-1}$ a concentração máxima permitida em água potável. Para atender este requisito, é necessário dispor de procedimento analítico de alta sensibilidade. Neste trabalho, é proposto um procedimento automático para determinação fotométrica de arsênio inorgânico total em água potável. O módulo de análise baseado no conceito de multicomutação em fluxo foi constituído por um conjunto de válvulas solenóides de estrangulamento.

Experimental

O módulo de análise (Figura 1) emprega 5 válvulas solenóides de estrangulamento, um fotômetro montado no laboratório com cela de fluxo de 100 mm de caminho óptico e um LED ($\lambda = 644 \pm 25 \text{ nm}$). O módulo de análise e a aquisição de dados foram gerenciado por um microcontrolador com A/D de 12 bits (PIC18F2550) programado em C. O programa para visualização em tempo real dos sinais transientes foi escrito em Delphi 7.0. O procedimento analítico foi baseado na reação do arsênio inorgânico (AsH_3) com azul de metileno em meio micelar de triton X-100, o qual forma um complexo com máximo de absorção em 660 nm ^[3]. A reação do NaBH_4 com arsênio forma AsH_3 que reagem com azul de metileno, causando redução da intensidade de sua coloração, a qual é proporcional à concentração de As na amostra. Como fluido transportador foi empregando uma solução Triton X-100 $5 \times 10^{-4} \text{ mmol L}^{-1}$. As soluções de referência com concentração entre 5 e $30 \mu\text{g L}^{-1}$ de arsênio, foram preparadas a partir de uma solução estoque de NaAsO_2 (10 mg L^{-1}).

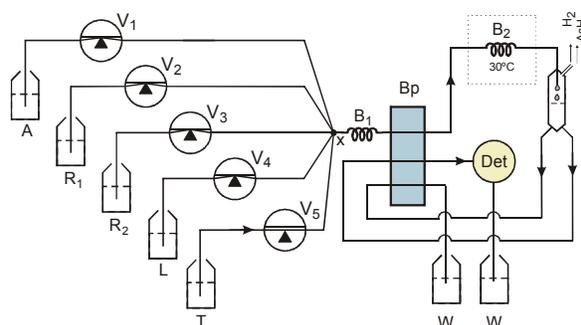


Figura 1 - Diagrama de fluxo do módulo de análise. A = amostra; R_1 = Azul de metileno $5 \times 10^{-4} \text{ mmol L}^{-1}$ em Triton X-100 ($0,15 \text{ mmol L}^{-1}$); R_2 = NaBH_4 $0,25 \text{ mol L}^{-1}$; L = etanol/água 1:1 (v/v); R_2 = transportador Triton X-100 ($0,15 \text{ mmol L}^{-1}$); V_1, \dots, V_5 = válvulas solenóides de estrangulamento; B_1 e B_2 = reator (50 cm) e (100 cm), respectivamente; BP= bomba peristáltica; Det= detector; W = descarte.

Resultados e Discussão

Nas condições operacionais descritas, o sistema apresentou resposta linear na faixa de concentrações de 5 a $30 \mu\text{g L}^{-1}$ ($R^2 = 0,9967$; $n = 8$), desvio padrão relativo de $4,9\%$, frequência analítica de 17 determinações por hora, consumo de reagente e produção de efluente por determinação de $250 \mu\text{L}$ e $1500 \mu\text{L}$, respectivamente.

Conclusões

Os resultados obtidos mostram a viabilidade do sistema, o qual é robusto e necessita de baixo investimento para sua implementação. Neste sentido, podemos afirmar que o mesmo é adequado para monitoramento em sistemas de controle de qualidade dos serviços de abastecimento de águas para consumo humano.

Agradecimentos

UEMS, CNPq, CAPES, FAPESP, CNPq/INCTAA

¹ Barra, M. C.; Santelli, R. E.; Abrão, J. J. e Guardia, M. Quím. Nova, **2000**, 23, 2000, 58.

² Kundu, S., Ghosh, S. K., Mandal, M. E Pal, T. Bull. Mater. Sci. **2002**, 25, 577.

³ Fowler, B. A.; Selene, C. H.; Chou, J.; Jones, R. L.; Chen, C. J Handbook Toxicol. Met. **2002**, 25, 577.