

Estudo da extração de mercúrio(II) na presença de iodeto em sistemas bifásicos baseados em água

Hellen Aparecida Andrade¹ (IC), Guilherme Dias Rodrigues¹ (PQ), Cláudia C. Windmüller^{1,*} (PQ).
*claudiaufmg@hotmail.com

¹ Departamento de Química, Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais

Palavras-chave: Sistema Aquoso Bifásico, mercúrio, extração

Introdução

As espécies de mercúrio, conhecidas principalmente por sua toxicidade, podem ocasionar efeitos adversos à biosfera. Uma das principais técnicas usadas para retirar o mercúrio de meios aquosos é a precipitação química¹, que pode demandar reagentes de alto custo e gerar resíduos de difícil tratamento. Sistemas Aquosos Bifásicos (SAB) têm sido uma alternativa verde eficaz na remoção de metais tóxicos de diversas matrizes. Apesar disso, são escassas, até então, informações na literatura acerca do comportamento do mercúrio nesse tipo de sistema. O SAB é constituído majoritariamente por água e seus demais componentes são polímero e sal, que possuem baixa toxicidade e baixo custo². Além disso, o sistema possui uma fase superior (FS), rica em polímero, e uma fase inferior (FI) rica em eletrólito. Portanto, o objetivo do trabalho é desenvolver um método para extrair o mercúrio(II) empregando SAB na presença de iodeto de potássio.

Resultados e Discussão

As influências dos seguintes parâmetros sobre a porcentagem de extração (%E) do metal foram avaliadas: razão molar (I⁻/Hg) (0 a 200), pH (1,00 a 7,00), tipos de sal (Na₂SO₄, Li₂SO₄, MgSO₄, Na₂C₄H₄O₆ e Na₃C₆H₅O₇) e de polímero (PEG400, PEG1500, PEG4000 e PEG6000). Tipicamente, foram preparados ensaios contendo 2,0 g de cada fase e, a concentração de Hg(II) no SAB foi de 125,0 µg kg⁻¹. A quantificação do mercúrio total na FS deu-se através de um analisador direto de mercúrio (DMA-80, Milestone Inc.). A Figura 1 apresenta o efeito da concentração de iodeto na %E de Hg(II). Na ausência de extratante, o analito concentra-se consideravelmente na FS do SAB — %E=(75 ± 2)% —, comportamento este não observado para outros íons metálicos². Além disso, em uma razão molar (I⁻/Hg) igual a 4, foi possível extrair o metal de forma quantitativa. O valor encontrado mostra que o SAB estudado é mais eficiente do que o reportado na literatura, no qual o mercúrio foi quantitativamente extraído com o emprego de uma solução de extratante cinquenta vezes mais concentrada¹. No estudo do efeito do pH do meio sobre a extração de Hg(II) não foi observada diferença significativa entre os níveis

estudados na faixa de pH 1,00 a 7,00, o que aponta que a reação entre Hg(II) e iodeto e, posterior transferência do complexo para a FS do SAB não dependem dessa variável. Assim, o pH=3,00 foi fixado para estudos posteriores.

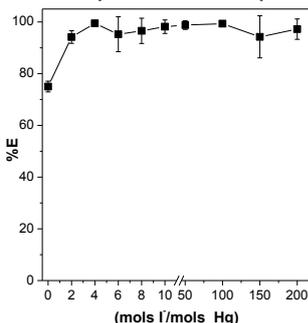


Figura 1. Efeito da quantidade de iodeto sobre a %E Hg(II), em SAB PEO 1500/Na₂SO₄, a 25°C.

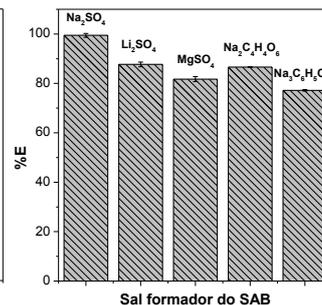


Figura 2. Influência do eletrólito formador do SAB sobre a %E de Hg(II), em SAB PEO1500/sal + KI (25,0°C, pH = 3,00).

A influência do eletrólito formador do SAB sobre a extração de Hg(II) é mostrada na Figura 2, na qual é possível observar que o eletrólito Na₂SO₄ viabiliza uma maior eficiência de extração. Esse comportamento está relacionado com as interações menos intensas que o complexo Hg(II)-iodeto realiza na FI, possibilitando maior partição do mesmo para a FS do SAB. Além disso, no estudo do efeito da natureza do polímero (polietilenoglicol - PEG com diferentes massas molares) na extração de Hg(II) nenhuma influência significativa foi observada, ou seja, a extração independe da massa molar da macromolécula utilizada (400 a 6000 g mol⁻¹).

Conclusões

O SAB PEO1500/Na₂SO₄ mostrou-se mais eficiente na extração quantitativa de mercúrio(II), na presença de iodeto, de forma ambientalmente segura. Posteriormente, estudos utilizando outros extratantes, diferentes espécies de mercúrio (e.g., metilmercúrio) e amostras reais serão realizados.

Agradecimentos

CNPq, FAPEMIG, PRPq/UFMG e INCT-ACQUA

¹ Bulgariu, L.; Bulgariu, D. *Sep. Pur. Tech.* **2013**, *118*, 209.

² Rodrigues, G. D.; Lemos, L. R.; da Silva, L. H. M.; da Silva, M. C. H. *J. Chromatogr. A*, **2013**, *1279*, 13.