

Modificação química e caracterização do resíduo pó de aciaria elétrica e aplicações ambientais

Leandro Neves de Paula (PG)¹, Leandro Rossi Castilho (IC)¹, Rodolfo Cesar Rodrigo Filho (IC)^{1*}, Fabiano Magalhães (PQ)¹, Luiz C.A. Oliveira (PQ)² *rocerof@ig.com.br

¹Instituto de Química, Universidade Federal de Alfenas, Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, centro, 37130-000 Alfenas – MG, Brasil

²Departamento de Química – ICEx – Universidade Federal de Minas Gerais – Minas Gerais, Belo Horizonte.

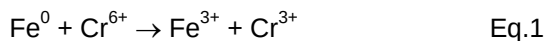
Palavras Chave: Óxido de ferro, Fenton, remediação ambiental.

Introdução

Neste trabalho o resíduo siderúrgico pó de aciaria elétrica (PAE), rico em ferro, foi tratado termicamente em atmosfera redutora de H₂ em diferentes temperaturas (300, 400, 500, 600, 700 e 800 °C). Os materiais obtidos foram caracterizados por espectrometria de absorção atômica por chama, difração de raios-X (DRX) e espectroscopia Mössbauer. Estes materiais foram utilizados com reagentes em reações para a redução do Cr(VI), altamente tóxico, para Cr(III).

Resultados e Discussão

Os resultados da análise de absorção atômica de chama mostram que o PAE possui uma alta quantidade de Fe (21%) em sua composição, o que o torna um material interessante para possível aplicação em reações de redução do Cr(VI) a Cr(III), conforme a seguinte reação simplificada:



O difratograma do PAE (Fig. 1) e dos materiais obtidos a 300, 400 e 500 °C são muito semelhantes e apresentam linhas de difração sugerindo a presença das seguintes fases: γ -Fe₂O₃, Fe₃O₄, ZnFe₂O₄, FeCr₂O₄, CaFe₂O₄, ZnO e KCl, conforme descrito na literatura^{1,2}.

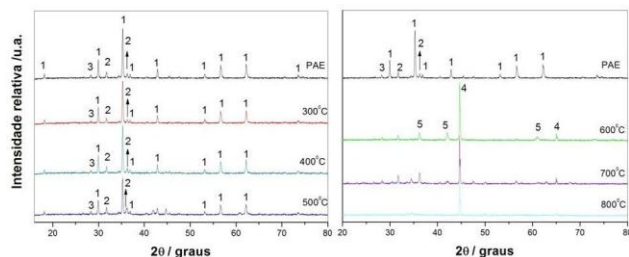


Figura 1. Difratogramas obtidos para os materiais preparados (1 = Fe₂O₃, Fe₃O₄, ZnFe₂O₄, FeCr₂O₄ e CaFe₂O₄; 2 = ZnO; 3 = KCl; 4 = Fe e 5 = FeO).

Os difratogramas obtidos para o PAE tratado a 600, 700 e 800 °C mostram claramente que as fases de ferro γ -Fe₂O₃, Fe₃O₄, ZnFe₂O₄, FeCr₂O₄, CaFe₂O₄ foram efetivamente reduzidas a FeO e Fe. A Figura 2 apresenta a área subspectral relativa obtida pelo espectro Mössbauer dos materiais preparados.

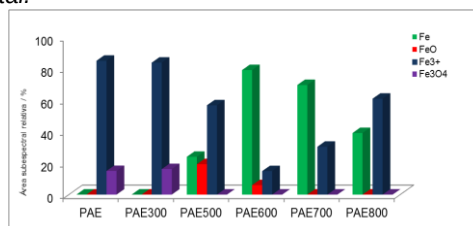


Figura 1. Área subspectral obtida para o PAE tratado em diferentes temperaturas.

Estes resultados confirmam aqueles obtidos pelo DRX, onde o PAE tratado a 600, 700 e 800 °C apresentam fases reduzidas de ferro. A redução a maiores temperaturas levaram a formação de até 82% de ferro metálico (PAE600). Testes preliminares de reações de redução do Cr(VI) para Cr(III) utilizando estes materiais mostraram que o PAE600, PAE700 e PAE800 apresentaram alta atividade nestas reações, obtendo um rendimento de 99% em 10 minutos de reação. Esta alta eficiência está relacionada com a presença do ferro metálico nestas amostras, conforme resultados obtidos por DRX e Mössbauer.

Conclusões

Os resultados obtidos mostram que o tratamento térmico do PAE promove a formação de fases reduzidas de ferro ativas em reações de redução do Cr(VI). Estes resultados indicam a possibilidade de agregar valor ao resíduo PAE através de sua redução térmica, o que potencializa sua aplicabilidade em reações para remediação ambiental.

Agradecimentos

Os autores agradecem a CAPES, FAPEMIG e UNIFAL-MG.

¹ MACHADO, J. G. M. S. *Estudo de caracterização e avaliação da influência do tempo na redução carbotérmica do pó de aciaria elétrica*. 2004. 94 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

²TSUBOUCHI, N; HASHIMOTO, H; OHTAKA, N; OHTSUKA, Y. *Journal of Hazardous Materials*. 2010. 183, 116–124.