

TRATAMENTO DE EFLUENTES INDUSTRIAIS CONTENDO METAIS PESADOS

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

Introdução

Efluentes industriais comumente apresentam-se contaminados por íons metálicos. Para que os mesmos possam ser descartados em corpos d'água, as normas ambientais (Resolução CONAMA 357/2005) exigem que os mesmos sejam adequadamente tratados, de modo que a concentração dos metais dissolvidos não ultrapasse os limites legais estabelecidos para o efluente, e o seu descarte não ultrapasse os padrões de água do corpo receptor.

Um dos processos usualmente utilizados para remoção de metais dissolvidos, com concentração elevada em águas, é a precipitação de compostos insolúveis. Outros processos tais como a flotação iônica, a adsorção, e osmose reversa também são empregados, mas com presença muito mais restrita, já que sua aplicação, em geral, é limitada para a descontaminação de águas e efluentes com concentrações bem baixas de metais dissolvidos.

Como acontece com as diversas tecnologias ambientais disponíveis, existe interesse industrial em se dispor de processos mais eficientes de remoção de metais de águas e efluentes, em especial ao tratamento por precipitação de águas e efluentes contendo manganês, haja visto sua eficiência estar restrita a faixas de pH excessivamente básicas ($\text{pH} > 11$), o que inviabiliza o descarte de efluentes tratados diretamente sobre corpos receptores sem correção prévia de pH.

Objetivos

O presente projeto tem como objetivo estudar processos de precipitação de manganês, de águas e/ou efluentes, buscando identificar condições operacionais que permitam alcançar alta eficiência de precipitação (levando a água tratada a níveis residuais de Mn (aq) inferiores a 1 mg/L), em faixas de pH idealmente de 5 a 9, de modo que o efluente tratado possa ser diretamente reutilizado ou descartado em corpos d'água. Pretende-se avaliar a precipitação de carbonatos, hidróxidos, e óxidos de manganês.

Metodologia

Utilizando amostras de solução sintética de 500 mL de volume e $[\text{Mn}] = 1000 \text{ mg/L}$, obtidos acrescentando 1,53g de $\text{MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ em cada amostra, o manganês é reagido com Carbonato de Cálcio (Na_2CO_3), Percarbonato de Sódio ($2\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}_2$) e/ou Peróxido de Hidrogênio (H_2O_2), a fim de se avaliar a eficiência de remoção.

Os ensaios foram feitos a temperatura de 25°C , com tempo de reação de 1 hora. O precipitado formado foi filtrado por 1 e 4 filtros, para avaliação da eficiência de filtragem.

As concentrações de manganês do efluente ao final de cada experiência com os agentes precipitantes utilizados estão reportadas na tabela 1:

Tabela 1: [Mn] para diferentes reagentes, valores de pH e excesso de reagente.

pH	Percarbonato	Percarbonato	Carbonato	Carbonato	Somente NaOH	H ₂ O ₂	Reagente Fenton	Carbonato + H ₂ O ₂
Excesso	50%	200%	200%	50%	-	100%	-	200%
7	103,8	60,1	86	983	1221	688	131	248,8
8	21,7	7,21	28	330	1131	80	48	33,7
9	1,72	0,37	9,45	25	164,5	42	0,71	0,67
10	0,22	0,22	1,85	3,6	2,56	0,27	0,34	0,14

T = 25°C e Tempo de Reação = 1h

O Gráfico 1 refere-se aos valores obtidos da Tabela 1:

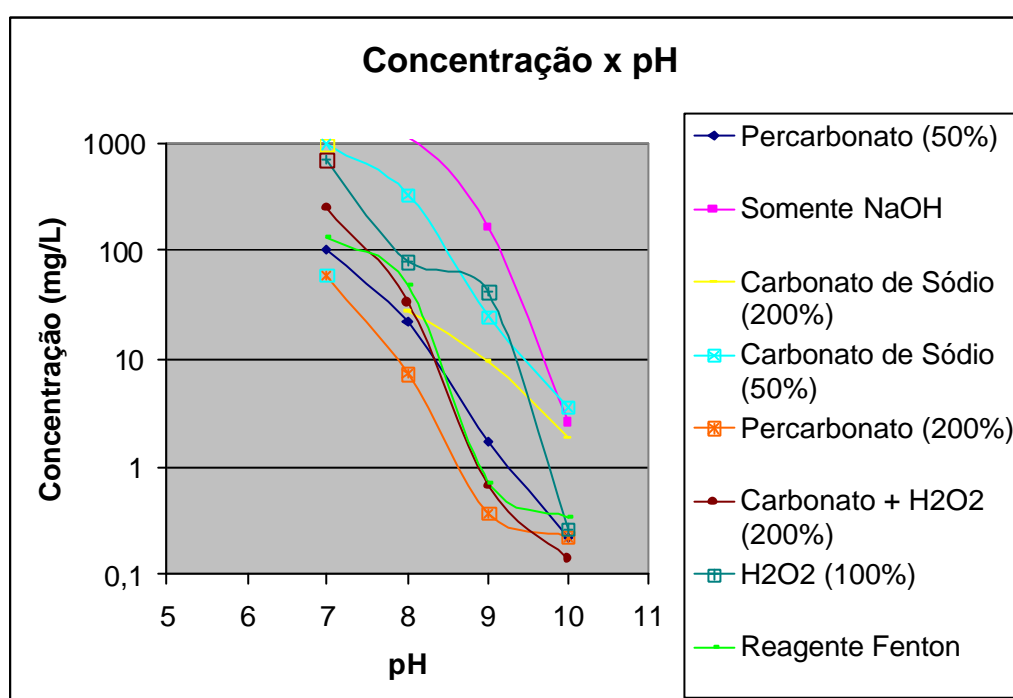


Gráfico 1: [Mn] final x pH para cada agente precipitante

Conclusões

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

A $\text{pH} = 9$, os reagentes Percarbonato de Sódio ($2\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}_2$) e Carbonato de Sódio (Na_2CO_3) com Peróxido de Hidrogênio (H_2O_2), ambos com 200% em excesso do reagente, mostraram-se bastante eficazes para a remoção de manganês, atingindo [Mn] final $< 1 \text{ mg/L}$, de acordo com o padrão de descarte exigido pela Resolução CONAMA 357/2005.

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.