

Magnetitas Contendo Cromo ($\text{Fe}_{3-x}\text{Cr}_x\text{O}_4$): Síntese, Caracterização e Estudos Catalíticos para a Reação Tipo Fenton.

Fabiano Magalhães² (PG) Márcio C. Pereira² (PG), Sue Ellen Botrel² (IC), Rochel M. Lago² (PQ) e Luiz C. A. Oliveira^{1*} (PQ)

luizoliveira@ufla.br.

1 – Departamento de Química, Universidade Federal de Lavras, 31270-000, Lavras, MG, Brasil.

2 - Departamento de Química, Universidade Federal de Minas Gerais, 31270-901, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Palavras Chave: magnetita, cromo, Fenton.

Introdução

Neste trabalho, magnetitas dopadas com diferentes teores de cromo $\text{Fe}_{3-x}\text{Cr}_x\text{O}_4$ ($x = 1; 0,7; 0,4$ e $0,1$) foram sintetizadas e caracterizadas por difração de raios-X, espectroscopia Mössbauer, medidas de magnetização espontânea e área superficial BET. Estudos preliminares com estas magnetitas mostraram que a presença de Cr em pequenas quantidades aumenta fortemente a atividade para a degradação do corante azul de metileno (AM) em um processo tipo Fenton heterogêneo e para a decomposição do peróxido de hidrogênio.

Resultados e Discussão

Espectros Mössbauer obtidos para os catalisadores Fe_2CrO_4 e $\text{Fe}_{2,9}\text{Cr}_{0,1}\text{O}_4$ (Fig.1A) mostram que a medida que o teor de cromo aumenta na magnetita, ocorre uma diminuição da área relativa do sítio B. Isto sugere que o cromo está sendo incorporado preferencialmente no sítio octaédrico da magnetita.

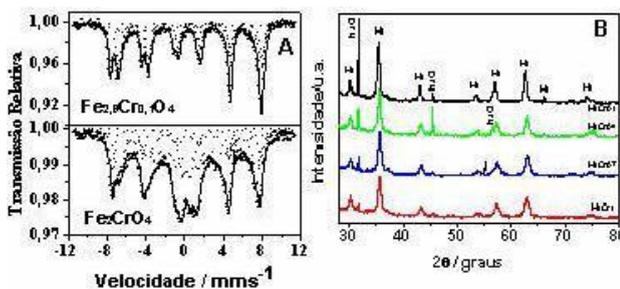


Figura 1. Espectro Mossbauer (A) e difratograma (B) obtidos para os catalisadores $\text{Fe}_{3-x}\text{Cr}_x\text{O}_4$.

Nos DRX (Fig.1B) pode-se observar que a única fase cristalina presente é a magnetita e que com o aumento do teor de cromo tem-se um deslocamento dos ângulos de difração, caracterizando uma alteração nos parâmetros de rede (a_0). A diminuição dos valores de a_0 até $x = 0,4$, sugerem que a substituição do Fe pelo cromo pode estar ocorrendo no sítio B e para valores de X superiores a 0,4 a substituição começa a acontecer no sítio A. A diminuição dos valores de magnetização espontânea é outro indício da presença de cromo na estrutura da

magnetita. A diminuição do tamanho de partícula com o aumento do teor de cromo, explicam a relaxação da linha base observada no espectro Mössbauer do Fe_2CrO_4 e também a variação da área superficial BET que vai de 82, 72, 64, 50 e 31 para $x = 1; 0,7; 0,4; 0,1$ e 0,0, respectivamente.

A Figura 2 mostra os valores de k das reações decomposição do H_2O_2 (k_{decomp}) e Fenton heterogêneo para descoloração do corante azul de metileno, k_{descol} (AM).

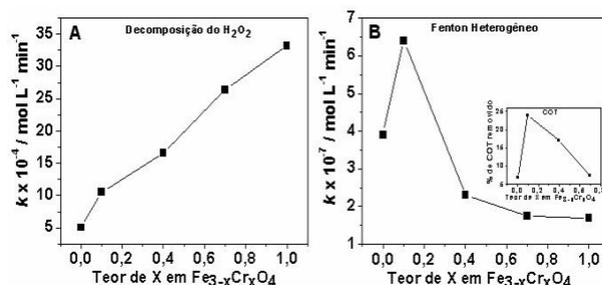


Figura 2. Reações de decomposição do H_2O_2 (A) e Fenton com AM (B) em presença de $\text{Fe}_{3-x}\text{Cr}_x\text{O}_4$.

Na Fig.2A pode-se observar um aumento nos valores de k_{decomp} com o aumento do teor de cromo na magnetita. No entanto, o resultado mais importante deste trabalho foi o significativo aumento na atividade catalítica para oxidação do AM, k_{descol} , (Fig.2B) com pequenas quantidades de $\text{Cr}_{0,1}$. Este efeito também foi observado na remoção de carbono orgânico total (COT) (Fig.2B). Estes resultados sugerem uma interação especial entre Fe-Cr na estrutura espinélio durante o ciclo catalítico.

Conclusões

A substituição de Cr em pequenas quantidades na estrutura da magnetita ($\text{Fe}_{3-x}\text{Cr}_x\text{O}_4$) leva a um grande aumento na atividade de oxidação do corante AM com H_2O_2 indicando uma interação especial entre os pares $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ e $\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}^{2+}$ durante o ciclo redox.

Agradecimentos

À CNPq-CTHidro, CAPES e FAPEMIG pelo suporte financeiro.