



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

237581

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 01 F 7/32

/22/ Přihlášeno 14 09 82

/21/ PV 6600-82

(40) Zveřejněno 14 12 84

(45) Vydáno 15 01 87

(75)
Autor vynálezu

MATOUŠEK PAVEL ing., ČESKÁ LÍPA, URBÁNEK LUDVÍK ing.,
CHARVÁT JIŘÍ ing., LIBEREC, TVRDEK JIŘÍ, STRÁŽ POD RALSKEM

(54) Způsob získávání hliníku ve formě kysličníku hlinitého z kyselých
roztoků vznikajících při hydrochemické těžbě rud

Účelem vynálezu je získávání hliníku ve formě kysličníku hlinitého z kyselých roztoků, které vznikají při hydrochemické těžbě rud a obsahují hlinité a amonné ionty.

Uvedeného účelu se dosáhne sorpcí hlinitých a amonných iontů na kyselém měničích kationtů. Eluce se provádí roztokem kyseliny sírové, síranu sodného nebo jejich směsí. Ze získaného eluátu se ochlazením vyloučí krystaly kamence hlinitoamonného $\text{NH}_4\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$. Jejich dehydratací a tepelným rozkladem při 800 až 1300 °C se získává kysličník hlinitý. Plynné produkty tepelného rozkladu se zpětně použijí v procesu hydrochemické těžby rud nebo při separaci hliníku z technologických roztoků. Vynález lze použít všude tam, kde se získávají kovy hydrochemickým loužením kyselými roztoky, přičemž získaný výluh obsahuje hlinité a amonné ionty.

Vynález se týká způsobu získávání hliníku ve formě kysličníku hlinitého z kyselých roztoků, vznikajících při hydrochemické těžbě rud a obsahujících současně amonné ionty. Hlinité a amonné ionty se z těchto roztoků zachycují sorpcí na kyselém měniči kationtů a následně eluují roztokem kyseliny sírové, síranu sodného nebo jejich směsí.

Ze získaného eluátu se ochlazením vyloučí krystaly kamence hlinitoamonného, které se po oddělení od kapalné fáze zbavují dehydratací krystalové vody a potom se podrobí tepelnému rozkladu za vzniku kysličníku hlinitého.

Dosud se při hydrochemických metodách těžby kovů, například při loužení uranových rud, neprovádí separace hliníku, který bývá ve vyluzích obsažen v poměrně vysoké koncentraci. Naopak v některých případech, kdy se loužicích roztoků používá opakovaně, představují hlinité soli nepříjemný balast, který komplikuje těžbu primární složky.

K této situaci dochází při podzemním loužení uranových rud, kdy se provádí plná recirkulace loužicích roztoků po separaci uranu a doplnění loužicemi chemikáliemi. Nárůst solnosti loužicích roztoků, způsobený především hlinitými solemi, snižuje rychlost loužení v podzemí a komplikuje separaci nalouženého uranu v povrchových procesech.

Kysličník hlinitý se vyrábí energeticky dosti náročným procesem a vyžaduje jako surovinu bauxit, které je nedostatek.

Uvedené nevýhody značně omezuje způsob získávání hliníku ve formě kysličníku hlinitého z kyselých roztoků vznikajících při hydrochemické těžbě rud a obsahujících současně amonné ionty, jehož podstata spočívá v tom, že hlinité a amonné ionty se z těchto roztoků zachycují sorpcí na kyselém měniči kationtů v rozmezí hodnot pH 0 až pH 4, následně eluují roztokem kyseliny sírové, síranu sodného nebo jejich směsí a ze získaného eluátu se ochlazením na teplotu nižší než 15 °C vyloučí krystaly kamence hlinitoamonného $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$, které se po oddělení od kapalné fáze zbavují dehydratací při teplotě 100 až 350 °C krystalové vody a potom se podrobí tepelnému rozkladu při teplotě 800 až 1 300 °C, za vzniku kysličníku hlinitého.

Způsobem podle vynálezu se komplexněji využijí roztoky získané při hydrochemické těžbě rud a současně se zlepší vlastnosti těchto roztoků pro případné další použití. Odpadní teplo získané chlazením produktů tepelného rozkladu kamence hlinitoamonného, lze použít k ohřevu roztoků hydrochemické těžby.

Produkty tepelného rozkladu je možno zpětně použít v procesu hydrochemické těžby rud, nebo při separaci hliníku z technologických roztoků.

Výroba kysličníku hlinitého tímto způsobem je ekonomicky výhodná a nahradí jako zdroj hliníku část dováženého bauxitu, kterého je nedostatek.

Způsobem podle vynálezu lze získat kysličník hlinitý obsahující minimální množství SiO_2 a alkalických kovů, který je vhodný pro použití v korundové keramice.

Konkrétní příklad možného provedení je dále uveden. Vynález lze použít všude, kde se získávají kovy hydrochemickým loužením kyselými roztoky, přičemž získaný výluh obsahuje hlinité a amonné ionty.

P ř í k l a d

Z kyselého roztoku po sorpci uranu, který vedle hlinitých iontů o koncentraci 4 kg.m⁻³ obsahuje též ionty amonné, se uvedené ionty zachycují sorpcí na silně kyselém měniči kationtů typu sulfonovaný styrendivinybenzen.

Měníč kationtů nasycený hlinitými ionty na kapacitu 12 kg.m^{-3} se eluuje roztokem kyseliny sírové o koncentraci 250 kg.m^{-3} , přičemž obsah hlinitých iontů na měniči se sníží na $0,8 \text{ kg.m}^{-3}$.

Ochlazením vzniklého eluátu na teplotu 2°C dojde k vyloučení krystalů kamence hlinitoamonného $\text{NH}_4/2\text{SO}_4.\text{Al}_2/\text{SO}_4/3.24 \text{ H}_2\text{O}$ v množství 161 kg z jednoho m^3 použitého měniče iontů. Krystaly se oddělí od kapalné fáze filtrací a po předsušení při teplotě 250°C se podrobí tepelnému rozkladu při teplotě 1000°C . Přitom se získá $18,1 \text{ kg}$ kysličníku hlinitého.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob získávání hliníku ve formě kysličníku hlinitého z kyselých roztoků, vznikajících při hydrochemické těžbě rud a obsahujících současně amonné ionty, vyznačený tím, že hlinité a amonné ionty se z těchto roztoků zachycují sorpcí na kyselém měniči kationtů v rozmezí hodnot pH 0 až pH 4, následně eluují roztokem kyseliny sírové, síranu sodného nebo jejich směsí a ze získaného eluátu se ochlazením na teplotu nižší než 15°C vyloučí krystaly kamence hlinitoamonného $\text{NH}_4/2\text{SO}_4.\text{Al}_2/\text{SO}_4/3.24 \text{ H}_2\text{O}$, které se po oddělení od kapalné fáze zbavují dehydratací při teplotě 100 až 350°C krystalové vody a potom se podrobí tepelnému rozkladu při teplotě 800 až 1300°C za vzniku kysličníku hlinitého.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že eluát se před ochlazením upraví přidávkou amonných iontů.

3. Způsob podle bodu 1 a 2, vyznačený tím, že krystaly surového kamence hlinitoamonného se před dalším zpracováním rozpustí při teplotě 20 až 90°C na vodný roztok a z něho se po odstranění přítomných nežádoucích kationtů nebo jejich převedení do formy nezúčastňují se tvorby kamenců vyloučí ochlazením pod teplotu nasycení krystaly přečištěného kamence hlinitoamonného.

4. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že plynné produkty tepelného rozkladu se zpětně použijí v procesu hydrochemické těžby rud nebo při separaci hliníku z technologických roztoků.

5. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že odpadní teplo z uvedeného způsobu získávání hliníku se použije k ohřevu roztoků hydrochemické těžby.