

Avaliação de Nanotubos de Carbono Oxidados como Extratores de Íons Sn^{2+} em Estudos de Pré-concentração/Clean-up

Heloisa Helena Vilela Costa(IC)¹, Leticia R. Nacano(IC)¹ e César Ricardo Teixeira Tarley(PQ)^{1,2*}.

¹ Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL – MG), Departamento de Ciências Exatas, Rua Gabriel Monteiro da Silva, 714, CEP 37130-000, Alfenas – MG. *ctarleyquim@yahoo.com.br

² Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Instituto de Química, Av. João Naves de Ávila, 2121. Campus Santa Mônica - Bloco 3O. CEP 38400-902, Uberlândia – MG.

Palavras Chave: pré-concentração, estanho, NTC.

Introdução

Dentre os materiais que podem ser classificados como nanomateriais, os nanotubos de carbono (NTCs) talvez sejam os mais representativos, devido suas propriedades intrínsecas¹. Alguns trabalhos têm reportado excelentes características adsorptivas dos NTC frente aos íons Cd^{2+} , Pb^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} e Co^{2+} . O uso dos NTC pode conferir aumento da sensibilidade ao método e, sobretudo, limpeza “clean-up” das amostras. A avaliação do desempenho adsorptivo dos NTC frente aos íons estanho ainda não é descrita na literatura. Além do ineditismo, optou-se pelo estudo com estanho devido seu amplo uso industrial e de seus compostos nas últimas décadas acarretando aumento de seus níveis em amostras ambientais, bem como pelos efeitos nocivos que o mesmo exerce sobre a saúde humana². Adicionalmente, a determinação direta de estanho por GF AAS em amostras ambientais e salinas requer etapas prévias de tratamento de amostras. Assim, o objetivo principal deste trabalho é avaliar a adsorção de estanho sobre NTCs oxidados visando o desenvolvimento de um método analítico para monitoramento de estanho em matrizes de interesse ambiental. Os NTCs utilizados neste trabalho foram previamente oxidados com HNO_3 de acordo com a literatura³.

Resultados e Discussão

Para a pré-concentração do analito fez-se uso de um sistema off-line, em que 20 mL de uma solução de estanho ($20 \mu\text{g L}^{-1}$) foram pré-concentrados sobre uma coluna preenchida com 50 mg de NTCs oxidados. Após a pré-concentração, os íons estanho foram eluídos com solução de HNO_3 , sendo posteriormente determinados por GFAAS (temperatura de pirólise de 1100°C e atomização de 2200°C , utilizando-se $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ como modificador químico). A otimização dos fatores relativos à pré-concentração foi realizada por meio de planejamento fatorial e matriz de Doehlert. Os níveis avaliados para a otimização deste sistema foram: pH da solução (3,75-5,75), concentração do tampão ácido acético/acetato (CT) ($0,05$ - $0,15 \text{ mol L}^{-1}$), tipo (TE) (HCl e HNO_3), concentração do eluente (CE) ($0,5$ - $1,0 \text{ mol L}^{-1}$) e vazão de pré-concentração (VP) (2 - 4 mL min^{-1}). A triagem dos fatores foi realizada por meio de

um planejamento fatorial fracionário 2^{5-1} . Dos 5 fatores estudados somente 3 foram significativos no sistema (TE, CE e CT). O maior efeito principal foi observado para o TE indicando um melhor desempenho do HNO_3 em detrimento ao HCl . Para os fatores CE e CT é recomendável utilizar níveis maiores, pois, as estimativas de contrastes foram positivas. O fator pH dentro do domínio experimental não foi importante, porém sua interação pH-CT é de grande relevância. Assim, adotou-se a vazão de pré-concentração em 4 mL min^{-1} e como eluente, o ácido nítrico. A otimização final dos fatores pH, CE e CT foi realizada por planejamento Doehlert, onde os valores ótimos foram: pH 4,83, CE de $2,7 \text{ mol L}^{-1}$ e CT $0,29 \text{ mol L}^{-1}$. O estudo dos interferentes foi realizado pré-concentrando 20 mL de uma solução binária contendo $20 \mu\text{g L}^{-1}$ de estanho e o interferente nas seguintes proporções 1:1, 1:10, 1:100. Os íons estudados foram: Ni^{2+} , Pb^{2+} , Co^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{3+} e Al^{3+} ; sendo que o último apresentou interferência em todas as proporções e, Mn^{2+} e Fe^{3+} interferiram na de 1:10. A precisão ($n=10$) foi avaliada para padrões de 8,0 e $43,0 \mu\text{g L}^{-1}$ rendendo desvios padrão relativos de 12,0 e 9,0%, respectivamente. O método apresentou fator de pré-concentração de 2,7 vezes e respectivos limites de detecção e quantificação de 0,73 e $2,2 \mu\text{g L}^{-1}$ sendo aplicado em amostras de água mineral, de mina e de dois poços artesianos diferentes rendendo valores de recuperação de 91,5 a 103,0%.

Conclusões

Mediante os resultados obtidos constatou-se que os NTCs podem ser utilizados em potencial como adsorvente de íons estanho, realizando um *cleanup* da amostra. Ainda, a otimização multivariada foi utilizada com sucesso para avaliar o efeito dos fatores no sistema em estudo, além de o método proposto apresentar características analíticas satisfatórias para o monitoramento de Sn^{2+} em amostras ambientais de água.

Agradecimentos

FAPEMIG, UNIFAL-MG, CNPq, CAPES e INCT.

¹ Trojanowicz, M. *Trends in Analytical chemistry*, **2006**, 25, 480.

² Yuan, C-G.; Jiang, G-B.; He, B. e Liu, J. *Microchimica Acta*, **2005**, 150, 329.

³ Barbosa, A.F. et al. *Talanta*. **2007**, 71, 1512.