

Hidrometalurgia verde: Recuperação de Co(II), Ni(II), Cd(II) e Fe(III) a partir de baterias Ni-Cd utilizando sistemas aquosos bifásicos

Leandro Rodrigues de Lemos* (PG), Guilherme Dias Rodrigues (PG), Luis Henrique Mendes da Silva (PQ), Maria do Carmo Hespanhol da Silva (PQ). *leandro.lemos@ufv.br

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

Palavras Chave: sistemas aquosos bifásicos, recuperação, metais, bateria

Introdução

Os altos teores de metais pesados em baterias Ni-Cd [Co (1,20%), Ni (19,2%), Cd (28,4%) e Fe (5,78%)], geram uma grande preocupação em relação ao descarte destes resíduos. Entretanto, o alto valor agregado destes metais torna as baterias importantes alvos de métodos de reciclagem. Processos pirometalúrgicos são largamente aplicados para esta finalidade, todavia, apresentam desvantagens como alto consumo de energia e poluição ambiental. Além disso, já é conhecida a aplicação de processos hidrometalúrgicos na recuperação de metais, que infelizmente, empregam solventes orgânicos para extração líquido-líquido. A utilização de sistema aquoso bifásico (SAB) como técnica hidrometalúrgica é uma excelente alternativa para a reciclagem de baterias, pois é uma técnica limpa (reagentes não tóxicos), além de simples e de baixo custo. O objetivo deste trabalho é desenvolver uma metodologia empregando SAB para a recuperação de Co, Ni, Cd e Fe em baterias Ni-Cd.

Resultados e Discussão

O SAB utilizado neste trabalho é constituído por uma fase superior (FS) rica em copolímero L64 e água, e uma fase inferior (FI) rica em tartarato de sódio e água. Os extratantes estudados foram KI, KSCN, 1-nitroso-2-naftol (1N2N) e 1-(2-piridilazo)-2-naftol (PAN). Os ensaios de SAB consistiram em 2,0 g de FS contendo o extratante e, 2,0 g de FI contendo a amostra de bateria Ni-Cd (preparada via lixiviação ácida – $H_2SO_4 + H_2O_2$). O sinal analítico foi obtido via FAAS e a recuperação de cada metal foi determinada pelo cálculo de porcentagem de extração (%E). Um estudo do efeito da diluição do lixiviado de bateria mostrou que a amostra quando adicionada ao sistema sem diluição prévia fornece maiores %E dos analitos. A Figura 1 apresenta efeito da concentração de KI sobre a %E dos metais. Sob estas condições, apenas cádmio foi extraído quantitativamente, na presença de 80,0 $mmol\ kg^{-1}$ de KI. Isto possibilita a recuperação seletiva de Cd em relação a Co, Ni e Fe, haja vista os altos fatores de separação (S) obtidos, $8,50 \times 10^2$; $6,93 \times 10^2$; $1,09 \times 10^3$, respectivamente. A Figura 2 mostra a recuperação dos metais utilizando KSCN.

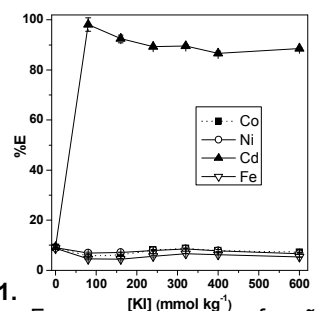


Figura 1. Efeito da concentração de KI sobre a %E dos metais Co, Ni, Cd e Fe em função da concentração de KI

Sob estas condições, Co apresentou %E=100% na presença de 160 $mmol\ kg^{-1}$ de KSCN, o que corresponde a S em relação a Ni, Cd e Fe iguais a: $4,08 \times 10^2$; $1,13 \times 10^2$; $1,85 \times 10^2$, respectivamente.

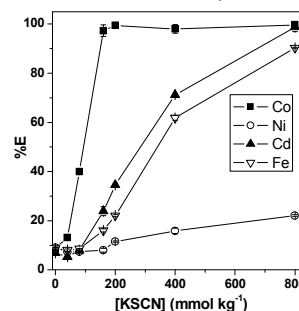


Figura 2. Efeito da concentração de KSCN sobre a %E de Co, Ni, Cd e Fe

Além disso, estudos de extração empregando 1N2N mostraram extração preferencial de Fe e Co para a FS do SAB (%E > 66,0% e %E > 94,5%, respectivamente), ao passo que Ni e Cd não apresentaram extração significativa (%E < 11,2% para ambos). Nenhum dos analitos estudados apresentou extração satisfatória para FS do SAB utilizando o complexante PAN, sendo que a maior %E (=46,4%) foi obtida para Co.

Conclusões

Um método hidrometalúrgico verde foi desenvolvido utilizando SAB para a recuperação de metais de bateria Ni-Cd. Os resultados obtidos demonstram que para extração seqüencial dos metais da bateria Ni-Cd os SABs devem ser: i) KI para Cd; ii) KSCN para Co; iii) 1N2N para Fe.

Agradecimentos

CNPq, CAPES, FAPEMIG, INCTAA