

Avaliação do efeito de diferentes proporções de monômeros funcionais em polímeros híbridos orgânicos-inorgânicos para adsorção de mercúrio

Marcela Z. Corazza¹ (PQ), Gabriel J. S. Andrade¹ (IC), Mariana G. Segatelli¹ (PQ), Bruna F. Somera¹ (PG), César R.T. Tarley^{1,2*} (PQ)

¹Universidade Estadual de Londrina (UEL), Departamento de Química. Rodovia Celso Garcia Cid, PR 445 Km 380, CEP 86050-482, Londrina – PR. * ctarleyquim@yahoo.com.br. ²Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) de Bioanalítica, Departamento de Química Analítica - Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Cidade Universitária Zeferino Vaz s/n, CEP 13083-970, Campinas-SP.

Palavras Chave: polímero híbrido, mercúrio, espectrometria de absorção atômica por vapor frio.

Introdução

A análise de metais-traço em amostras ambientais, principalmente em fluidos biológicos e alimentos, são dificultadas devido a complexidade de suas matrizes junto às baixas concentrações desses metais. Uma etapa de pré-concentração, além de solucionar esses problemas, possibilita a determinação desses elementos por meio de técnicas menos sensíveis. Dentre os métodos de pré-concentração presentes na literatura, a extração em fase sólida (SPE) tem sido amplamente utilizada, pois oferece vantagens como simplicidade, elevados fatores de pré-concentração, fácil regeneração da fase sólida, melhor precisão, alta frequência analítica, consumo reduzido de reagentes e baixo risco de contaminação da amostra.¹ Dentre os adsorventes sólidos comumente utilizados na pré-concentração/retenção de Hg, os polímeros híbridos orgânico-inorgânico ainda tem sido pouco estudado, porém tem recebido especial atenção como fase extratora por serem uma combinação de propriedades orgânicas e inorgânicas dentro de um único material, obtendo assim propriedades diferentes das dos componentes isolados.^{2,3} Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito de diferentes proporções dos precursores funcionais 1-vinilimidazol e 3-mercaptopropiltrimetoxissilano na extração de Hg, a fim de promover melhor sensibilidade ao material.

Resultados e Discussão

Para a síntese do polímero (na proporção molar 1:1 1-VIN:3-MPTMS), primeiramente, solubilizou-se o copolímero tribloco plurônico P123 (2,32 g) em 50 mL de dimetilsulfóxido, seguidos da adição dos precursores funcionais, 1-vinilimidazol (1,81 mL) e 3-mercaptopropiltrimetoxissilano (3,72 mL). Agitou-se esta mistura durante 1h para a complexação e, após isso, adicionou-se 1,3 g do agente de ligação cruzada 3-trimetoxissilil propil metacrilato e 300 mg do iniciador radicalar 2'-2'-azo-iso-bis-ibutironitrila, mediante aquecimento por 30 min. Em seguida, acrescentou-se 8,0 g de TEOS em 20 mL de dimetilsulfóxido e 3,8 mL do catalisador básico NaOH 1,0 mol L⁻¹. Da forma similar os polímeros contendo as proporções 1:3 e 3:1 foram sintetizados. O produto obtido foi lavado com etanol e ácido clorídrico por *soxhlet* para a retirada do plurônico e seco em estufa a 60 °C. Os materiais foram caracterizados por FT-IR, MEV, TG, área superficial, volume e tamanho de poros. Para obter o melhor valor de pH para a adsorção de Hg(II) nos três adsorventes, 80 mg de cada polímero híbrido

foram agitados com uma solução de 5,0 mg L⁻¹ nos valores de pH igual a 4; 5; 6; 7; 8 e 9. De acordo com a figura 1, um comportamento similar na adsorção de Hg foi observado para os três polímeros estudados. Assim, o valor de pH igual a 5,0 foi escolhido para estudos posteriores, uma vez que o método desenvolvido tem como objetivo a determinação de Hg em águas naturais e envasadas.

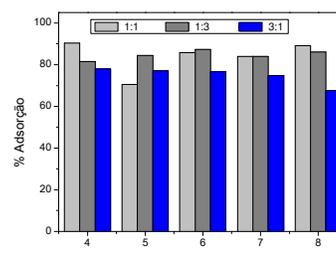


Figura 1. Efeito do pH na adsorção de Hg(II) nos polímeros híbridos contendo monômeros VI e MPTMS nas proporções 1:1/1:3/3:1.

Ainda, o estudo cinético de adsorção foi realizado nas mesmas condições experimentais que o estudo de pH, em diferentes intervalos de tempo. O tempo de equilíbrio obtido para adsorção de Hg nos polímeros foi de 15 minutos. A partir dos estudos cinéticos observou-se que o polímero preparado com a proporção molar 1:1 adsorveu ligeiramente mais Hg²⁺ em relação aos demais materiais. Como etapa futura, diferentes modelos cinéticos serão aplicados para ajuste dos dados experimentais e um estudo de isoterma de adsorção também será realizado para obtenção da capacidade máxima de adsorção referente a cada polímero. Posteriormente, um método de pré-concentração on-line acoplado com CV AAS será desenvolvido visando a determinação de Hg²⁺ em águas e alimentos.

Conclusão

Até o presente momento, os materiais em estudo mostraram-se promissores como fase sólida na adsorção de Hg²⁺ com elevada robustez em relação ao pH de adsorção e alta taxa de recuperação.

Agradecimentos

UEL, CNPq, CAPES, INCT bioanalítica, Fundação Araucária e Sanepar

¹ Tuzen, M.; Soylyak, M., Elci, L. *Anal. Chim. Acta*, **2005**, 548, 101

² Daí, S.; *Chem. Eur. J.* **2001**, 7, 763

³ Wu, G.; Wang, Z.; Wang, J.; He, C.; *Anal. Chim. Acta* **2007**, 582, 304