



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Área Departamental de Engenharia Química**Estudo da Lixiviação de Um Concentrado de Zinco****Ricardo Manuel da Silva Franco**

Trabalho Final de Mestrado para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Química

Resumo:

Neste trabalho estudou-se a lixiviação em meio sulfúrico do zinco e outros metais de valor de um concentrado zinco, tendo-se realizado ensaios de lixiviação à pressão atmosférica e em autoclave.

Nos estudos de lixiviação utilizou-se o ião férrico (sulfato férrico) como agente oxidante e avaliaram-se os efeitos de diversas variáveis como a razão sólido/líquido, concentração do ião Fe (III), temperatura, a pressão de oxigénio e a presença de enxofre elementar na eficiência da lixiviação. Os ensaios de lixiviação em autoclave sob pressão de oxigénio foram realizados para verificar o efeito da manutenção da quantidade de Fe (III) na lixívia, por oxidação do Fe(II) com oxigénio. Os resultados obtidos mostraram que à pressão atmosférica para uma razão sólido/líquido de 5% foi possível lixiviar no máximo 59% de zinco e 22% de cobre com solução de 0,25 M de $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ e 0,50 M de H_2SO_4 em 2 horas a 60°C e com uma razão sólido/líquido de 5% foi possível lixiviar no máximo 65% de zinco e 23% de cobre com uma solução de 0,5 M de $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ e 0,25 M de H_2SO_4 em 2 horas a 80°C. Efectuar a lixiviação do concentrado de zinco sobre pressão de oxigénio permitiu aumentar a cinética da reacção de lixiviação, tendo sido possível lixiviar 97% de zinco e 48% do cobre em 2 horas de lixiviação com uma solução de 0,25 M $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ e 0,5 M H_2SO_4 a 95 °C e a 6 bar de pressão de oxigénio (à entrada do reactor) com uma razão sólido/líquido de 5%. Utilizando razão sólido/líquido de 10 % foi possível lixiviar 93% de zinco e 54% do cobre com uma solução de 0,50 M $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ e 1,25 M H_2SO_4 a 95 °C e a 6 bar de pressão de oxigénio, e para uma razão sólido/líquido de 20 % foi possível lixiviar 84% de zinco e 39% do cobre com uma solução de 0,11 M $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ e 2,00 M H_2SO_4 a 95 °C e a 10 bar de pressão.

As análises de difracção de Raios X efectuados aos resíduos de lixiviação revelaram que o enxofre era maioritariamente oxidado a enxofre elementar. Assim, para um dos ensaios de lixiviação em autoclave, verificou-se que a remoção com tetracloreto de carbono do enxofre elementar formado num primeiro andar de lixiviação ($s/l=20\%$, 0,11 M $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ e 2,00 M H_2SO_4 a 95 °C e a 10 bar de pressão) permitia aumentar a percentagem de zinco no segundo andar de 42 para 68%.

Por último, o estudo do efeito da temperatura permitiu calcular como base nas velocidades iniciais do zinco a energia de activação para a lixiviação do zinco que foi de 39 ± 1.40 kJ/mol para a lixiviação em autoclave e de 38 ± 1.40 kJ/mol para a lixiviação à pressão atmosférica, o que é indicativo do controlo reaccional.

Palavras-Chave – Lixiviação; concentrado de zinco; lixiviação atmosférica; lixiviação sob pressão; oxidação ferro (II).

Setembro de 2010