

Separação hidrometalúrgica de cobre e cobalto a partir de baterias íon-lítio empregando Sistemas Aquosos Bifásicos

Daniela da Silveira Leite¹ (PG), Pablo Luis G. Carvalho¹ (IC), Aparecida Barbosa Mageste² (PQ), Leandro Rodrigues de Lemos³ (PQ), Guilherme Dias Rodrigues^{1,*} (PQ) *guilhermedr@ufmg.br

¹ Departamento de Química, Universidade Federal de Minas Gerais; ² Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto; ³ Departamento de Química, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

Palavras Chave: Sistemas Aquosos Bifásicos, Cobre, Cobalto, Separação.

Introdução

O consumo de eletroeletrônicos cresce a cada ano e, associado a isso, está o descarte indevido de materiais sem a preocupação com a reciclagem e impactos ambientais gerados pelos mesmos. Além disso, estes materiais são potenciais fontes secundárias de metais valiosos. Baterias íon-lítio (íon-Li) são compostas por metais que possuem alto valor agregado, como cobre e cobalto. Tendo em vista o reaproveitamento destes metais, técnicas de extração por solvente (SX) são aplicadas com sucesso em rotas hidrometalúrgicas. Diferente da SX convencional, que utilizam solventes orgânicos tóxicos e/ou inflamáveis, o emprego da técnica de extração utilizando Sistemas Aquosos Bifásicos (SAB) é uma alternativa simples, eficaz e ambientalmente segura para recuperação seletiva de metais. O SAB é constituído majoritariamente por água e seus demais componentes são polímero e sal, que possuem baixa toxicidade e baixo custo¹. Além disso, o SAB possui uma fase superior (FS), rica em polímero, e uma fase inferior (FI) rica em eletrólito. O objetivo deste trabalho é desenvolver um método para separação hidrometalúrgica de cobre e cobalto empregando SAB, a partir de um lixiviado de bateria íon-lítio.

Resultados e Discussão

Os efeitos dos seguintes parâmetros sobre a porcentagem de extração (%E) e fator de separação ($S_{Cu,Co}$) entre cobre e cobalto foram avaliados: pH (1,00 a 11,0); da concentração e tipo de extratante (1-(2-piridilazo)-2-naftol (PAN), 1-nitroso-2-naftol (1N2N) e Cyanex 272); eletrólito formador (Na_2SO_4 e $Na_3C_6H_5O_7$) e comprimento da linha de amarração (CLA)¹ do SAB e razão entre as massas das fases (m_{FS}/m_{FI}). A quantificação dos analitos foi realizada através da espectrometria de absorção atômica com chama (FAAS). A Figura 1 mostra o comportamento de três extratantes diferentes na separação/extração de Cu(II) e Co(II). A extração baseia-se em uma competição entre o extratante e o ânion do sal para a complexação dos metais. Dentre os três extratantes testados, o PAN apresentou melhor resultado (mol PAN/mol metal = 15) em termos de %E (% E_{Cu} = 98,17% e % E_{Co} = 36,23%) e fator de separação ($S_{Cu,Co}$ = 94,49).

38ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

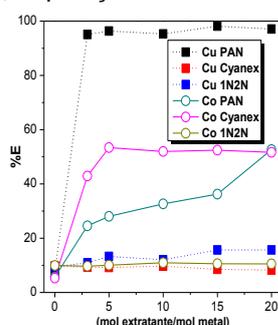


Figura 1. Efeito da natureza do extratante na separação de Cu(II) e Co(II), utilizando SAB $L64/Na_2SO_4$, pH = 6,00

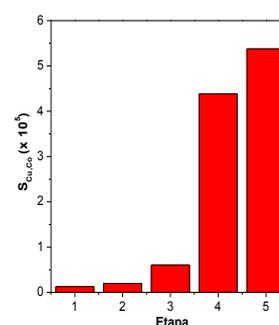


Figura 2. Recuperação de cobre e cobalto a partir de lixiviado ácido de bateria íon-Li, empregando etapas de extrações sucessivas

No estudo do efeito do pH na extração de Cu(II), a maior eficiência de extração e separação entre cobre/cobalto foi observada em pH = 6,00. Além disso, na otimização dos demais parâmetros experimentais, o SAB formado pelo eletrólito Na_2SO_4 , com razão entre as massas das fases (m_{FS}/m_{FI}) = 1 e CLA = 50,29 % apresentou melhor resultado em termos de fator de separação entre cobre e cobalto, com valor de $S_{Cu,Co}$ = 321,62. Sob as condições ótimas pré-estabelecidas, uma amostra de lixiviado ácido (digestão sob refluxo, com água-régia) de bateria íon-Li foi submetida à recuperação de cobre e cobalto empregando extrações sucessivas em SAB, conforme mostrado na Figura 2. Após, 5 etapas de extração, um valor máximo de $S_{Cu,Co}$ = $5,38 \times 10^5$ foi obtido, o que mostra o grande potencial da técnica para a recuperação seletiva destes analitos em uma planta de tratamento hidrometalúrgico.

Conclusões

Neste trabalho foi desenvolvido um novo método para a recuperação de cobre e cobalto a partir de baterias íon-Li. Além de apresentar alta eficiência, o SAB é uma técnica de extração ambientalmente segura e alternativa a extração convencional, a qual emprega solventes orgânicos.

Agradecimentos

CNPq, FAPEMIG e PRPq/UFMG

¹G.D Rodrigues, L.R Lemos, L.H.M. da Silva, M.C.H. da Silva. *J. Chromatogr. A*, 1279 (2013)