

ČESKOSLOVENSKÁ  
SOCIALISTICKÁ  
REPUBLIKA  
( 19 )



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

238913

(11) (B1)

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

C 22 B 3/00

/22/ Prihlášené 23 05 83

/21/ PV 3624-83

(40) Zverejnené 16 04 85

(45) Vydané 16 03 87

(75)

Autor vynálezu

HAVLÍK TOMÁŠ ing., KMEŤOVÁ DAGMAR prof. ing. CSc., KOŠICE

(54) Spôsob oxidačného rozpúšťania sulfidov neželezných kovov  
obsahujúcich železo

Vynález spadajúci do odboru hutníctva a metalurgie sa týka spôsobu oxidačného rozpúšťania sulfidov neželezných kovov obsahujúcich železo zo sulfidických surovín v kyslom prostredí.

Podstata spôsobu podľa vynálezu spočíva v tom, že na sulfidy neželezných kovov sa v prostredí kyseliny sírovej o koncentrácii 0,1 až 0,5 mol  $H_2SO_4$  dm<sup>-3</sup> pôsobí ozónom v atmosfére kyslíka alebo vzduchu v množstve 2 % objemu ozónu pri tlaku 0,1 MPa a teplote 18 až 22 °C.

Výhody spôsobu podľa vynálezu spočívajú v tom, že ani ozón, ani kyslík, či vzduch neznečisťujú roztok, neželezný kov zo sulfidov je efektívne rozpúšťaný pri teplote okolia a teda sa nevyžaduje zvyšovanie teploty roztoku.

Vynález sa týka spôsobu oxidačného rozpúšťania sulfidov neželezných kovov obsahujúcich železo zo sulfidických surovín v kyslom prostredí.

Neželezné kovy sa v prírode nachádzajú poväčšine v sulfidickej forme a to ako polykomponentné, prakticky vo všetkých surovinách neželezných kovov sa vyskytuje aj železo. Preto je nutné používať metódy výroby neželezných kovov, zabezpečujúce selektívne získavanie jednotlivých neželezných kovov.

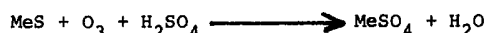
Súčasná technológia hydrometalurgického spôsobu výroby neželezných kovov rieši problém rozpúšťania ich sulfidov v kyslom prostredí nasledovne:

- a/ Použitím iónu trojmocného železa ako oxidovadla. V nasledovných operáciách je potom nutné železo oxidovať pri lúhovaní opäť na trojmocnú formu za účelom ďalšieho použitia ako oxidovadla, resp. jeho oddelenie od získavaného kovu. Efektívny priebeh procesu vyžaduje zvýšenie teplôt až do 90 °C.
- b/ Použitím kyseliny chloristej, peroxidu vodíka, kyseliny dusičnej, horúcej koncentrovanej kyseliny sírovej, chlóru a p. Tieto metódy majú poväčšine výskumný charakter pre vysokú cenu reagentov, obtiažnosť ich regenerácie a škodlivý charakter na zariadenia a personál. V prevádzkovom merítku sa spracovanie chalkopyritových rúd prevádza pomocou kyseliny dusičnej.
- c/ Použitím kyslíku pri teplotách nad 100 °C a tlaku 2 až 5 MPa. Tento spôsob vyžaduje vysoké investičné a prevádzkové náklady.
- d/ Použitie praženia sulfidických rúd samotným lúhovaním za účelom získania rozpustných sulfátov. Tento spôsob vyžaduje energeticky náročnú a pre životné prostredie nebezpečnú operáciu praženia.
- e/ Anodické rozpúšťanie sulfidov neželezných kovov. Použitie elektrickej energie zapríčiňuje v tomto prípade vysoké prevádzkové náklady.

Uvedené nedostatky možno odstrániť spôsobom podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že na sulfidy neželezných kovov sa v prostredí kyseliny sírovej o koncentrácii 0,1 až 0,5 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ dm}^{-3}$  pôsobí ozónom v atmosfére kyslíka alebo vzduchu v množstve 2 % objemu ozónu pri tlaku 0,1 MPa a teplote 18 až 22 °C.

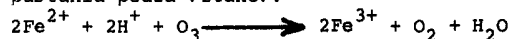
Princíp uvedenej metódy sa zakladá na dvojakom pôsobení ozónu:

- 1/ Priame oxidačné účinky ozónu na sulfid neželezného kovu, ktoré je možné popísať vzťahom



Silné oxidačné schopnosti ozónu umožňujú rozpúšťanie prakticky všetkých kovov pri podmienkach teploty do 100 °C a celkového tlaku 0,1 MPa.

- 2/ Oxidačná schopnosť ozónu zapríčiňuje oxidáciu dvojmocných iónov železa na trojmocné, ktoré majú vlastné oxidačné schopnosti a zúčastnia sa oxido-redukčnej reakcie rozpúšťania podľa vzťahov:



Hlavné výhody použitej metódy spočívajú v tom, že ani kyslík, ani ozón či vzduch neznečisťujú roztok, neželezný kov zo sulfidov je efektívne rozpúšťaný pri teplote okolia a teda sa nevyžaduje zvyšovanie teploty roztoku.

Ozón sa získava v ozonizátore, založenom na jeho vzniku pri tichom výboji pri napätí 10 000 až 15 000 V a frekvencii nad 10 000 Hz striedavého napätia. Prevod neželezného kovu do roztoku sa deje efektívne pri teplote okolia a atmosférického tlaku vplyvom oxidačného potenciálu ozónu.

#### P r í k l a d

Pre skúšky sa použil chalkopyritový koncentrát s chemickým zložením:

Cu = 21,23 %, Fe = 28,76 %,  $\text{SiO}_2$  = 5,22 %, S = 32,02 %, Zn = 1,67 %, CaO = 0,7 %, MgO = 0,4 %,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  = 9,45 %, Co = 0,16 %.

Na skúšky lúhovania sa použila frakcia pod 0,056 mm v prostredí kyseliny sírovej o koncentrácii 0,1 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$   $\text{dm}^{-3}$ . Pracovná atmosféra bola kyslík s 2 % objemu ozónu. Materiál bol v neustálom pohybe vplyvom miešania miešadlom a vplyvom prietoku pracovnej atmosféry tak, aby bol v dokonalom kontakte s reagentami.

Po 180 minútach rozpúšťania sa z pôvodnej vzorky vyluhovalo 87 % medi, pričom sa roztok neohrieval a ani celkový tlak nad hladinou nebol vyšší ako atmosférický.

Spôsob oxidačného rozpúšťania podľa vynálezu možno použiť pre sulfidické koncentráty väčšiny neželezných kovov, obsahujúcich železo.

#### P R E D M E T   V Y N Á L E Z U

Spôsob oxidačného rozpúšťania sulfidov neželezných kovov obsahujúcich železo zo sulfidických surovín v kyslom prostredí, vyznačujúci sa tým, že na sulfidy neželezných kovov sa v prostredí kyseliny sírovej o koncentrácii 0,1 až 0,5 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$   $\text{dm}^{-3}$  pôsobí ozónom v atmosfére kyslíka alebo vzduchu v množstve 2 % objemu ozónu pri tlaku 0,1 MPa a teplote 18 až 22 °C.