

Avaliação do Desempenho Seletivo de Sílica Gel Organicamente Modificada e Ionicamente Impressa com íons Cu^{2+} Empregando Sistema FIA

Thiago C. Ávila¹ (IC), Mariana G. Segatelli¹ (PQ) e César R. T. Tarley¹ (PQ)*

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

Palavras Chave: Sílica Gel Ionicamente Impressa, pré-concentração, cobre.

Introdução

O desenvolvimento de novos sólidos sorventes para separação seletiva de íons metálicos de soluções aquosas é de grande significância. Um material de eficiente adsorção deve possuir matriz estável e com adequado grupos ativos (normalmente grupos orgânicos) que interagem com íons metálicos. A Sílica gel (SG) é um suporte ideal para grupos orgânicos, porque é estável em condições ácidas e com rápida e quantitativa sorção e eluição [1]. A imobilização de compostos orgânicos com certos grupos funcionais na superfície de sílica gel ganhou importante aplicação no desenvolvimento de materiais sorventes. Recentemente, sílica gel modificada com organosilanos e impressa com íons tem apresentado resultados promissores para pré-concentração seletiva de íons metálicos. Assim, no presente trabalho avaliou-se a seletividade da sílica gel modificada com 2-aminoetil-3-aminobutildimetoxisilano e impressa com íons cobre. Com o adsorvente preparado, desenvolveu-se um sistema de análise por injeção em fluxo acoplado com espectrofotometria para a determinação seletiva de íons cobre após reação com dietilditiocarbamato de sódio (DDTC) e detecção em 452 nm.

Resultados e Discussão

A síntese da SG com impressão iônica foi efetuada de acordo com a literatura [2]. A fim de avaliar a seletividade do material, preparou-se a sílica gel sem impressão iônica (NIS). Na etapa de pré-concentração uma massa de 100 mg da sílica gel com impressão iônica (SGII) foram colocados em uma mini-coluna e submetida à pré-concentração com 14 mL de solução de Cu^{2+} na concentração de $250 \mu\text{g L}^{-1}$ a uma vazão de $5,4 \text{ mL min}^{-1}$. A etapa de eluição foi conduzida com emprego de HNO_3 $1,0 \text{ mol L}^{-1}$. As variáveis químicas e de fluxo otimizadas foram: pH da amostra (8,35), tampão da amostra e concentração (amoniacal - $0,05 \text{ mol L}^{-1}$), vazão de pré-concentração ($10,2 \text{ mL min}^{-1}$), concentração do eluente (HNO_3) ($0,5 \text{ mol L}^{-1}$) e concentração do complexante (DDTC) 0,01% (m/v). Mediante a comparação entre as curvas analíticas feitas com e

sem a pré-concentração, constatou um fator de pré-concentração igual a 31,0. O método forneceu limites de detecção e quantificação de 3,43 e $11,4 \mu\text{g L}^{-1}$, respectivamente, e precisão (repetibilidade, $n=7$) de 3,21 e 1,21% para soluções de 20 e $280 \mu\text{g L}^{-1}$ respectivamente. O estudo de interferentes foi realizado pré-concentrando 14 mL de uma solução binária contendo Cu^{2+} na concentração de $250 \mu\text{g L}^{-1}$ e o interferente. Os interferentes estudados foram Cu^{2+} , Ni^{2+} , Cd^{2+} , Zn^{2+} , Co^{2+} , Ca^{2+} , Sb^{2+} , Hg^{2+} e Pb^{2+} . Houve interferência naquelas situações onde os teores de Ni^{2+} , Zn^{2+} , Hg^{2+} e Pb^{2+} foram cem vezes maiores que os íons Cu^{2+} . A seletividade para Cu^{2+} na adsorção competitiva sobre os materiais, sílica gel com impressão iônica (SGII), sílica gel sem impressão iônica (NIS) e sílica gel (SG) foi realizada com os íons Ni^{2+} e Pb^{2+} . Os valores do coeficiente de seletividade relativa (k') estão apresentados na Tabela 1. Estes dados revelam que a SGII apresenta seletividade maior aos íons Cu^{2+} em detrimento aos íons Pb^{2+} e Ni^{2+} .

Tabela 1. Coeficiente de seletividade relativa.

	Pb^{2+}		Ni^{2+}	
	IIS/NIS	IIS/SG	IIS/NIS	IIS/SG
K'	6,64	19,83	6,84	5,43

Após estudos de seletividade, o método foi aplicado na determinação de cobre em amostras de água de rio, água de torneira e água de mar simulada, rendendo valores de recuperação de 103, 99,2 e 92,2%, respectivamente.

Conclusões

Mediante os estudos realizados nota-se que a sílica gel com impressão iônica é um excelente adsorvente alternativo para sistemas de pré-concentração/extração seletivos de íons metálicos. O efeito de impressão foi constatado considerando os satisfatórios coeficientes de seletividade relativa.

Agradecimentos

Unifal-MG, CNPq, CAPES e Fapemig.

¹ E. Vassileva, I. Proinova, K. Hadjiivanov, *Analyst* 121 (1996) 607.

² Zhang, N.; Suleiman, J. S.; He, M.; Hu, B., *Talanta* 75 (2008) 536.