



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

220169
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
C 01 G 43/00

(22) Přihlášeno 04 12 81
(21) (PV 8999-81)

(40) Zveřejněno 27 08 82

(45) Vydáno 15 10 85

(75)

Autor vynálezu

URBÁNEK LUDVÍK ing., LIBEREC, MATOUŠEK PAVEL ing., ČESKÁ LÍPA,
CHARVÁT JIŘÍ ing., LIBEREC, TVRDEK JIŘÍ, STRÁŽ pod Ralskem

(54) **Způsob oddělení a zkoncentrování kovových iontů neutralizací kyselých roztoků nebo rmutů vznikajících při hydrochemické těžbě rud**

1

2

Účelem vynálezu je oddělení a zkoncentrování kovů ve formě roztoků solí z kyselých roztoků nebo rmutů vznikajících při hydrochemické těžbě rud. Takto získané roztoky jsou využitelné v různých odvětvích průmyslové výroby. Současně dochází ke snížení množství kalů, které je nutno depozovat na odkališti.

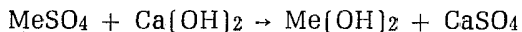
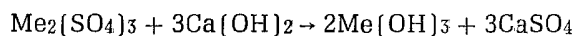
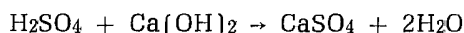
Uvedeného účelu se dosáhne neutralizací kyselých roztoků či rmutů vápnem nebo vápencem na hodnotu pH potřebnou k hydrolytickému vylučování přítomných kovových iontů. Přitom kovy přecházejí spolu s vznikajícím síranem vápenatým do sraženiny, ve které se koncentrují. Sraženina se po oddělení z reakční směsi louží 1 až 10 N kyselinou sírovou. Kovové ionty se převeďou do roztoku, který se oddělí od zbylé sraženiny síranu vápenatého.

Vynález lze použít všude, kde se získávají kovy hydrochemickým loužením kyselými roztoky a do výluhu přecházejí vedle těženého kovu ionty doprovodných kovů.

Vynález se týká způsobu oddělení a zkoncentrování kovových iontů neutralizací kyselých roztoků nebo rmutů vznikajících při hydrochemické těžbě rud, zejména kyselých sorpčních odpadů těžby uranu. Neutralizací kyselých roztoků nebo rmutů suspenzí hydroxidu vápenatého, případně mletého vápence, na požadovanou hodnotu pH hydrolytického vylučování v nich obsažených kovových iontů se vyloučí přítomné kovové a síranové ionty z roztoku do sraženiny, která je po oddělení z reakční směsi následně rozpouštěna ve zředěných roztocích kyselin, zvláště v roztoku kyseliny sírové, v nichž se kovové ionty po odstranění nerozpustného síranu vápenatého koncentrují.

Dosud uvažované způsoby likvidace kyselých roztoků nebo rmutů předpokládají po skončení hydrochemického loužicího procesu provádět úpravu pH neutralizací vápenným mlékem a vracet vzniklou suspenzi vtlačováním do podzemí nebo ji zavádět do odkalovacích prostorů k oddělení vysrážených pevných látek od roztoků, které jsou zpětně využívány v technologickém procesu nebo vypouštěny do povrchových vod. Způsob likvidace kyselých roztoků není až na malé výjimky (např. AO 209 323) zatím řešen s ohledem na možné využití celé řady dalších kovů, které při hydrochemickém procesu přecházejí ze zruďné horniny do loužicích roztoků.

Při neutralizaci kyselých síranových roztoků vápenným mlékem $\text{Ca}(\text{OH})_2$ na vhodné pH dochází k vylučování sraženiny síranu vápenatého, které je doprovázeno současnou tvorbou gelovitých sraženin hydroxidů trojmocných kovů, zejména železitého a hlinitého v oblasti pH 3,5 — 6 a hydroxidů dvojmocných kovů, hlavně zinečnatého, nikelnatého, manganatého a hořečnatého v oblastech pH vyšších než 6.

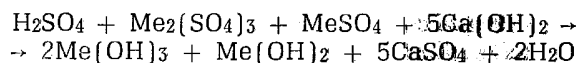


Pevná fáze suspenze vzniklé neutralizací kyselých roztoků vápenným mlékem představuje sraženinu síranu vápenatého ve směsi s vyloučenými hydroxidy v roztocích přítomných kovů a v současné době nedochází k jejímu chemickému zpracování.

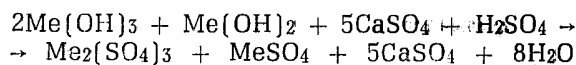
Tím u dosud prováděných i uvažovaných způsobů likvidace kyselých roztoků hydrochemického loužicího procesu přecházejí do nevyužitelného odpadu i významná množství dalších kovů ve formě jejich hydroxidů.

Tuto nevýhodu podstatně omezuje způsob oddělení a zkoncentrování kovových iontů neutralizací kyselých roztoků nebo rmutů, vznikajících při hydrochemické těžbě rud, zejména kyselých sorpčních odpadů těžby

uranu, jehož podstata spočívá v tom, že se neutralizací kyselých roztoků nebo rmutů suspenzí hydroxidu vápenatého, případně mletého vápence, na požadovanou hodnotu pH hydrolytického vylučování v nich obsažených kovových iontů vyloučí přítomné kovové a síranové ionty z roztoku do sraženiny,



která je po oddělení z reakční směsi následně rozpouštěna ve zředěných roztocích kyselin, zvláště v roztoku kyseliny sírové, v nichž se kovové ionty po odstranění nerozpustného síranu vápenatého koncentrují.



Navrhovaným způsobem se získávají koncentrované roztoky kovových iontů rozpouštěním oddělené pevné fáze reakční směsi při neutralizaci kyselých roztoků hydroxidem vápenatým ve zředěných kyselinách, zatímco způsob získávání hliníku podle čs. AO 209 323 vychází z vylučování hliníku ve formě hydroxidu hlinitého neutralizací alkalickým hydroxidem nebo amoniakem kapalné fáze oddělené z reakční směsi, která vznikne neutralizací kyselých roztoků hydroxidem vápenatým v prvním neutralizačním stupni.

Způsobem podle vynálezu lze v případě potřeby získávat všechny kovy obsažené v kyselých roztocích, provádí-li se neutralizace mlékem v několika po sobě následujících stupních. V nich nastává v závislosti na požadované hodnotě pH hydrolytického vylučování jednotlivých kovových kationtů vyloučení sraženiny kovových a síranových iontů a po jejím oddělení a následném rozpouštění ve zředěných roztocích kyselin jejich zkoncentrování do roztoků. Získávají-li se pouze některé z kovových iontů obsažených v kyselých roztocích, lze neutralizaci vápenným mlékem podle tohoto způsobu provádět v závislosti na pH hydrolytického vylučování žádaných kovů s výhodou opět v několika po sobě následujících stupních tak, že se v některých z nich provádí vzhledem k získávaným kationtům kovů pouze vysrážení a oddělení doprovodných balastních složek z reakční směsi, zatímco v ostatních zbývajících stupních probíhají jednotlivé procesy zkoncentrování jednoho ze žádaných kationtů.

Výhodou tohoto způsobu oddělení a zkoncentrování kovových kationtů podle vynálezu je, že umožňuje snadné a ekonomicky výhodné získávání kovů v podobě jejich koncentrovaných roztoků. Sraženiny síranu vápenatého samotného nebo ve směsi s hydroxidy přítomných kovů jsou z reakční směsi snadno oddělitelné pro svou dobrou filtrovatelnost. Kovové hydroxidy přítomné ve

směsi se síranem vápenatým jsou ve zředěných kyselinách dobře rozpustné. Způsobem podle vynálezu je možné dosáhnout komplexnějšího využití rud zpracovávaných hydrochemickým způsobem a získat tak významná množství kovů ve formě průmyslově využitelných roztoků.

Vynález lze použít všude, kde se získávají kovy hydrochemickým způsobem loužením kyselými roztoky.

Příklad

Kyselý rmut po sorpci uranu o koncentraci hlinitých iontů 1,8 g/l a manganatých iontů 3,6 g/l se nechá sedimentovat 20 hodin. Čirý sliv je veden do neutralizátoru, v němž je 20% suspenzí vápenatého mléka upravena acidita roztoku na hodnotu pH 3,6. Ze vzniklé suspenze je filtrací oddělena pevná fáze doprovodných balastních složek a získaný filtrát je v dalším neutralizátoru opět 20% suspenzí vápenatého mlé-

ka neutralizován tak, aby acidita roztoku dosáhla hodnoty pH 5,7. Sraženina hlinitých a síranových iontů je z reakční směsi oddělena sedimentací a filtrací a následně rozpouštěna ve 100 ml 2 N H_2SO_4 . Po odfiltrování nerozpustného síranu vápenatého je získáno 102 ml 10,6% roztoku síranu hlinitého z 1 l zpracovaného kyselého odpadního rmutu. Filtrát po oddělení sraženiny hlinitých a síranových iontů je veden k další neutralizaci 20% suspenzí vápenatého mléka a pH roztoku je upraveno na hodnotu 7,5. Ze vzniklé suspenze jsou odfiltrovány vysrážené doprovodné balastní složky a u získaného filtrátu je dále 20% suspenzí vápenatého mléka upravena kyselost na hodnotu pH 9,5. Sraženina manganatých a síranových iontů je z reakční směsi odfiltrována a rozpouštěna v 66 ml 2 N H_2SO_4 . Po odfiltrování nerozpustného síranu vápenatého je získáno 68 ml 13,6% roztoku síranu manganatého z 1 l zpracovaného kyselého odpadního rmutu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob oddělení a zkoncentrování kovových iontů neutralizací kyselých roztoků nebo rmutů vznikajících při hydrochemické těžbě rud, zejména kyselých sorpčních odpadů těžby uranu, vyznačený tím, že se neutralizací kyselých roztoků nebo rmutů suspenzí hydroxidu vápenatého, případně mletého vápence na požadovanou hodnotu pH hydrolytického vylučování v nich obsažených kovových iontů vyloučí přítomné kovové a síranové ionty z roztoku do sraženiny, která je po oddělení z reakční směsi následně rozpouštěna ve zředěných roztocích kyselin o koncentraci 1 až 10 N, zvláště v roztoku kyseliny sírové, v nichž se kovové ionty po odstranění nerozpustného síranu vápenatého koncentrují.

2. Způsob podle bodu 1 vyznačený tím,

že neutralizace probíhá v několika po sobě následujících stupních, přičemž se v jednotlivých stupních opakují v závislosti na vhodně zvolené hodnotě pH jednotlivé postupy zkoncentrování převážně jednoho z přítomných kovových iontů.

3. Způsob podle bodu 1 vyznačený tím, že neutralizace probíhá v závislosti na vhodně zvolené hodnotě pH v několika po sobě jdoucích stupních, přičemž v některých z nich jsou vzhledem k oddělení a koncentrování vybraných kovových iontů pouze vysráženy a odseparovány sraženiny doprovodných balastních složek z reakční směsi, zatím co se v ostatních stupních opakují jednotlivé operace zkoncentrování, zejména jednoho ze žádaných kovových iontů.