

Separação de Ni (II), Co (II) e lantanídeos de baterias usadas de Ni-MH por lixiviação com ácido clorídrico, extração por solvente e precipitação.

Aline Fernandes^{*1,2} (PG), Achilles J. B. Dutra² (PQ), Julio Carlos Afonso¹ (PQ).

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro – Instituto de Química / Departamento de Química Analítica, ²Universidade Federal do Rio de Janeiro – Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais / COPPE.

*linefernandes@uol.com.br.

Palavras Chave: Ni-MH, lantanídeos, extração.

Introdução

As inovações tecnológicas contribuem para o crescimento do número e variedade de dispositivos eletrônicos portáteis em todo o mundo, causando também um aumento do consumo de pilhas para tais dispositivos¹. As pilhas são resíduos perigosos devidos às altas concentrações de metais presentes em sua composição. O tratamento das pilhas usadas, como as de níquel-hidreto metálico (Ni-MH), é um desafio importante não só do ponto de vista de tratamento de resíduos perigosos, mas também visando à recuperação de elementos valiosos de tais materiais². Este trabalho tem como objetivo desenvolver uma metodologia hidrometalúrgica para recuperar o Ni (II), Co (II) e lantanídeos do lixiviado clorídrico de baterias Ni-MH usadas.

Resultados e Discussão

Neste estudo foram utilizadas 120 baterias usadas de Ni-MH. Os componentes internos das baterias foram separados e os componentes ativos (anodo, catodo e eletrólitos) foram misturados, triturados, secos e posteriormente lixiviados com ácido clorídrico 12 mol L⁻¹ (40 ° C, sólido / líquido de 150 g L⁻¹, 100 minutos). A concentração dos metais na fase aquosa foi determinada por espectrometria de absorção atômica (Shimadzu AA6800). A acidez livre foi determinada por titulação (NaOH 0,1 mol L⁻¹) ou por potenciometria, usando eletrodo de referência Ag/AgCl e eletrodo de platina como indicador.

Os experimentos foram realizados a 25°C, FA / FO = 1 v/v, 5 minutos de agitação do sistema e 10 minutos de separação. Os traços de Fe (III) e Zn (II) foram extraídos em um único estágio com o extratante fosfato de tributíla puro (TBP–Aldrich) para que esses metais não fossem co-extraídos com o Co (II). O Co (II) foi extraído (93,6%) em dois estágios com Alamine 336 (tri-*n*-octilamina, Cognis Corporation) a 10% v/v. em querosene (acidez livre = 4,3 mol L⁻¹). No 1º estágio não houve co-extração do Ni (II) e no 2º estágio houve 2,8% de co-extração do metal. Mais de 98% dos lantanídeos presentes no refinado foram recuperados através de uma das seguintes vias: extração com PC88A (mono-2-

etilhexil éster de ácido 2-etilhexil fosfônico; Daihachi Chemical Co. Ltd) a 20% v/v em querosene (pH 1) ou precipitação como oxalatos (pH 0,5). O Ni (II) foi precipitado (> 99%) na forma de oxalato, em pH 2.

Tabela 1. Resultados das extrações de Fe, Zn, Co, La, Ni, Mn da lixívia de Ni-MH (FA/FO: 1, 25°C). [M] = g L⁻¹.

Elemento, [M]	[M] inicial	[M] 1º ext. TBP	[M] 1º ext. Al. 336	[M] 2º ext. Al. 336	[M] 1º ext. PC88A	[M] 2º ext. PC88A	Extração Total (%)
Co	4,7 ± 0,1	4,7 ± 0,1	1,9 ± 0,1	0,3 ± 0,02	---	---	93,6
Ni	39,6 ± 3,3	39,6 ± 2,6	39,6 ± 2,1	38,5 ± 2,3	38,5 ± 2,1	38,5 ± 2,0	**
La	18,0 ± 1,0	18,0 ± 0,5	18,0 ± 0,9	18,0 ± 1,0	7,3 ± 0,2	*	>99,9
Zn	1,0 ± 0,1	< 0,01	*	---	---	---	>99,9
Mn	1,9 ± 0,1	1,9 ± 0,2	1,9 ± 0,1	1,9 ± 0,1	1,9 ± 0,1	1,9 ± 0,1	---
Fe	4,4 ± 0,3	*	---	---	---	---	100
Acidez livre	5,5 mol L ⁻¹	4,5 mol L ⁻¹	4,3 mol L ⁻¹	3,0 mol L ⁻¹	0,1	0,1	---

* < limite de detecção (<0,01 mg L⁻¹) / **via precipitação

Conclusões

A utilização dos solventes TBP para extração de Fe(III), Zn (II); dos extratantes Alamina 336 e PC88A para extração de Co(II) e dos lantanídeos, respectivamente; além do uso do oxalato para precipitação Ni(II), permitiu a separação praticamente completa dos metais em acidez elevada, fato importante tanto devido ao isolamento de elementos tóxicos, quanto pela recuperação de metais de grande valor de mercado como o cobalto, o níquel e os lantanídeos. Além disso, a separação desses metais em meio ácido evita a parcial neutralização do lixiviado e reduz a quantidade (e salinidade) do efluente gerado no processo.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo auxílio financeiro.

¹ Provazi, K., Campos, B.A., Espinosa, D.C.R., Tenório, J.A.S. *Waste Manage.* **2011**,31, 59.

² Fernandes, A.; Afonso, J.C. e Dutra, A.J.B., *J. Hydrometallurgy.* **2013**, 133, 37.