

Aqueous Two Phase System (ATPS): an environmentally safe alternative for metal selective extraction from NiMH battery

Alberto Valadares Neto¹ (PG), Clara França Valadares¹ (IC), Guilherme Dias Rodrigues^{1,*} (PQ)*guilhermedr@ufmg.br

¹Universidade Federal de Minas Gerais (DQ/ICEX), Av. Presidente Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Belo Horizonte

Palavras Chave: Aqueous Two Phase System, Cobalt, Nickel, nickel-metal hydride battery.

Abstract

ATPS (composed by no toxic substances) were successfully employed for extraction of Co and Ni from NiMH batteries.

Introdução

O grande e crescente consumo de equipamentos eletroeletrônicos, bem como sua rápida obsolescência, tem ocasionado a geração de uma enorme quantidade de lixo eletrônico. Este material resulta em um grande passivo ambiental uma vez que, em muitos casos contém substâncias tóxicas, como, por exemplo, os metais pesados. Por outro lado, o lixo eletrônico é uma fonte secundária rica em metais de alto valor agregado, tais como, Cobalto e Níquel. Uma rota hidrometalúrgica convencional muito usada na recuperação de metais a partir de lixo eletrônico é a extração por solvente (SX), a qual usa grandes volumes de substâncias tóxicas e danosas ao meio ambiente. Neste contexto, a extração de metais por sistemas aquosos bifásicos (SAB) é uma alternativa ambientalmente mais correta em relação à SX. O SAB se adequa aos princípios da química verde, sendo formado majoritariamente por água além de componentes atóxicos, não inflamáveis e muitas vezes biodegradáveis¹. Os SAB são formados, geralmente, por uma fase superior (FS) rica em polímero e uma fase inferior (FI) rica em sal. Este trabalho busca a aplicação de SAB na separação hidrometalúrgica de Co e Ni a partir de lixiviado de baterias níquel metal hidreto (NiMH).

Resultados e Discussão

A abertura das amostras de baterias NiMH foi realizada por lixiviação sob refluxo com água régia. O lixiviado obtido foi submetido ao processo de extração e separação de Co e Ni via SAB onde foi avaliada a influência sobre a porcentagem de extração (% E) dos seguintes parâmetros: natureza do extratante (Cyanex272, D2epha, Cyanex301, 1-nitroso-2-naftol (1N2N) e ácido naftênico); pH (1, 3 e 5); eletrólito formador (Na₂SO₄, C₆H₅Na₃O₇ e C₄H₄Na₂O₆); polímero formador (L64, L35 e F68), comprimento da linha de amarração (CLA), diluição do licor e razão entre massas das fases superior e inferior. A quantificação de Co e Ni extraídos para a FS do SAB foi feita por espectrometria de absorção

atômica por chama (FAAS). Na extração de metais por SAB a molécula do extratante compete com o ânion do eletrólito para a complexação do cátion metálico. A Figura 1 apresenta a influência do pH sobre a % E de Co e Ni. O melhor fator de separação (S_{Co,Ni}) foi obtido para pH = 5 (S_{Co,Ni} = 1059,62) com (% E_{Co} = 99,19 % e % E_{Ni} = 10,33 %).

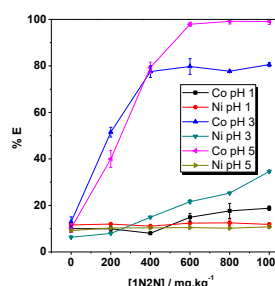


Figura 1. Influência do pH na separação de Co e Ni em SAB formado por L64/Na₂SO₄ e extratante 1N2N.

O estudo dos demais parâmetros revelou que os melhores resultados em termos de % E_{Co} e S_{Co,Ni} são para SAB formado por polímero L64, eletrólito Na₂SO₄ e extratante 1N2N, em pH = 5 e CLA = 41,83 %, diluição do licor de 35 vezes e razão entre massas (m_{FS}/m_{FI} = 1). Foram realizadas 3 etapas sucessivas de extração nas condições ótimas ao final das quais foi obtido um fator de separação (S_{Co,Ni} = 9338,93) como mostra a Figura 2. Este resultado demonstra o grande potencial de aplicação do método em planta hidrometalúrgica para recuperação seletiva de Co e Ni em resíduos de baterias NiMH.

Conclusões

Este trabalho apresenta o SAB como uma alternativa ambientalmente segura em relação à rota hidrometalúrgica convencional de extração por solvente. Os resultados obtidos demonstram a eficiência deste novo método para extração seletiva de Co e Ni a partir de resíduos de baterias NiMH.

Agradecimentos

CNPq, FAPEMIG e PPG/UFMG

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