

Aplicação de nanotubos de carbono para pré-concentração de íons cádmio

Caroline de Mayrinck*¹ (IC), Wânela C. Campos¹ (PG), Patrícia B. Martelli¹ (PQ), Honória F. Gorgulho¹ (PQ)

* carolinemayrinck@yahoo.com.br 1- Universidade Federal de São João Del Rei

Palavras Chave: cádmio, nanotubos de carbono, pré-concentração.

Introdução

O despejo de resíduos industriais e urbanos contendo metais pesado ao nível de traços tem aumentado sua quantidade nos meios aquático, terrestre e atmosférico, gerando concentrações potencialmente tóxicas, às quais a população pode ser exposta, causando acumulação nos organismos. O cádmio (Cd^{2+}) é um exemplo de metal pesado que produz efeitos tóxicos nos organismos vivos, mesmo em concentrações muito pequenas¹.

Um método bastante eficaz para determinação deste elemento é a pré-concentração de íons Cd^{2+} baseados na extração em fase sólida. Neste método, um fator importante é a escolha do material adsorvente. Neste sentido, nanotubos de carbono podem ser uma boa alternativa devido às propriedades como sua alta interação com outras moléculas ou átomos².

Sendo assim, o presente trabalho explora o sistema de análise por injeção em fluxo (FIA), e espectrometria de absorção atômica por chama (FAAS) a fim de estudar o efeito da oxidação do nanotubo de carbono de paredes múltiplas (MWCNT) na pré-concentração de íons Cd^{2+} e os parâmetros de pré-concentração e analíticos para o mesmo².

Resultados e Discussão

Foram oxidados 100,0 mg de MWCNT com HNO_3 9 mol.L⁻¹ sob refluxo durante 5 horas. Os experimentos foram realizados com uma minicolumna (15,0 x 5,0 mm) preenchida com 11,3 mg MWCNT e 47,3 mg de MWCNT oxidado. O MWCNT oxidado apresentou uma melhor pré-concentração dos íons Cd^{2+} . No entanto, foram estudados os parâmetros de pré-concentração (vazão de pré-concentração e eluição, concentração dos reagentes, pH, tempo de pré-concentração e eluição), em seguida, uma curva analítica com os parâmetros de pré-concentração otimizados foi construída.

Em pH de pré-concentração igual a 5, o MWCNT oxidado apresentou melhor taxa de adsorção. O aumento da vazão e do tempo de pré-concentração aumentaram a absorvância linearmente até 5,1 mL/min e 30 minutos, mostrando que este possui

um número grande de sítios ativos, pois não houve 35ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

saturação destes sítios até a vazão e tempo de pré-concentração estudados. O aumento da vazão de eluição aumentou a absorvância até 3,3 mL/min. Acima deste valor houve um pequeno decréscimo da mesma. O estudo sobre a concentração do eluente mostrou que a absorvância aumentou até 0,6 mol/L, acima deste valor houve uma oscilação, sendo assim, esta concentração foi otimizada para eluição dos íons.

Foi possível obter uma curva analítica na faixa de 2 μgL^{-1} a 40 μgL^{-1} , com $y = 1,9024x + 0,0023$ e $R = 0,9977$. Os limites de detecção e quantificação foram 2,98 μgL^{-1} e 8,95 μgL^{-1} , respectivamente. O desvio padrão relativo foi de 1,64% para uma solução de 10 μgL^{-1} de cádmio. Posteriormente, foi construída uma curva de ruptura a fim de saber a capacidade máxima de adsorção do MWCNT, como observado na figura 1.

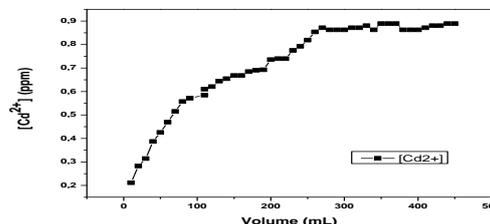


Figura 1. Curva de ruptura.

Conclusões

Os resultados obtidos mostram um grande potencial adsorvivo dos íons Cd^{2+} pelo MWCNT oxidado em pH 5. Com a otimização dos parâmetros de pré-concentração foi possível melhorar o sinal analítico para a determinação de íons de cádmio, obtendo uma boa sensibilidade empregando FAAS. É notório que uma pequena quantidade de MWCNT oxidado pode ser utilizada como material adsorvente para cátions, quando se utiliza a extração em fase sólida acoplada ao sistema FIA, contribuindo para a quantificação de metais pesados.

Agradecimentos

CAPES, CNPq e FAPEMIG.

¹ Chasin, A. A. M.; Cardoso, L. M. N. Em Metais: Gerenciamento da Toxicidade; de Azevedo, F. A.; Chasin, A. A. M., eds.; Atheneu: São Paulo, 2003, cap. 10.

² Tuzen, Mustafa; Saygi, Kadriye O.; Soylak, Mustafa. Journal of Hazardous Materials 152 (2008) 632.