

PAINEL 20

Recuperação de Samário e Cobalto contidos em Ímãs Permanentes

Ana Cristina Lourenço da Silva
Bolsista de Inic. Científica, Eng. Química, UERJ

Juliano Peres Barbosa
Orientador, Químico, M.Sc.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os ímãs permanentes de terras-raras têm ocupado um lugar de excepcional importância nas indústrias eletromecânicas e eletrônicas, sendo componentes indispensáveis em computadores, impressoras, televisores, motores, separadores, microfones, fones de ouvido, mancais magnéticos e equipamentos de usos médicos e odontológicos, entre outros (1, 2).

A grande vantagem do uso de ímãs permanentes à base de terras-raras é o aumento da eficiência de operação aliada à redução do tamanho e peso dos produtos, graças às propriedades magnéticas superiores (indicadas pelo produto de energia e pela coercividade) (3).

Os ímãs permanentes de terras-raras baseados na liga samário-cobalto (SmCo_5) são produzidos comercialmente desde 1971. Na manufatura dos ímãs, a liga é cominuída a um tamanho da ordem de micro, colocada em um campo magnético externo para alinhar os pólos magnéticos das partículas e, então, prensada para se conseguir um ímã acabado (4).

Um ímã permanente permanece nesta condição desde que seja protegido contra desmagnetização por campos ou zonas de inversão intensa. Tal proteção é inerente ao cristal anisotrópico de ímãs de Sm-Co (SmCo_5 ou $\text{Sm}_2\text{Co}_{17}$) (3).

O consumo de terras-raras na fabricação de ímãs permanentes tem apresentado um crescimento de 15% ao ano. Em 1994, o valor de venda de samário e neodímio para este setor foi de US\$ 123 milhões, sendo de US\$ 250 milhões o valor projetado para 1999 (5,6).

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é desenvolver um processo para a recuperação dos elementos samário e cobalto contidos em sucatas de ímãs permanentes (SmCo_5).

3. METODOLOGIA

Amostras de ímãs permanentes (liga SmCo_5) foram adquiridas junto à empresa Eriez Terras-Raras Ltda., localizada em São Paulo-SP.

A fim de homogeneizar as amostras de ímãs permanentes, essas foram, inicialmente, desmagnetizadas em reator de aço, a uma temperatura de 600°C , por 30 minutos, em atmosfera inerte de nitrogênio, e, em seguida, cominuídas a uma granulometria abaixo de $0,417\text{ mm}$ ($P_{50} = 0,147\text{ mm}$).

Utilizou-se 1,0 g de amostra (liga SmCo_5) para a lixiviação ácida com solução de ácido sulfúrico a concentrações de 100, 150, 200, 250 e 300 g/L, com agitação, a 25°C . Para cada concentração, utilizaram-se diferentes tempos de lixiviação, a saber: 5, 10, 20, 30 e 60 minutos.

As soluções contendo samário e cobalto extraídos (lixívia) seguiram para análise por espectrometria de emissão em plasma - ICP/AES (Perkin Elmer Modelo 2000).

4. RESULTADOS OBTIDOS

A Tabela 1 apresenta as condições experimentais e os resultados, em termos de extrações percentuais das amostras de ímãs permanentes (SmCo_5). A Figura 1, por sua vez, é a representação gráfica do efeito da variação de concentração do ácido sulfúrico em função do tempo de lixiviação na extração de samário e cobalto.

Tabela 1 - Condições experimentais e resultados da lixiviação ácida da liga SmCo_5 (%)

[H ₂ SO ₄], g/L	Tempo, minutos				
	5	10	20	30	60
100	72,1	87,8	94,4	98,1	99,9
150	85,6	93,9	99,3	99,5	99,9
200	94,2	96,9	99,8	99,9	100,0
250	87,0	94,0	98,5	99,2	99,7
300	86,3	91,3	91,9	92,6	92,1

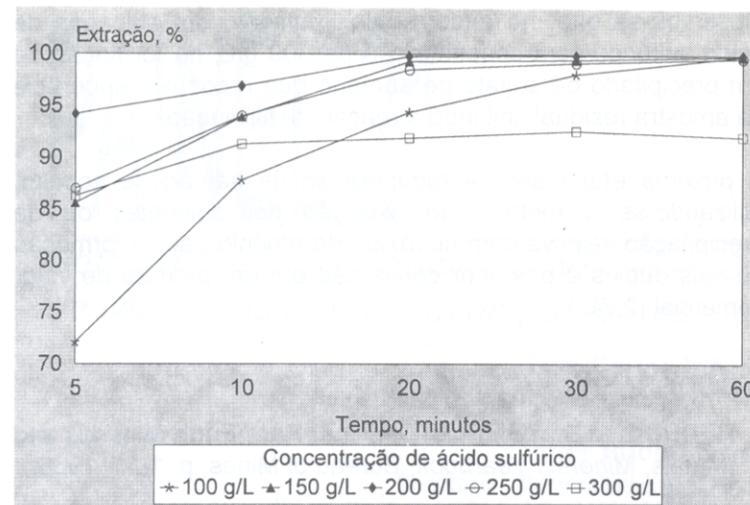


Figura 1 - Efeito da variação de concentração de ácido sulfúrico em função do tempo de lixiviação na extração de samário e cobalto (%)

5. COMENTÁRIOS GERAIS

A análise por difratometria de raios X confirmou que a liga de Sm-Co utilizada é do tipo SmCo_5 .

Comparando-se os resultados apresentados, nos quais as amostras de liga foram cominuídas, com outros obtidos em testes utilizando material não cominuído (não mostrados neste estudo), verificou-se que a eficiência do processo é maior no primeiro caso, pois amostras constituídas de partículas mais finas (com maior área superficial de contato) aumentam a velocidade de reação, diminuindo o tempo de lixiviação.

Verificou-se que a melhor solubilização da amostra é obtida com a solução de ácido sulfúrico a 200 g/L.

Observou-se que, no decorrer da lixiviação, em soluções de ácido sulfúrico com concentração de 300 g/L, há formação de um precipitado de sulfato de samário que recobre a superfície da amostra residual, inibindo a reação de lixiviação.

A próxima etapa será a recuperação de samário e cobalto, utilizando-se o método de extração por solventes ou de precipitação seletiva com hidróxido de amônio para a formação de sais duplos e posterior conversão em um produto de valor comercial (2,7).

BIBLIOGRAFIA

1. HEDRICK, J.B., TEMPLETON, D.A. Rare-Earth Minerals and Metals, *Minerals Yearbook*, Bureau of Mines, p. 1-11, 1988.
2. LYMAN, J.W., PALMER, G.R. Recycling of Neodymium Iron Boron Magnet Scrap, *Bureau of Mines*, p. 1-28, 1993.
3. ORMEROD, J. The Physical Metallurgy and Processing of Sintered Rare Earth Permanent Magnets, *Journal of Less-Common Metals*, v. 111, p. 49-69, 1985.
4. CHANDRASEKARAN, V. et al. R&D Activities on High Energy Samarium-Cobalt Permanent Magnets at Defence Metallurgical Research Laboratory (DMRL), *Materials Science Forum*, v. 30, p. 187-202, 1988.
5. BOLGER, R. Rare Earth Markets - Magnets remain Attractive, *Industrial Minerals*, p. 27-43, oct. 1995.
6. Permanent Magnet Market Analysis, *RIC News*, v. 30, n. 2, p. 4, jun. 1995.
7. NIINAE, M. et al. Hydrometallurgical Treatment of Rare Earth Magnet Scrap, *Proceedings of the XIX IMPC*, p. 227-231, 1995.

PAINEL 21

Software de Construção e Visualização de Moléculas em Microcomputadores

Luiz Carlos Inácio

Bolsista de Inic. Científica, Informática, UFRJ

Peter Rudolf Seidl

Orientador, Químico Industrial, Ph.D.

1. INTRODUÇÃO

A modelagem molecular é uma área da química que procura visualizar as estruturas de determinadas espécies, analisando a posição no espaço dos átomos que as compõe, podendo com isso compreender e prever certas propriedades físicas e químicas dessas moléculas.

Para isso, se torna imprescindível a utilização de computadores, principalmente estações de trabalho de alta performance capazes de computar imensas massas de dados. Contudo, são poucos os que têm acesso a esse tipo de equipamento devido ao seu alto custo. Por esse motivo, foi desenvolvido o *software* MOLBOX, que permite a construção e visualização de estruturas moleculares em microcomputadores utilizando-se o conhecido ambiente *Windows*.

2. OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar as funcionalidades e características incorporadas ao *software* MOLBOX durante o ano de 1995, principalmente o suporte a