

CARACTERIZAÇÃO E PROCESSAMENTO QUÍMICO A BASE DE REAGENTES CLORETANTES DE UM RESÍDUO INDUSTRIAL

Aluno: Felipe Sombra dos Santos

Orientador: Eduardo A. Brocchi

I – Introdução

Um dos principais desafios de parcela das indústrias siderúrgicas do Brasil e, também, do exterior é viabilizar um destino para o tipo de resíduo sólido gerado nos fornos elétricos utilizados em alguns dos processos de fabricação do aço. Diversos estudos tem sido testados^(1,2) visando desenvolver uma solução para este problema, seja através do reaproveitamento do resíduo na própria empresa ou da sua utilização para outros fins.

O resíduo gerado é reconhecidamente de granulometria fina e identificado como pó do despoejamento. Conforme a NBR 10004⁽³⁾ pertence à classe I⁽⁴⁾, no que se refere ao item periculosidade.

O presente trabalho faz parte de um projeto mais amplo que envolve uma caracterização físico-química deste resíduo e o processamento químico do mesmo através de reagentes contendo cloro, tendo em vista uma avaliação da possibilidade de remoção seletiva de alguns constituintes e, assim, permitindo uma subsequente reutilização do material obtido. Desta forma, tal resíduo poderia tornar-se algo aproveitável na rota industrial, até mesmo como insumo ferroso do processo, diminuindo as perdas de material, o espaço para estocagem e o passivo ambiental.

II – Objetivo

Caracterizar e processar químicamente, a base de reagentes cloretantes, um resíduo industrial proveniente de fornos elétricos utilizados na produção do aço. A caracterização se dará através de métodos analíticos que permitam uma identificação dos principais elementos e compostos presentes no resíduo. Os métodos de processamento químico que serão apreciados estão baseados em processos tais como: ação direta do cloro, cloração redutora, ustulação com cloreto de cálcio na presença de grafite em diferentes atmosferas (nitrogênio ou ar) ou ainda na lixiviação com ácido clorídrico. Inicialmente, espera-se identificar e comparar o comportamento reacional do resíduo frente a estas alternativas de processos. Uma avaliação termodinâmica das principais reações envolvidas também faz parte dos objetivos e contribuirá como norteador dos experimentos e na interpretação dos resultados obtidos.

III - Metodologia

Primeiramente, procedeu-se os ensaios de caracterização utilizando técnicas diferenciadas, tais como: difração de raios-x, espectroscopia de fluorescência de raios-x, microscopia eletrônica de varredura com EDS. Com base nestes resultados foi efetivada uma apreciação termodinâmica de um conjunto de possíveis reações de quebra da estrutura cristalina da ferrita de zinco identificada previamente.

Através dos dados obtidos com o estudo mencionado, algumas rotas foram consideradas como viáveis para uma abordagem experimental, dentre elas: ação direta do

cloro; cloração redutora; ustulação a base de cloreto de cálcio ou de sódio (sem e com a presença de um redutor) e cloração via tetracloreto de etila.

Este trabalho relata os resultados preliminares encontrados para a ustulação do resíduo com cloreto de cálcio na presença de grafite, ensaios estes que foram realizados em forno tubular nas temperaturas de 800 °C e 1000 °C, com admissão de ar através um fluxo de 0,15 litros por minuto.

III – Conclusões

O principal composto do resíduo foi identificado por D-RX como sendo ferrita de zinco ($ZnFe_2O_4$), dado este confirmado pela análise elementar (ICP-MS) que constatou a presença dos elementos Fe (48,0%), Zn (28,0%), Ca (4,5%), Si (4,0%), Mn (2,8%) e S (2,1%).

Os ensaios de ustulação indicaram uma perda de massa da ordem de 20 %, conforme indica a Tabela 1. É ilustrada a evolução da reação ao longo de 30 minutos, onde percebe-se que a mesma atinge algo próximo do seu valor máximo, para ambas temperaturas, durante os primeiros 5 minutos. Tal fato indica a viabilidade da ocorrência de uma reação seletiva dentre os constituintes do resíduo, como indicado abaixo.

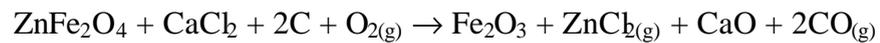


Tabela 1 - % reagido do resíduo

T (min)	800°C	1000°C
5	16,95	18,06
10	18,33	20,26
20	20,90	25,17
30	21,85	22,33

Dentre os processos possíveis mencionadas anteriormente, outros também estão sendo apreciados experimentalmente. Curvas cinéticas, baseadas nas análises quantitativas do material obtido após tais processamentos químicos, estão sendo obtidas, quando será possível avaliar a possibilidade de uma remoção parcial e seletiva de parte dos constituintes e, assim, viabilizar a geração de um material com razoável teor de ferro que possa ser reaproveitado como insumo ferroso.

Referências Bibliográficas:

1. PAIVA, P. R. P. et al., Recuperação do zinco de poeiras de fornos elétricos a arco por lixiviação alcalina, XIX ENTMME, Recife, 2002, 8 p.
2. GONÇALVES, J. M. et al., Estudo da redução carbotérmica do pó de aciaria elétrica utilizando diferentes agentes redutores a base de carbono, 58º Congresso Anual da ABM, 2003, p. 60-68.
3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10004: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 1987.

4. BREHM, F. et al. Caracterização química e estrutural do pó de aciaria elétrica In: XXXII Seminário de fusão, refino e solidificação dos metais, Salvador, 2001, p. 67-75.