

RECUPERAÇÃO DE ZINCO E MANGANÊS DE PILHAS Zn-C USADAS VIA FUSÃO ÁCIDA COM HIDROGENOSSULFATO DE POTÁSSIO

Carolina Leão Quintanilha (IC) e Júlio Carlos Afonso (PQ)

*carol.leao@ufrj.br

Instituto de Química - UFRJ, Av. Athos da Silveira Ramos, 149, Centro de Tecnologia, Bloco A, sala 632. CEP 21941-909, Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Palavras Chave: zinco, manganês, precipitação sequencial, pilhas usadas.

Introdução

Atualmente existe uma grande demanda por energia portátil, o que vem dando origem a uma grande quantidade de pilhas usadas.¹ As pilhas Zinco-Carbono (Zn-C) contêm em sua composição metais como zinco, manganês e aditivos como chumbo, que são prejudiciais ao meio ambiente.

Uma simulação mostrou que pilhas gastas eliminadas em aterros podem liberar os metais presentes e alterar o pH do solo.² A incineração também não é recomendada, pois pode liberar cádmio e chumbo para a atmosfera.³

A solução definitiva para a questão é o desenvolvimento de processos de reciclagem, que também valoriza as pilhas como fonte secundária dos metais presentes em sua composição.

O intuito deste trabalho é descrever um novo processo, através da fusão ácida com KHSO_4 (hidrogenossulfato de potássio), para a recuperação de elementos presentes em pilhas Zn-C usadas.

Resultados e Discussão

Dois tipos de pilhas foram empregados neste estudo: alcalinas e leclanché. Os seguintes parâmetros foram testados a fim de obter as melhores condições operacionais: razão mássica amostra/ KHSO_4 (1:1 a 1:1,5), temperatura (450-550 °C) e tempo (3-5 h). A avaliação foi feita a partir da quantidade de resíduo insolúvel, sendo estabelecida as melhores condições em 500 °C por 4 h com razão mássica de 1:1,3, que alcançou uma solubilização de Zn e Mn superior a 92% m/m.

Em seguida, foi explorada a recuperação de zinco e manganês solubilizados. Zinco foi separado por precipitação na forma de oxalato em meio ácido, enquanto o manganês foi obtido como óxido em meio alcalino oxidante. Através de análises por fluorescência de raios x (FRX), pode-se observar que os produtos finais apresentaram grau de pureza elevado. O efluente final é basicamente uma solução aquosa contendo sulfato de potássio, que pode ser utilizada para síntese do reagente (KHSO_4). Os resultados obtidos são mostrados nas tabelas 1 e 2, a seguir.

Tabela 1. Composição média dos metais (% m/m) do $\text{ZnC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ precipitado em diferentes pH.

Metal	pH	Leclanché	Alcalina
Zn	1,0	99,8	99,9
	1,5	99,6	99,2
	2,0	89,1	87,9
Mn	1,0	n.d.	n.d.
	1,5	0,4	0,7
	2,0	9,9	11,9
Fe	1,0	< 0,1	< 0,1
	1,5	< 0,1	< 0,1
	2,0	0,1	0,1
K	todos	n.d.	n.d.
Al	todos	< 0,1	< 0,1

Tabela 2. Composição média dos metais (% m/m) do MnO_2 [$\text{MnO}(\text{OH})_2$] precipitado em pH ≈ 11 .

Metal	Leclanché	Alcalina
Mn	99,8	99,5
Zn	0,2	0,2
Fe	0,2	0,1
K	1,3	0,2
Al	0,1	< 0,1

Conclusões

Sob as melhores condições operacionais, mais de 92% m/m do zinco e manganês presentes nas pilhas Zn-C gastas foi solubilizado em água após a fusão com KHSO_4 . Foi possível separá-los por precipitação sequencial, com o Zn recuperado na forma de $\text{ZnC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, contendo uma quantidade menor do que 0,6% m/m de Mn. Já o manganês foi melhor isolado sendo precipitado como Mn(IV) em pH alcalino; e mais de 99% m/m de ambos os metais foi recuperado nos seus produtos finais. O efluente final obtido permite a síntese do reagente inicial, o que reduz a geração de resíduos.⁴

Agradecimentos

Ao PIBIC/CNPq/UFRJ pela associação, ao CNPq pelo apoio financeiro e ao IEN pela análise de FRX.

¹ M. V. Gallegos, L. R. Falco, M. A. Peluso, J. E. Sambeth, H. J. Thomas, Waste Management **2013**, in press.

² S. Karnchanawong, P. Limpiteeprakan, Waste Management **2009**, 29, 550-558.

³ M. F. Almeida, S. M. Xará, J. N. Delgado, C. A. Costa, Waste Management **2009**, 29, 342-349.

⁴ C. L. Quintanilha, J. C. Afonso, C. A. Vianna, V. Gante, J. L. Mantovano, J. Power Sources **2014**, 248, 596-603.