

Desenvolvimento de procedimento para determinação fotométrica de cobalto em águas empregando o processo de multicomutação

Ticiane S. Magalhães* (PG), Boaventura Freire dos Reis (PQ). * ticianemagalhaes@yahoo.com.br

Centro de Energia Nuclear na Agricultura – Universidade de São Paulo, Av. Centenário, 303, Piracicaba, São Paulo.

Palavras Chave: multicomutação, fotometria, cobalto.

Introdução

O cobalto é considerado um elemento essencial para os homens e plantas. A deficiência nos seres humanos pode resultar em graves problemas de saúde. O cobalto apresenta tendência de bioacumulação e seu excesso no organismo humano pode causar cardiopatias, vasodilatação, alterações na tireóide, problemas neurológicos e pulmonares^{1,2,3}. Sendo assim, torna-se importante a determinação de cobalto em águas para consumo humano. Tendo vista que a concentração máxima recomendada pelo CONAMA é $0,05 \text{ mgL}^{-1}$, sua determinação requer procedimentos analíticos de alta sensibilidade, e é o foco deste trabalho. O procedimento analítico que desenvolvemos, emprega o processo de multicomutação em análise em fluxo e monitoramento com um fotômetro de LED. O procedimento é baseado no efeito catalítico do cobalto(II) na reação de oxidação do Tiron com peróxido de hidrogênio, e composto formado foi monitorado em 435 nm.⁴

Resultados e Discussão

O procedimento analítico foi implementado empregando processo de multicomutação e o diagrama do módulo de análise é mostrado na Fig.1.

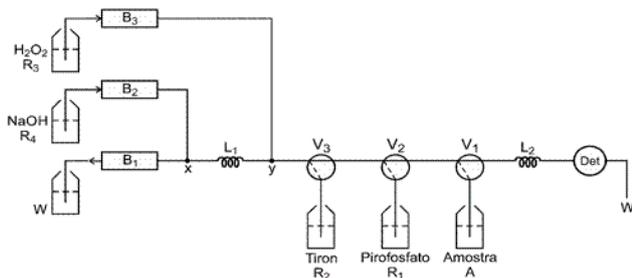


Figura 1. Diagrama do módulo de análise. B₁, B₂ e B₃ = mini-bombas solenoide; L₁ e L₂ = alça de amostragem e bobina de reação; x e y = confluências; V₁, V₂ e V₃ = válvulas solenoide de 3 vias; Det = fotômetro.

O controle do acionamento das válvulas e das mini-bombas solenoide e a aquisição dos dados foram realizados por computador, usando um software escrito em Quick Basic 4.5. O sistema de detecção

fotométrica compreendia um fotodetector OPT301 (Texas Instruments), um diodo emissor de luz (LED) com emissão máxima em 435 nm e uma cela de fluxo com caminho óptico de 100 mm. Foram avaliados os parâmetros que afetam a sensibilidade: volume da zona da amostra, concentração dos reagentes, comprimento da bobina de reação; e tempo para o desenvolvimento da reação.

A partir dos parâmetros citados, foram estabelecidas as melhores condições para a determinação do cobalto. O procedimento apresentou resposta linear de faixa de $0,03$ a $0,50 \text{ } \mu\text{gL}^{-1}$ ($r = 0,9955$), desvio padrão relativo de 1,5%, limite de detecção $0,023 \text{ } \mu\text{gL}^{-1}$ e frequência analítica de 42 determinações por hora. Outras características importantes tais como consumo $0,09 \text{ mg}$ de Tiron e geração de $4,7 \text{ mL}$ de efluente por determinações, também foram obtidas.

Conclusões

Os resultados obtidos revelam que o módulo de análise proposto pode ser usado para a determinação de cobalto em amostras de água. A utilização da multicomutação facilitou a manipulação do sistema automaticamente, permitindo selecionar os volumes necessários para a reação, reduzindo o consumo de reagentes e a geração de efluentes. O emprego das mini-bombas e válvulas solenoide permitiu uma maior interpenetração entre amostra e reagentes, possibilitando uma melhora no processo de mistura. O procedimento proposto poderá ser usado para monitoramento de águas para consumo, pois o limite de detecção alcançado atende ao valor máximo estabelecido pela CONAMA.

Agradecimentos

CNPq, CAPES, FAPESP, INCTAA

¹ Cadore, S.; Goi, R. D.; Baccan, N. *J. Braz. Chem. Soc.* **2005**, *16*, 957.

² Taljaard, R. E.; Staden, J. F. Van. *Analytica Chimica Acta.* **1998**, *366*, 177.

³ Arain, M. B.; Kazi, T.G.; Jamali, M. K.; Jalbani, N.; Afridi, H.I.; Shah, A. *Chemosphere.* **2008**, *70*, 1845.

⁴ Morales-Rubio, A.; Reis, B. F.; Guardia, M. *Trends in Analytical Chemistry.* **2009**, *28*, 903.