

TRATAMENTO DE EFLUENTES INDUSTRIAIS CONTENDO METAIS PESADOS

Aluno: Victor Surerus Leal Costa
Orientador: Luiz Alberto Cesar Teixeira

Introdução

A extração de diversos metais, em geral, conduz à presença de manganês nos efluentes. Nos processos de extração, são gerados efluentes líquidos cuja composição pode conter: manganês, cobalto, níquel, ferro, arsênio, amônia, entre outros.

Os processos físico-químicos apresentam alta eficiência de remoção e precipitação de manganês, sendo que o processo de remoção utilizado atualmente consiste no aumento do pH, formando, assim, precipitados de hidróxido de manganês. A legislação atual estabelece a faixa de pH entre 5 e 9 para descarte em corpos d'água. O processo utilizado para a remoção de manganês consiste da elevação do pH com a posterior precipitação de hidróxidos de manganês. Para isso, é necessária uma etapa adicional de redução de pH para posterior lançamento nos corpos receptores.

O padrão de manganês para lançamento de efluentes regulamentado pelo CONAMA 357/2005 é de 1 mg/L.

Neste contexto, o processo oxidativo utilizando peróxido de hidrogênio (H_2O_2) e percarbonato de sódio ($2Na_2CO_3 \cdot 3H_2O_2$), com a presença de carbonato de sódio (Na_2CO_3), apresenta-se como uma alternativa de tratamento de efluentes contendo manganês. Altas eficiências de remoção tem sido observadas, permitindo a redução do volume dos reatores e um menor tempo de reação, bem como facilidade operacional, além de possuir custos relativamente baixos.

Após a precipitação do metal, o lodo é retirado e enviado ao filtro prensa para aumento da concentração de sólidos, diminuição da umidade, e o clarificado é encaminhado para o descarte final ou reuso nas águas de processo.

Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo elaborar tecnologias de remoção de manganês em águas e efluentes, de modo a viabilizar novas rotas de tratamento com custos baixos e eficiências elevadas de remoção, estando em acordo com os limites exigidos pela legislação ambiental: concentrações de Mn inferiores a 1 mg/L, pH situando-se entre 5 e 9 e temperatura menor que 40°C. Pretende-se avaliar a eficiência da remoção de manganês por precipitação de carbonatos, hidróxidos, e óxidos de manganês.

Metodologia

Utilizando amostras de solução sintética de 500 mL de volume e $[Mn] = 1000$ mg/L, obtidos acrescentando 1,53g de $MnSO_4 \cdot 7H_2O$ em cada amostra, o manganês é reagido com Carbonato de Cálcio (Na_2CO_3), Percarbonato de Sódio ($2Na_2CO_3 \cdot 3H_2O_2$) e/ou Peróxido de Hidrogênio (H_2O_2).

Os ensaios foram feitos à temperatura de 25°C, com tempo de reação de 0,5, 1, 2 e 4 horas. O precipitado formado foi filtrado por 4 filtros de diâmetro de 8µm, já que demonstrou maior eficiência de filtração se comparado com a filtração utilizando apenas 1 filtro com o

mesmo diâmetro de poro e ao filtro de membrana, cuja eficiência de filtragem foi comprovadamente baixa.

O gráfico 1 apresenta o efeito da oxidação sobre a taxa de remoção de manganês:

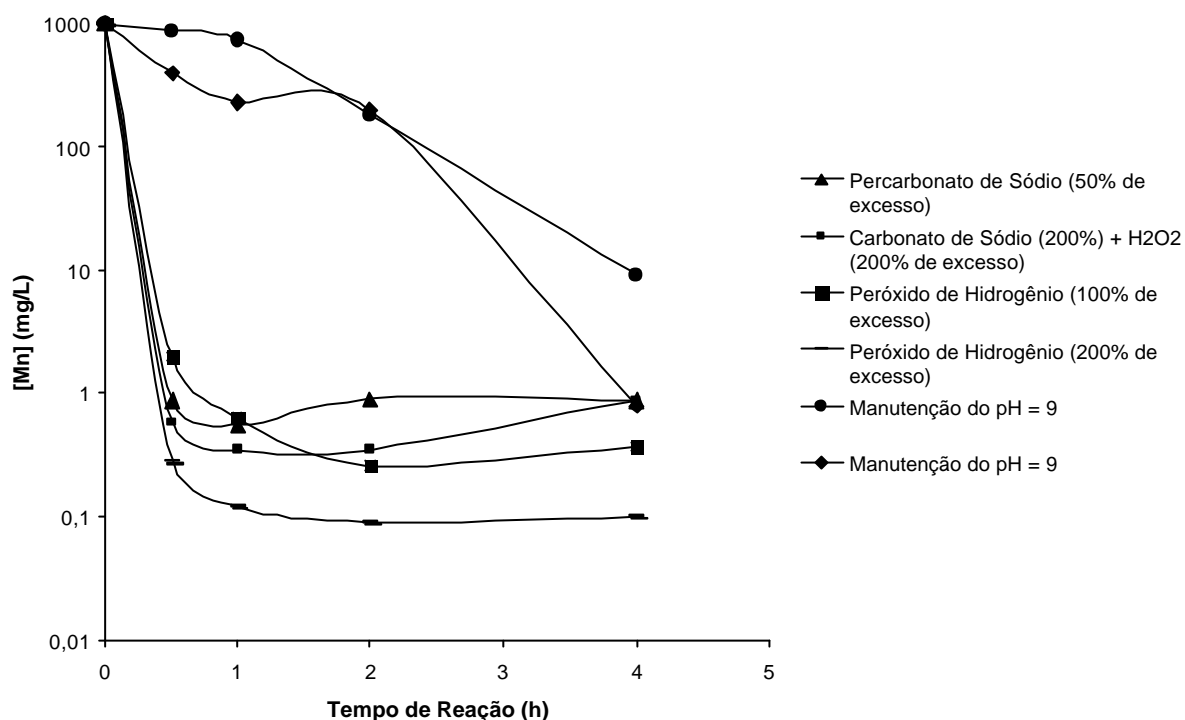


Gráfico 1: [Mn] final (mg/L) x tempo de reação (h); pH = 9, T = 25°C

Conclusões

A adição de carbonato de sódio com peróxido de hidrogênio ou somente a utilização de peróxido de hidrogênio, causa um grande aumento de eficiência de precipitação do Mn^{2+} nos tempos estudados (até 4 hs), comparado com a precipitação do hidróxido alcançada por simples manutenção do pH 9, como pode ser evidenciado no gráfico 1.

Os resultados dos ensaios realizados encontram-se de acordo com os parâmetros estabelecidos para o descarte de efluentes contendo manganês, que são: $5 < pH < 9$ e $T < 40^{\circ}C$.

O excesso de concentração dos reagentes precipitantes foi importante para obtenção de taxas maiores de remoção. Para todos os agentes precipitantes considerados, a eficiência de remoção alcançou taxas maiores com o aumento do excesso de reagentes.

O limite estabelecido pelo CONAMA 357/2005 para concentrações de manganês em águas industriais de 1 mg/L foi alcançado em 1 hora de reação utilizando os reagentes oxidantes peróxido de hidrogênio, peróxido de hidrogênio + carbonato de sódio e percarbonato de sódio.

Referências

1 - Dos Santos Juliana Santos. **Remoção de Manganês de Águas e Efluentes Industriais com Utilização do Peróxido de Hidrogênio**. Rio de Janeiro, 2004. 89 p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Ciência dos Materiais e Metalurgia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.