



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU 268 333

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 9539 - 87.X
(22) Přihlášeno 21 12 87

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl. 4
C 02 F 1/58

(40) Zveřejněno 14 08 89
(45) Vydáno 31 07 90

(75)
Autor vynálezu

BRODSKÝ ARTUR ing., CSc.,
KULHAVÝ TEOFIL ing., CSc., PRAHA
ŠAUMAN ZDENĚK prof., dr. ing. CSc.,
BRANDSTILLEROVÁ MARIE ing., BRNO
BUČEK MIROSLAV ing.,
GÁLIK MIROSLAV ing., ŽIAR NAD HRONOM

GLASER RALF
BUČKO ZDENĚK ing., CHODOV
ZDRÁHAL MIROSLAV ing., KARLOVY VARY
NAJVAR KAREL prom. biol. SOKOLOV
JEŠÍK ERNEST ing., CHODOV
SEDLÁČEK MIROSLAV ing., CSc., PRAHA

(54) Způsob odstraňování síranových iontů z vody

(57) Způsob odstraňování iontů z vodních roztoků spočívající v tom, že síranové ionty se váží anorganickou reaktivní látkou obsahující sloučeniny oxidu vápenatého a hlinitého v molárním poměru 1 až 3 ku 1. Reaktivní látka se přidá k vodě v hmotnostním poměru 0,1 až 5 reaktivní látky na 1 g síranových iontů v roztoku nebo v molárním poměru 0,127 až 6,3 molu hliníku v reaktivní látce na 1 mol síranových iontů v roztoku. Řízené míchání při gradientu míchání 10 až 600 S^{-1} po dobu alespoň 15 minut ovlivňuje kladně průběh reakce.

Vynález se týká způsobu odstraňování síranových iontů z vodných roztoků.

Odstraňování síranových iontů z vod s jejich vyšším obsahem se provádí buď srážecími postupy nebo membránovými procesy. Při srážecích postupech se využívá malé rozpustnosti sraženiny, kterou vytvoří ionty SO_4^{2-} s jiným iontem, přidaným k vodě. V případě srážení vápenatými ionty vzniká za normálních teplot sádrovec - dihydrát síranu vápenatého nebo při vyšší teplotě hemihydrát případně anhidrid síranu vápenatého. Nevýhodou srážení ve formě dihydrátu je vysoká zbytková koncentrace síranu v důsledku poměrně vysoké rozpustnosti dihydrátu. Srážení za vyšších teplot je sice vzhledem k nižší rozpustnosti produktů efektivnější avšak je energeticky náročné. Srážení barnatými solemi s využitím nízké rozpustnosti BaSO_4 vede sice k nízkým zbytkovým hodnotám SO_4^{2-} avšak nedochází k celkovému snížení solnosti, poněvadž ekvivalentně k množství odstraněných SO_4^{2-} se do vody dostává aniont z rozpustné barnaté soli, použité ke srážení. Je znám též srážecí postup, využívající nízké rozpustnosti komplexního síranu hlinito-vápenatého tzv. ettringitu. Vytvoření komplexního síranu z iontových složek rovněž znamená vnášení do vody ekvivalentního množství původních iontů a navíc produkt srážecí reakce je labilní, což brání průmyslovému využití.

Tyto nedostatky jsou odstraněny způsobem odstraňování síranových iontů z vodných roztoků podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se za vodu obsahující síranové ionty působí anorganickou reaktivní látkou obsahující sloučeniny oxidu vápenatého a oxidu hlinitého v molárním poměru 1 až 3 ku 1 tak, že se reaktivní látka přidá k vodě s rozpuštěnými sírany ve váhovém poměru 0,1 až 5 g reaktivní látky na 1 g síranových iontů v roztoku nebo v molárním poměru 0,127 molu až 6,3 molu hliníku v reaktivní látce na 1 mol síranových iontů v roztoku. Po přidání k vodě se reaktivní látka suspenduje mícháním při gradientu 50 až 600 s^{-1} po dobu alespoň 5 sekund a pak se udržuje v supenzi mícháním při gradientu 10 až 100 s^{-1} po dobu alespoň 15 minut. Pak se vodní fáze oddělí od tuhé fáze.

Výhodou způsobu podle vynálezu je to, že lze dosáhnout prakticky nulového zbytkového obsahu síranových iontů za normální teploty bez zvýšeného nároku na spotřebu energie a na stupeň předčištění vstupní vody, a to bez vnášení dalších iontů do upravené vody.

Proces odstraňování síranových iontů z vodního roztoku probíhá tak, že síranové ionty vytvářejí s hydratovanými složkami anorganické reaktivní látky krystalickou komplexní sloučeninou $3 \text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3 \text{CaSO}_4 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$, která je ve vodě velmi málo rozpustná. Vznikající tuhá fáze je dobře oddělitelná od vodní fáze.

Průběh procesu podle vynálezu osvětlí následující příklady:

Příklad 1

Do nádrže s turbinovým míchadlem s nastavitelným gradientem míchání a naplněné odpadní vodou z těžby hnědého uhlí s obsahem síranových iontů 816 mg/l byla přidána navážka anorganické reaktivní látky obsahující sloučeniny oxidu vápenatého a oxidu hlinitého v molárním poměru 1 až 3 ku 1 za míchání s gradientem míchání 300 s^{-1} a pak reakční směs mícháno 20 minut. Výsledná suspenze ponechána sedimentovat a suspendant analyzován.

Výsledky uvedeny v tabulce:

Dávka reakt. hmoty g/1g SO_4^{2-}	Molární poměr Al SO_4^{2-}	Zbyt. obsah SO_4^{2-}
1,23	1,18	4,86
3,06	2,35	7,2
3,68	2,82	0

Příklad 2

Do nádrže z příkladu 1 byla vložena voda odpadající z těžby sádrovce, obsahující 0,14 mg/l iontů SO_4^{2-} a podrobena popsanému působení anorganické reaktivní látky obsahující sloučeniny oxidu vápenatého a oxidu hlinitého v molárním poměru 1 až 3 ku 1. Výsledné hodnoty uvedeny v tabulce:

Dávka reakt. hmoty	Molární poměr AL SO_4^{2-}	Zbyt. obsah SO_4^{2-} mg/l
2,19	2,10	399
2,74	2,69	221
3,28	3,19	0

Příklad 3

Do nádrže z příkladu 1 byla vložena odpadní voda z chemické výroby, jejíž hlavní složka je síran vápenatý v přesyceném roztoku vzniklé, po zneutralizování procesní kyseliny sírové v odpadní vodě vápenným hydrátem a po oddělení krystalického sádrovce, obsahující 1818 mg/l iontů SO_4^{2-} a podrobena působení anorganickou reaktivní látkou obsahující sloučeniny oxidu vápenatého a oxidu hlinitého v molárním poměru 1 až 3 ku 1. Výsledné hodnoty uvedeny v tabulce:

Dávka reakt. hmoty g/lg SO_4	Molární poměr Al : SO_4^{2-}	Zbyt. obsah SO_4^{2-} mg/l
2,20	1,16	606
3,30	1,74	136
3,58	1,89	24
3,85	2,05	24

Vynález najde uplatnění všude tam, kde je třeba odstraňovat síranové ionty z vodného roztoku, aniž by se do vody vnášely ionty v ekvivalentním množství odstraněným síranovým iontům.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob odstraňování síranových iontů z vodných roztoků, vyznačný tím, že se na vodu obsahující rozpuštěné síranové ionty působí anorganickou reaktivní látkou obsahující sloučeniny oxidu vápenatého a oxidu hlinitého v molárním poměru 1 až 3 ku 1 tak, že se reaktivní látka přidá k vodě s rozpuštěnými sírany v hmotnostním poměru 0,1 až 5g reaktivní látky na 1 g síranových iontů v roztoku nebo v molárním poměru 0,127 molu až 6,3 molu hliníku v reaktivní látce na 1 mol síranových iontů v roztoku a po přidání k vodě s rozpuštěnými síranovými ionty se suspenduje mícháním při gradientu 50 až 600 S^{-1} po dobu alespoň 5 sekund a pak se udržuje v suspenzi mícháním při gradientu 10 až 100 S^{-1} po dobu alespoň 15 minut, načež se vodní fáze oddělí od tuhé fáze.