

Processamento da pasta eletrolítica de pilhas Zn/C e alcalinas via fusão com KOH

Renan Azevedo da Rocha¹(IC)*, Julio Carlos Afonso¹(PQ).

*renan.19@ufrj.br

¹ Departamento de Química Analítica, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, CP 68563, 21949-900 Rio de Janeiro – RJ, Brasil.

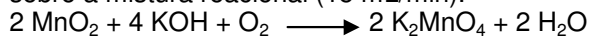
Palavras Chave: manganês, pilhas.

Introdução

Atualmente há grande interesse em projetos voltados para atender questões ambientais, os quais visam a diminuição dos impactos causados pelos resíduos descartados no meio-ambiente mediante valorização dos mesmos como matéria-prima. O presente trabalho foca o processamento da pasta eletrolítica, do catodo e do anodo de pilhas Zn/C e alcalinas usadas via fusão com KOH, a fim de converter o manganês em um insumo químico de grande utilização, o permanganato de potássio, KMnO_4 . Este composto é obtido industrialmente a partir do processamento de um concentrado de MnO_2 (> 80% m/m) pela fusão supracitada.¹

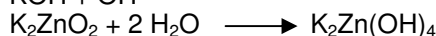
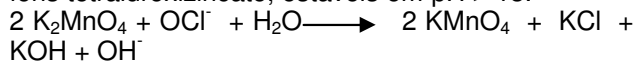
Resultados e Discussão

Foram empregadas neste estudo pilhas fabricadas em 2009, as quais foram pesadas em balança analítica e, com auxílio de uma serra, foram abertas para isolar os componentes internos (catodo anodo, pasta eletrolítica), em conjunto. Calcinou-se a massa em mufla a 500°C a fim de eliminar o carbono. 500 mg da massa calcinada foram transferidos para um béquer de 50 mL e adicionou-se 800 mg de KOH (excesso de 10% em relação à quantidade estequiométrica). O béquer foi colocado em uma mufla a 360°C por 4 h, seguido de mais 4 h a 250°C. Durante todo o período ar foi insuflado sobre a mistura reacional (15 mL/min).



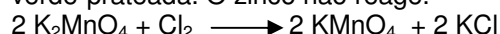
O resfriamento foi feito na própria mufla. A massa fundida resfriada foi processada imediatamente, de dois modos:

a) em um béquer de 100 mL adicionou-se 2 mL de solução de KOH 10 M (manter o pH em torno de 14), 5 mL de água e hipoclorito de cálcio (65%, $\text{Ca}(\text{OCl})_2$), à temperatura ambiente. Rapidamente, a solução inicialmente verde escuro se tornou violeta (íons MnO_4^-), e formou-se um precipitado marrom-preto (MnO_2). O zincato de potássio se converte em íons tetraidroxizincato, estáveis em $\text{pH} > 13$.



b) passou-se uma corrente de cloro gasoso sobre a amostra, à temperatura ambiente e em capela. O

sólido verde escuro se converteu numa massa verde-prateada. O zinco não reage.



O sólido obtido dissolve-se em água com formação de solução violeta-cinza característica de uma mistura de MnO_4^- e MnO_4^{2-} . Em alguns minutos parte do manganês precipitou como MnO_2 . A adição de KOH 10 M ($\text{pH} > 13$) estabiliza a solução.

As análises por fluorescência de raios X do sólido insolúvel indicam a presença de manganês (~30% do total processado) e de outros metais presentes nos componentes internos das pilhas (Pb, Fe, Ni, Cd), os quais não são solubilizados nos procedimentos de fusão e de cloração executados.

O resfriamento da solução a -5°C permite cristalizar o KMnO_4 , e o filtrado, neutralizado com H_2SO_4 3 M, permite recuperar o zinco como hidróxido. A solução final neutralizada pode ser evaporada a 1/3 do volume original seguido de resfriamento para isolar o sal K_2SO_4 (70% m/m de rendimento).

Conclusões

A conversão do Zn e do Mn de pilhas usadas em formas hidrossolúveis após fusão com KOH se mostrou apropriada para separá-los dos demais metais presentes nos componentes internos desses produtos, valorizando-os assim como matéria-prima em potencial desses dois elementos. O grande desafio é maximizar a solubilização do manganês, reduzindo sua decomposição em MnO_2 .² Também merece destaque a importância de otimizar parâmetros operacionais com vistas a reduzir o consumo energético e a geração de resíduos de processo.

Agradecimentos

Renan Azevedo da Rocha agradece ao PIBIC/CNPq/UFRJ a concessão da bolsa de iniciação científica. Ao Instituto de Engenharia Nuclear (IEN) pelas análises de fluorescência de raios X.

¹ Schlesinger, H. I.; Jackson, V. T.; Cordrey, E. E.; *Ind. Eng. Chem.* **1923**, *15*, 53.

² Subramanian, K.; Gomathi, K. G.; Asokan, K.; *Ind. Eng. Chem.* **2008**, *47*, 8526.