



**INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**  
**Área Departamental de Engenharia Química**

**ISEL**

## **Extracção Líquido-Líquido do Ferro de Soluções Produzidas na Lixiviação de um Concentrado de Sulfureto de Zinco**

**Tomy Jorge de Brito Alves**

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

### **Resumo:**

Neste trabalho estudou-se a lixiviação de um concentrado de sulfureto de zinco e a recuperação de Fe(III) de soluções sulfúricas por extracção líquido-líquido.

Nos estudos de lixiviação utilizou-se o ião férrico (Sulfato de ferro ou cloreto de ferro) como agente oxidante e avaliaram-se os efeitos da razão sólido/líquido, concentração do ião Fe(III) e o tipo do meio (sulfúrico e clorídrico) na eficiência da lixiviação. Os resultados mostraram que para uma razão sólido/líquido de 5% foi possível lixiviar 48% de zinco e 15% do cobre em 2h de lixiviação com uma solução de 0,5 M  $H_2SO_4$  e 0,11  $Fe_2(SO_4)_3$  a  $80^\circ C$ . A lixiviação do cobre é favorecida em meio clorídrico onde cerca de 23% de cobre foi lixiviado, após 2h, com uma razão sólido/líquido de 20% e uma solução de 0,5 M  $FeCl_3$ , 2 M  $HCl$  e 1 M  $NaCl$  a  $80^\circ C$ , quando em meio sulfúrico tinha sido possível lixiviar apenas 6% deste metal. A realização de dois andares de lixiviação, sendo o primeiro em meio sulfúrico e o segundo em meio clorídrico, permitiu aumentar as taxas de lixiviação dos metais, tendo-se obtido um rendimento global de 45% de Zn e 23% de Cu nas seguintes condições experimentais:  $s/l=20\%$  (p/v),  $T=80^\circ C$ ,  $v=350$  rpm, 1º andar com  $[Fe_2(SO_4)_3]=0,25$  M;  $[H_2SO_4]=2$  M e 2º andar com  $[FeCl_3]=0,5$  M;  $[HCl]=2$  M;  $[NaCl]=1$  M.

Nos estudos de extracção líquido-líquido para a recuperação de Fe(III) de meios sulfúricos utilizam-se misturas de extractantes, i.e. um ácido organofosforado (Ionquest ou DEHPA) com uma amina primária (JMT). Foi ainda, testada a presença de um modificador (isotridecanol) no solvente. As várias misturas revelaram uma elevada afinidade para o ferro na gama de PH's 1,04 a 1,74 e elevada selectividade para a separação ferro/zinco. Os factores de separação Fe/Zn atingem valores na gama 1000-8000, sendo favorecidos pelas elevadas concentrações de ferro na fase orgânica. A presença de modificador no solvente dificultou a extracção de ferro da fase aquosa mas favoreceu a respectiva reextracção da fase orgânica carregada que foi efectuada com uma solução 50 g/L de  $H_2SO_4$ .

Na etapa final deste trabalho, aplicou-se a extracção líquido-líquido para a remoção de Cu e Fe numa líxvia obtida por lixiviação sulfúrica do concentrado de sulfureto de zinco. Numa primeira etapa extraiu-se todo o cobre da líxvia com a aldoxima Acorga M5640(10%(v/v)). Em seguida, traçou-se a isotérmica para a extracção de Fe(III) da líxvia utilizando DEHPA(20%(v/v))/JMT(10%(v/v)) com (20%(v/v)) e sem 2-octanol. Os resultados obtidos mostram que ambos os sistemas podem ser utilizados na extracção do ferro do meio sulfúrico.

**Palavras-Chave** – Lixiviação, Concentrado de sulfureto de Zinco, Extracção Líquido-líquido, Extracção de ferro.

**Outubro de 2009**