

Desenvolvimento de um método para a extração de índio aplicando sistema aquoso bifásico sem uso de extratante

Silvia Juliana Rodríguez Vargas (PG), Luiz Felipe Queiroz Nobre (IC), Luis Henrique Mendes da Silva (PQ), Maria do Carmo Hespanhol da Silva (PQ) **mariacarmo@ufv.br*

Grupo de Química Verde Coloidal e Macromolecular, Departamento de Química, Universidade Federal de Viçosa.

Palavras Chave: índio, sistema aquoso bifásico, química verde.

Introdução

Nos últimos anos o índio tem sido alvo de interesse das indústrias metalúrgicas, devido as suas várias aplicações¹. A indústria que mais tem usado o índio é a eletrônica para produção de semicondutores e telas de cristal líquido (LCD) para TVs, monitores, etc. A produção de LCD consome cerca de 70 % da produção mundial total de índio². A produção insuficiente de índio, devido a suas baixas concentrações na crosta terrestre e o alto número de LCD tem motivado o desenvolvimento de métodos que permitam a recuperação de índio a partir de fontes alternativas com baixas concentrações³. O sistema aquoso bifásico (SAB) é promissor para recuperação de metais, pois é formado majoritariamente por água e os demais componentes são biodegradáveis e atóxicos⁴, tornando o método econômico e ambientalmente sustentável. Neste trabalho estudou-se pela primeira vez a partição de índio (In) em SAB sem uso de extratante buscando obter um método para recuperação de índio a partir de lixo eletrônico.

Resultados e Discussão

A partição de In foi estudada utilizando SAB constituído por uma macromolécula L64 ou F68, um eletrólito NaSCN, KSCN ou NH₄SCN e H₂O. A concentração de In foi obtida nas duas fases do SAB por espectrometria de absorção atômica por chama. Estudou-se a influência do cátion formador do SAB, tipo de macromolécula, comprimento de linha de amarração (CLA) e pH sobre a porcentagem de extração (%E) do metal. A figura 1 apresenta a %E de In em função da concentração de metal utilizando SAB com diferentes cátions (Na⁺, K⁺ e NH₄⁺) em pH 12,0.

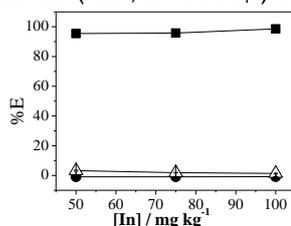


Figura 1. Efeito do cátion na %E do índio em pH 12,0 nos SABs (■)L64+ NH₄SCN; (Δ)L64+ KSCN; (●)L64+ NaSCN.

No SAB formado por NH₄SCN a %E = 100 %. Isso acontece devido a forte interação entre os cátions NH₄⁺ e os íons OH⁻ permitindo que o In interaja com SCN⁻ formando um complexo $In(SCN)_x^{(x-m)-}$ que

interagirá com o pseudopolication presente na fase rica em macromolécula (FRM). Nos SABs formados por KSCN ou NaSCN, os íons OH⁻ encontram-se mais disponíveis para interagirem com o In formando In(OH)₃ que precipita nestes SABs, não sendo possível extrair o In. A tabela 1 mostra as %E de In em SABs com diferentes macromoléculas e pHs. Os resultados obtidos mostram que o balanço

Tabela 1. Porcentagem de extração de índio

SAB	CLA	%E		
		pH 1,0	pH 6,0	pH 12,0
L64+KSCN+H ₂ O	34,17	101	118	2,10
F68+KSCN+H ₂ O	33,25	104	103	0,302

hidrofóbico/hidrofílico da macromolécula não afeta a %E, pois as %E foram semelhantes para o SAB formado por L64 ou F68. Em pH 1,0 e 6,0 a formação do complexo $In(SCN)_x^{(x-m)-}$ é favorecida obtendo-se nestes pHs %E semelhantes (~ 100%). A figura 2 apresenta a %E de In em função da concentração de metal em diferentes CLA utilizando o SAB L64 + NH₄SCN + H₂O, em pH 6,0.

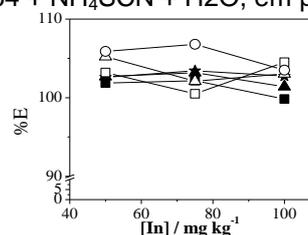


Figura 2. Efeito dos CLAs na %E, em pH 6,0. CLA (% (m/m)): (■)19,79; (▲)23,26; (*)26,13; (□) 28,93; (Δ)30,38; (○)32,51.

Em todos os CLAs a %E ≈ 100%, portanto diferentes CLAs não alteram a %E. Isto ocorre porque em todos os CLAs a [SCN⁻] ≈ 25 % (m/m). Esta concentração é suficiente para complexar o índio, favorecendo sua transferência para FRM.

Conclusões

O método desenvolvido mostrou-se eficiente para extração do In possibilitando que ele seja utilizado para recuperação de índio em amostras reais.

Agradecimentos

CAPES, CNPq, FAPEMIG e INCTAA.

¹Kishimoto, K.; Koyanagi, T. *J. Alloys Compd.* **2008**, 463, 89.

²Tolcin, A.C. 2013. U.S. Geological Survey: Indium. Mineral Commodity Summaries (January).

³Kato, T.; Igarashi, S.; Ishiwatari, Y.; Furukawa, M.; Yamaguchi, H. *Hydrometallurgy* **2013**, 137, 148

⁴da Silva, M.C.H.; da Silva, L.H.M.; Paggioli, F.J. *Quim. Nova*, **2006**, 29, 1332.