

Investigação de diferentes métodos para a remoção de chumbo de efluentes ácidos industriais

Bruno R. S. Lemos (PG), Ivo F. Teixeira (IC), Rochel M. Lago (PQ). brunoroch@ufmg.br

¹ Departamento de Química UFMG, Belo Horizonte MG

Palavras Chave: Chumbo, efluente industrial, adsorventes, precipitação

Introdução

Algumas indústrias metalúrgicas geram um efluente ácido, contendo ferro e chumbo. O tratamento típico deste efluente é a precipitação do chumbo utilizando CaO seguido de floculação. Além das grandes quantidades de cal utilizada, este processo gera uma grande quantidade de lodo contaminado com chumbo que é um rejeito Classe 1.

Neste trabalho são relatados resultados preliminares de um estudo sobre a remoção seletiva do chumbo com o reaproveitamento do efluente ácido. Dois processos foram investigados: o uso de diferentes adsorventes e agentes de precipitação.

Resultados e Discussão

Neste trabalho, foi utilizado um efluente real proveniente de uma indústria do Estado de Minas Gerais. As concentrações iniciais das espécies presentes nesse efluente são $[Pb^{2+}]$ 4300 mg L⁻¹, $[Fe^{2+} + Fe^{3+}]$ 5.96 g L⁻¹ e $[HCl]$ 108 g L⁻¹.

Diferentes adsorventes foram utilizados para a adsorção do Pb²⁺ presente no efluente ácido, i.e. carvão ativado (CA), alumina, sílica, vermiculita, clinoptinólita, resinas de troca catiônica e aniônica.

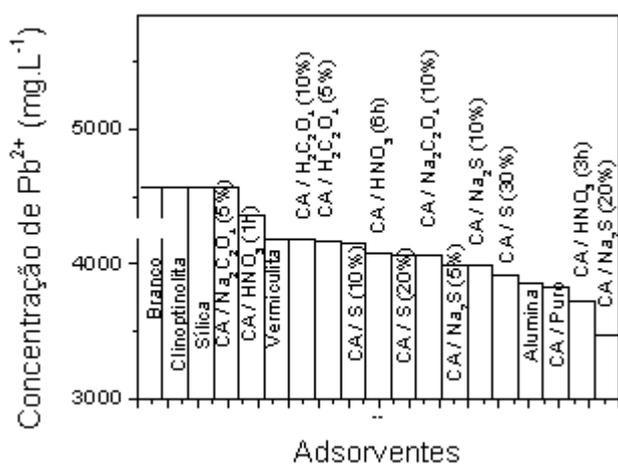


Figura 1. Uso de diferentes adsorventes para a remoção de Pb²⁺ (adsorventes 25 g.L⁻¹).

Os resultados obtidos mostraram que os adsorventes investigados não foram capazes de diminuir a concentração de Pb²⁺ para menos de 3500 mg.L⁻¹. Os melhores resultados foram obtidos para carvões modificados pela oxidação com HNO₃ ou pela reação com Na₂S.

Estes CA mostram grupos superficiais -COOH e S-, respectivamente, que podem complexar íons Pb²⁺. A baixa adsorção observada provavelmente se deve a dois efeitos: (i) o meio fortemente ácido onde a alta concentração de $[H^+]$ compete pelos sítios de troca catiônica e (ii) devido à alta concentração de Cl⁻, uma significativa parte do chumbo deve estar presente na forma de um complexo¹ $[PbCl_4]^{2-}$. Por esta razão foi estudado também um resina de troca aniônica para adsorção deste complexo. No entanto, uma baixa remoção de remoção de chumbo foi observada, provavelmente devido à alta concentração de Cl⁻ que compete pelos sítios de troca aniônica. Foram investigados também alguns compostos químicos para a precipitação seletiva do chumbo (Figura 2).

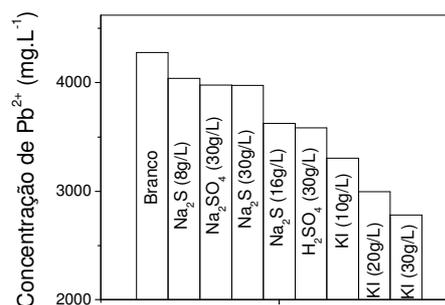


Figura 2. Remoção de Pb²⁺ através da precipitação seletiva com diferentes agentes.

Entre os precipitantes, o KI (que precipita PbI₂) mostrou os melhores resultados, seguido pelo H₂SO₄ (PbSO₄) e Na₂S (PbS) que apresentaram resultados próximos. No entanto, no caso do Na₂S ocorre a formação indesejável de H₂S.

Conclusões

Processo de adsorção por troca iônica para a remoção de Pb²⁺ de efluentes ácidos não mostrou bons resultados devido à competição de íons H⁺ e Cl⁻ que estão em alta concentração. A precipitação com iodeto mostrou resultados promissores.

Agradecimentos

FAPEMIG, CNPq, UFMG

¹ Vogel's qualitative inorganic analysis. 5th ed. Harlow: Longman, 1975, 194.