

PROCESSAMENTO CLÍNICO DE RESÍDUO INDUSTRIAL VISANDO A RECICLAGEM

Aluno: Bernardo de Alcântara Rios

Orientador: Eduardo de Albuquerque Brocchi

Introdução

Um dos principais desafios de parcela das indústrias siderúrgicas não integradas do Brasil e do exterior é contornar os inconvenientes decorrentes da geração de resíduo sólido nos fornos elétricos. Diversos estudos se propõem a apresentar uma solução para este problema, alguns dos quais onde o resíduo possa ser reutilizado pela própria empresa. Este material, muitas vezes identificado apenas como “poeira do forno elétrico” não pode ser diretamente reciclado devido, principalmente, ao alto teor de zinco (*Hagni et al.*, 2001).

Os valores típicos da composição, encontrados na literatura, dessas poeiras são: 18 a 40% Fe, 10 a 35% Zn, 1 a 6% Pb, 0,4 a 0,5% Al, 3 a 4% Ca e em alguns casos 0,02 a 0,9% Cd, 0,1 a 0,8% As e 0,1 a 0,8% Cr (*Heck e Weber*, 2000; *Xia e Pickles*, 2000). Este pó pertence à classe I (perigoso) conforme a NBR 10004 (NBR 10004, 1987) e outras fontes (*Brehm et al.*, 2001).

O resíduo em questão é, então, merecedor de iniciativas específicas, tais como, minimização na fonte, descarte apropriado ou tratamento químico que viabilize a reciclagem. Nesta fase do estudo é conveniente identificar reagentes disponíveis e de baixo custo, tais como alguns agentes cloretantes.

Objetivos

Dentro deste contexto, o presente trabalho aborda, principalmente, a caracterização e o processamento químico, à base de reagentes contendo cloro, de um resíduo industrial proveniente de fornos elétricos utilizados na produção do aço. Um estudo termodinâmico assim como avaliações experimentais da cinética das reações selecionadas foram efetuadas.

Metodologia

A amostra de resíduo (pó) foi coletada diretamente do pátio de estocagem de uma siderúrgica não integrada que utiliza forno elétrico para produção do aço. Ensaios de caracterização física e química foram realizados a fim de determinar a composição química e suas possíveis fases presentes, tendo em vista o posterior processamento químico do resíduo. Inicialmente a granulometria foi avaliada através de um conjunto de peneiras. Os demais métodos foram: Difração de Raios-X, Espectroscopia de Dispersão de Raios-X (EDS) e Espectroscopia de Massa (ICP-MS).

Processamento químico

Ação direta do cloro

Os resultados de um ensaio típico da ação direta do cloro (30 minutos a 800°C) estão apresentados na Tabela 1.

Condição	Massa	% PPT	% Fe	% Zn	Fe (g)	Zn (g)	% Fe (reagida)	% Zn (reagida)
Inicial	1,004	50,7	31,50	19,51	0,315	0,196	40,32	99,73
Final	0,495		37,90	0,11	0,188	$5,31 \times 10^{-4}$		

(Tabela 1 – Resultados obtidos para ação direta do cloro)

Observa-se que embora tenha se obtido uma perda de massa total de 50,7%, o ferro e zinco foram removidos do resíduo em torno de 40,32% e 99,73%, respectivamente. Percebe-se, portanto, que a velocidade de conversão destes elementos não é semelhante e que a ação direta do cloro apresenta uma certa seletividade entre eles. Tal fato motiva a condução de ensaios complementares em condições onde esta seletividade fosse ainda mais marcante, ou seja, propiciando um material com pouquíssimo zinco e, ao mesmo tempo, incorporando alta recuperação do ferro através da ocorrência da reação abaixo, cuja constante de equilíbrio em torno de 1000°C é da ordem de 10^{-3} , sendo então possível a sua ocorrência a partir de uma remoção contínua dos produtos voláteis.



Conclusões

Testes experimentais confirmaram que a ustulação com cloreto de cálcio (na presença de um agente redutor) e a ação direta do cloro viabilizam uma remoção seletiva do zinco em relação ao ferro. A ação direta do cloro, por exemplo, permitiu a remoção praticamente total do zinco junto com 40% do ferro.

Referências Bibliográficas

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10004: resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 1987.
- HAGNI, A. M. et al., Mineralogical characteristics of electric arc furnace dusts, JOM, 43:4, p. 28-30, 2001.
- HECK, N, C., WEBER, J. V. V., Comportamento da poeira de aciaria elétrica em meio aquoso com diferentes pH, Anais do 55º Congresso Anual da ABM, p. 2.685-2.694, Rio de Janeiro, Brasil, 2000.
- XIA, D. K., PICKLES, C. A., Microwave caustic leaching of electric arc furnace dust, Minerals Engineering. 13:1, p. 79-94, 2000.