



## Minérios de Chumbo-Zinco

A separação e recuperação da flotação de concentrados de chumbo e zinco de minérios contendo galena (PbS) e esfalerite (ZnS) está bem estabelecida e é geralmente conseguida de forma bastante eficaz. A prata proporciona frequentemente valor económico altamente significativo, se não o maior valor, com a prata na maioria das vezes associada à mineralização de galena o que é casual uma vez que as fundições pagam mais por prata em chumbo em comparação com concentrados de zinco. Os não-valores incluem sulfuretos de ferro, como a pirita e pirrotita que, embora sejam frequentemente flutuantes, podem ser controlados. A siderita, um mineral de carbonato de ferro, é também muitas vezes associada, pelo menos em alguma quantidade menor.

A marmatita ((Zn,Fe)S) é uma esfalerita rica em ferro que resulta frequentemente em graus inferiores de concentração de zinco. Os concentrados de marmatita possuem um nível inferior de zinco devido à diluição dos minerais de ferro.

As separações são tornadas possíveis através da hidrofobicidade natural inerente da galena e devido ao facto que a esfalerite como mineral não é facilmente recolhido através de reagentes de flotação. É utilizado o bem estabelecido processo sequencial de flotação em duas fases:

- Uma primeira etapa importante implica assegurar que a superfície da esfalerita não seja ativada com íons metálicos dissolvidos, o que depois torna a esfalerita não flutuável. O esquema estabelecido do processo da flotação do minério de chumbo e zinco é adicionar sulfato de zinco (ZnSO<sub>4</sub>) à moagem para controlar a ativação de íon de metal (depressão da esfalerita). São frequentemente adicionados metabissulfito ou outros produtos químicos de sulfetação com o sulfato de zinco para depressão mineral do sulfureto de ferro.
- Os coletores de flotação de chumbo e misturador são condicionados antes da flotação do chumbo que é realizada geralmente em pH cerca do neutro ou pouco elevado que pode ser aumentado no circuito de limpeza para garantir a rejeição do sulfureto de ferro. Por vezes é adicionado cianeto, se puder ser usado, para auxiliar a depressão dos sulfuretos de ferro. Porque a prata é normalmente associada com mineralogicamente com a galena, a maioria dos valores de prata são realizados e relacionados ao concentrado de galena.
- A esfalerite que é rejeitada para os resíduos de flotação de chumbo é depois flutuada numa segunda etapa de flotação após ativação com sulfato de cobre. Os íons de cobre substituem os átomos de zinco na superfície da esfalerite criando uma cobertura de superfície mineral de pseudo cobre na esfalerite que é então recolhida com a utilização do tipo de coletores de flotação de cobre. Como a maioria dos sulfuretos de ferro também se reportam aos resíduos de flotação do chumbo e assim alimentam o circuito de flotação de zinco, é geralmente utilizada cal para aumentar o pH para depressão do sulfureto de ferro. Os coletores de flotação utilizados na flotação de esfalerite tendem a ser menos potentes porque a esfalerite nesta fase geralmente flutua facilmente e a utilização de um coletor mais agressivo pode fazer a flotação de mais minerais sem ser esfalerite.

Ótima metalurgia e recuperações de concentrado de chumbo são geralmente conseguidas utilizando uma combinação de um xantato e ditiofosfatos. Se as superfícies da galena estiverem ligeiramente oxidadas ("manchadas"), incluindo mercaptobenzotiazol (MBT) é frequentemente

tornado parte do conjunto de coletor para maximizar as recuperações de galena. Os misturadores utilizados na flotação de galena tendem a ser do tipo mais fraco, como MIBC, porque a galena é facilmente flutuável e possui uma cinética de alta flutuação. No entanto, por causa da cinética de alta flutuação e alta densidade da galena, a capacidade de transporte da espuma mineral pode exigir a utilização de um misturador um pouco mais forte ou uma combinação com um componente de misturador mais potente para alcançar ótimos resultados metalúrgicos.

A prática normal de flotação de esfalerite é aumentar o pH de flotação para 10-12 para reforçar a rejeição de minerais de sulfureto de ferro para os resíduos de flotação de esfalerite. Muitos operadores preferem utilizar um tipo de álcool como misturador na flotação da esfalerite para maximizar a seletividade da flotação de esfalerite. Um xantato de peso molecular inferior como o xantato de sódio isopropílico (SIPX) é utilizado em combinação com um coletor de flotação d ditiofosfato menos potente, e em casos raros, uma reagente de flotação de tionocarbamato.

Em raras circunstâncias, as considerações de resposta mineralógica e metalúrgica necessitam um concentrado bruto inicial de chumbo e zinco com os minerais de chumbo e zinco subsequentemente separados em etapa de flotação seletiva. Com este esquema é produzido um concentrado bruto de flotação de galena e esfalerite em pH de 6.5 (modificado com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) com alguma adição de sulfato de cobre para garantir ativação completa da esfalerite. O concentrado acumulado é subsequentemente condicionado com hidróxido de sódio para alcançar um pH aproximado de 11.5 pH e adição de coletor a partir do qual é flutuado um concentrado de chumbo. O concentrado de zinco é realmente os resíduos desta etapa de separação acumulada. O resíduo da flotação é concentrado de zinco. Se a prata estiver associada à galena, a prata reporta ao concentrado de chumbo.

Enquanto a pirita é razoavelmente fácil comprimir com cal, a pirrotite é mais difícil de comprimir. Uma alternativa para a descompressão de metabissulfito é ventilar a lama que, se a pirrotite for reativa, pode tornar este sulfureto de ferro menos flutuável. Em casos de maiores desafios de depressão de sulfureto de ferro, o concentrado de zinco pode ser limpo através de flotação reversa do concentrado, tratando primeiro com SO<sub>2</sub> para reduzir o pH para 5-5.5 e depois aquecer a polpa até 60-70 graus C. A ganga é flutuada com a esfalerite a reportar aos resíduos.

### Os seguintes coletores Danafloat™ devem ser considerados mais relevantes para a flotação de chumbo-zinco:

#### Flutuador Seletivo Pb:

Danafloat™ 067  
 Danafloat™ 068  
 Danafloat™ 070  
 Danafloat™ 271, 571 for tarnished or oxidized lead.

#### Flutuador seletivo Zn:

Danafloat™ 123  
 Danafloat™ 233  
 Danafloat™ 468  
 Danafloat™ 245  
 Danafloat™ 271  
 Danafloat™ 571