

Aplicação do desenho Box-Behnken na otimização de um sistema de pré-concentração em linha usando o reator enovelado para determinação de zinco em água de rio por espectrometria de absorção atômica com chama

Anderson S. Souza^a (PG), Julio C. J. Silva^b (PQ), Geovane Cardoso Brandão^a (IC), Virginia S. T. Ciminelli^b (PQ), Sérgio L.C. Ferreira^a(PQ)* slcf@ufba.br

^aUniversidade Federal da Bahia, Instituto de Química, Núcleo de Excelência em Química Analítica da Bahia, Campus Universitário de Ondina, Salvador, Bahia 40170-290, Brazil

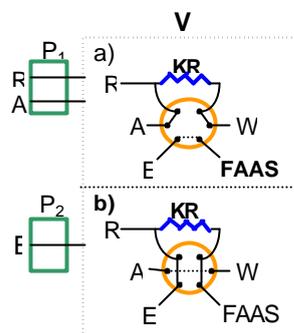
^bUniversidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Belo Horizonte, Minas Gerais, 30160-030, Brazil

Palavras Chave: Box-Behnken; Zinco; reator enovelado; pré-concentração em linha;

Introdução

Os elementos traços, e mais especialmente os chamados metais pesados, estão entre os mais comuns poluentes ambientais. Os metais entram no meio aquático, como rios, por uma grande variedade de fontes. Embora muitos metais se encontrem naturalmente nas águas através dos ciclos biogeoquímicos, eles também podem ser adicionados ao meio ambiente através de fontes antropogênicas, como efluentes domésticos, industriais, municipais e agrícolas. Zinco é um dos metais que compõem benéficamente as águas naturais porque ele participa do sistema de várias enzimas, contudo, ele pode torna-se bastante tóxico em altas concentrações, provocadas por uma das fontes de contaminação citadas acima. Portanto, conhecer a concentração dos metais é desejável para estimar os níveis de poluição na água.

O presente trabalho propõe o desenvolvimento de um sistema de pré-concentração em linha usando o reator enovelado para determinação de zinco em água potável (Figura 01).



Resultados e Discussão

O sistema de pré-concentração é baseado no uso de reator enovelado (*Knotted reactor*) como superfície adsorvente dos complexos formado pelos íons zinco e o reagente complexante 1-2-piridilazo-2-naftol

(PAN), seguido de eluição usando uma solução 0,5 mol. L⁻¹ de ácido clorídrico

A otimização foi realizada em duas etapas usando desenho fatorial para uma avaliação preliminar e um desenho Box-Behnken para determinar as condições críticas. As variáveis envolvidas foram: Vazão de amostragem, pH, concentração do reagente e concentração do tampão. A resposta foi obtida em sinal analítico (absorvância). O processo de validação foi realizado considerando os seguintes parâmetros: linearidade e outras características da curva de calibração, precisão, efeito de outros íons no sistema de pré-concentração e exatidão.

Usando as condições ótimas experimentais, o referido procedimento permitiu a determinação com um limite de detecção (3σ) de 0,04 µg L⁻¹, um limite de quantificação de (10s) de 0,13 µg L⁻¹ e uma precisão calculada como desvio padrão relativo (RSD) de 9,3 % (n = 7) e 8,4% (n = 7) para concentração de zinco de 1 e 20 µg L⁻¹, respectivamente e fator de pré-concentração de 24,5 foi obtido. A recuperação dos íons zinco na presença de vários íons e a análise do material de referência (NIST 1640 - trace elements in natural water) demonstrou que este procedimento pode ser aplicado para análise de amostras de água. O método foi aplicado para determinação de zinco em amostras de água de rio de diferentes cidades do estado de Minas Gerais, Brasil. As concentrações encontradas em sete amostras foram maiores que o nível máximo permitido estabelecido pela legislação do governo brasileiro (CONAMA) para água de rio classe 1 e 2, e também para classe 3.

Conclusões

O sistema de pré-concentração utilizando o reator enovelado mostrou-se uma ferramenta rápida, exata e precisa para determinação de zinco em água de rio usando FAAS.

Agradecimentos

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

Os autores agradecem ao PRONEX, CNPq e a Capes
