



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

218927
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
B 01 J 13/00

(22) Přihlášeno 11 02 80
(21) (PV 890-80)

(40) Zveřejněno 26 02 82

(45) Vydáno 15 06 85

(75)
Autor vynálezu

TESAŘ STANISLAV ing., PŘEROV, PAVLÍK IVO ing., PŘEROV, HRDÝ
LADISLAV ing., PŘEROV

(54) Způsob výroby hlinito-křemičitého koagulačního prostředku

1

2

Předmětem vynálezu je způsob výroby hlinito-křemičitého koagulačního prostředku z matečných louhů, vznikajících při výrobě fluorokřemičitanu sodného. Matečné louhy z této výroby se dosud ve většině případů neutralizují vápenným mlékem nebo vápencem. Po neutralizaci a sedimentaci se vypouští do toků, v nichž zvyšují obsah solí.

Působením matečných louhů, které obsahují kyselinu solnou, na kovový hliník (odpady hliníkových plechů) vznikne chlorid hlinitý. Žádaná koncentrace chloridu hlinitého se získá případným upravením koncentrace kyseliny solné v matečných loužích. Místo kovového hliníku je možno použít i hydrátů hliníku.

Při zvyšování pH v průběhu chemické reakce uvedených složek dochází k vylučování gelu kysličníku křemičitého. Vznikne tak koagulační činidlo na bázi hliníku a kysličníku křemičitého. Obsah gelu kysličníku křemičitého se upraví ještě před ukončením chemické reakce přidáním gelu kysličníku křemičitého, který vzniká při výrobě fluorokřemičitanu sodného, případně kyseliny fluorokřemičité.

Vynález se týká způsobu výroby hlinito-křemičitého koagulačního prostředku z matečných louhů, vznikajících při výrobě fluorokřemičitanu sodného.

Matečné louhy, které obsahují kyselinu solnou, se dosud ve většině případů vypouštějí do kanalizace a neutralizují se vápnem nebo jiným alkalizačním činidlem, za vzniku chloridu vápenatého nebo jiné příslušné soli.

Čiření vod, nebo chemicko-biologické, případně chemické čištění vod je založeno na koagulačním účinku solí hliníku nebo železa, které hydrolýzou vytváří ve vodě vločky hydrátů. Ty ve vodě disociují a přitahují k sobě opačně nabitě částice koloidních látek, nebo jiné opačně nabitě částice. Dochází ke vzniku větších aglomerátů vloček, což může být také podporováno pomocnými koagulačními prostředky včetně vysokomolekulárních látek. Velké aglomeráty vloček rychleji sedimentují a strhávají s sebou zákalotvorné částice nebo i bakterie a jiné špatně sedimentující částice.

Je známa výroba klasických koagulačních činidel, jako je například síran hlinitý nebo chlorid železitý. Jejich výroba je složitá a příliš nákladná, těchto činidel je nedostatek a jsou drahá.

Rovněž je známa příprava chlorsíranů železa, vyráběných oxidací zelené skalice převážně chlorem. Toto činidlo je levnější než klasická koagulační činidla, jeho příprava oxidací zelené skalice chlorem je však pro spotřebitele komplikovaná.

Dále je známa zelená skalice jako koagulační prostředek v kombinaci s alkalickým činidlem, například vápenným mlékem. Toto činidlo je levné, vyžaduje však dávkování jak zelené skalice, tak vápenného mléka. V některých případech však dochází k tak zvanému spékání zelené skalice při skladování nebo dopravě, což ztěžuje manipulaci práce. Účinnost zelené skalice v kombinaci s alkalickým činidlem je nižší, než účinnost klasických koagulačních činidel.

Je známa i výroba pomocných koagulačních prostředků. Mezi ně patří například aktivovaná kyselina křemičitá, která se vyrábí z vodního skla neutralizací různými kyselinami. Nedostatkem je vysoká cena daná komplikovanou přípravou aktivované kyseliny křemičité.

Pro čištění některých speciálních odpadních vod je známo také použití odpadního gelu kysličníku křemičitého jako pomocného koagulačního prostředku. Je laciný a bez nároku na zvláštní úpravu. Jeho použití je možné jen v těch případech, kdy odpadní vody obsahují železo a musí být dávkovány až v několikanásobně vyšším množství, než při použití klasických činidel.

Nyní bylo nalezeno, že levný a vysoce účinný koagulační prostředek je možno vyrábět na bázi hliníku z matečných louhů, vznikajících při výrobě fluorokřemičitanu sodného, v nichž je přítomna kyselina solná.

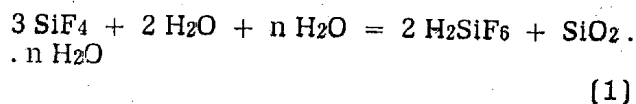
Podstata vynálezu je v tom, že na hliník ve formě kovu nebo hydratovaného kysličníku se působí matečnými louhy z výroby fluorokřemičitanu sodného, které obsahují kyselinu solnou, jejíž koncentrace může být upravena na žádanou hodnotu, přičemž se do reakční směsi ještě před ukončením reakce mezi hliníkem a matečným louhem přidá gel kysličníku křemičitého, který vzniká při absorpci fluoridu křemičitého ve vodě. Část gelu kysličníku křemičitého se vyloučí také v průběhu reakce mezi hliníkem a matečným louhem při zvyšování pH. Vznikne tím hlinito-křemičité koagulační činidlo, obsahující dvě účinné složky.

Výhodou hlinito-křemičitého koagulačního činidla je vysoká účinnost, daná čistícím efektem obou složek, při aplikaci činidla například v předčištění splaškových vod nebo čiření průmyslových vod.

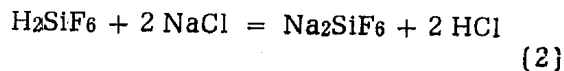
Účinnost nového koagulačního činidla je oproti běžným minerálním koagulačním činidlům zvýšena přítomným gelem kysličníku křemičitého v aktivované formě, který jako pomocný koagulační prostředek zvětšuje při koagulaci vzniklé vločky, čímž se zlepšuje sedimentace. Jednou z výhod nového hlinito-křemičitého činidla je dávkování obou účinných složek současně, jedním dávkovacím zařízením.

Další výhodou je levná výroba nového hlinito-křemičitého koagulačního činidla z odpadních matečných louhů z výroby fluorokřemičitanu sodného, které se dosud vypouštěly do odpadních vod, čímž dojde současně k úspoře nákladů na jejich neutralizaci.

Při výrobě superfosfátu z přírodních fosfátů se uvolňuje fluorid křemičitý. Jeho absorpcí ve vodě vzniká 9- až 11% kyselina fluorokřemičitá podle reakce



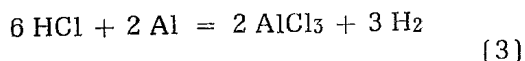
Z kyseliny fluorokřemičité se vysolováním nasyceným roztokem chloridu sodného vyrábí fluorokřemičitan sodný podle reakce



Po vysolení fluorokřemičitanu sodného vzniklý matečný louh obsahuje ve většině případů 1,1 až 1,75 molu/l kyseliny solné, která se dosud bez užitku vypouští a neutralizuje převážně vápenným mlékem za vzniku fluoridu vápenatého. Při roční výrobě 1750 t fluorokřemičitanu sodného je bez užitku vypouštěno do kanalizace a zneutralizováno, při 95% účinnosti srážení fluorokřemičitanu sodného, cca 645 t/rok kyseliny solné.

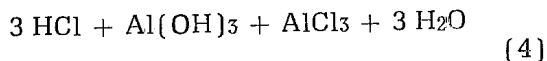
Kyselina solná, obsažená v matečném louhu, reaguje s kovovým hliníkem, s výhodou

s odpadním hliníkem, například odstřižky plechů, za vzniku chloridu hlinitého podle reakce



Při reakci se uvolňuje vodík, který je nutno odvětrávat.

Neutralizaci kyseliny solné je možno také provést hydratovanými kysličníky hliníku podle reakce



Reakcí kyseliny solné obsažené v matečném louhu z výroby fluorokřemičitanu sodného s hliníkem nebo hydratovanými kysličníky hliníku vznikne roztok, ve většině případů s obsahem 0,36 až 0,58 molu Al/l. Koncentraci kyseliny solné v matečném louhu a tím i koncentraci účinné složky v koagulačním činidle je možno i zvýšit například technickou kyselinou solnou. Je to výhodné, jelikož při reakci (3) se směs vznikajícím teplem rychleji zahřeje, až na 95 °C, čímž se reakce urychlí. Při nízké koncentraci kyseliny solné v matečném louhu je vhodné počáteční přihřívací reakční směsí na teplotu nad 40 °C.

Výhodné je vyrábět koagulační činidlo o koncentraci 1 mol Al/l, které vznikne z roztoku, obsahujícího 3,0 až 3,2 molu/l kyseliny solné. Při této koncentraci není nutné přihřívání směsi. V průběhu reakce dochází k pění.

Reakce (3) se provádí v kyselinovzdorné nádrži, s dokonalým odsáváním vznikajícího vodíku, za občasného promíchávání, s výhodou pneumaticky. V nádrži je předloženo takové množství kovového hliníku, s výhodou odstřižků hliníkového plechu, které umožňuje ukončení reakce v technologicky únosné době do 2 hodin. Při dosažení pH 2 až 5,5 se reakce přeruší stažením nebo odčerpáním suspenze do zásobní nádrže. Neúplnou neutralizaci kyseliny solné je možno také provést dávkováním hydratovaných kysličníků hliníku podle reakce (4). Výhodné je ukončit reakci (3) nebo (4) při pH 2,5 až 3,5. Nižší pH není na závadu, znamená však nevyužití kyseliny solné.

Při zvyšování pH v průběhu chemické reakce (3) nebo (4) dochází při výrobě koagulačního činidla z matečného louhu z výroby fluorokřemičitanu sodného, který obsahuje rozpuštěný kysličník křemičitý a zbytky kyseliny fluorokřemičité, k vylučování křemičitého gelu. Vyrobené koagulač-

ní činidlo obsahuje pomocný křemičitano-vý koagulační prostředek, v podstatě aktivovaný kysličník křemičitý. Jeho působením dochází po hydrolýze hliníku ke vzniku větších, lépe sedimentujících vloček a k vyššímu účinku činidla.

Je výhodné vyrábět koagulační činidlo se zvýšeným obsahem aktivního gelu kysličníku křemičitého, případně zvýšeným obsahem hliníku. Obsah gelu kysličníku křemičitého v činidle se upraví dávkováním gelu kysličníku křemičitého, vznikajícího podle reakce (1) do reakční směsi, před ukončením reakce (3) nebo (4), obsah hliníku se upraví přidáním kyseliny solné a potřebného množství hliníku do reakční směsi.

Příklad 1

Do kyselinovzdorné nádrže se předloží 500 kg odstřižků hliníkových plechů, připustí se 3000 l matečného louhu z výroby fluorokřemičitanu sodného s obsahem 144 kg kyseliny solné a přidá se 10 kg kysličníku křemičitého ve formě gelu, vznikajícího při absorpci fluoridu křemičitého ve vodě. Vzájemným působením uvedených komponent vznikne v době kratší než 2 hodiny 173 kg fluoridu hlinitého. Reakční směs se přitom zahřeje až na 75 °C. Při zvyšování pH v průběhu reakce dochází k vylučování gelu kysličníku křemičitého. Při hodnotě pH 3,5 se reakce přeruší přepuštěním suspenze, která obsahuje 0,43 molu/l chloridu hlinitého a 0,1 molu/l kysličníku křemičitého ve formě aktivního gelu, do zásobní nádrže, v níž dojde k vychlazení suspenze.

Příklad 2

Do kyselinovzdorné nádrže se předloží 400 kg odstřižků hliníkových plechů, připustí se 3000 l matečného louhu z výroby fluorokřemičitanu sodného, který obsahuje 180,5 kg kyseliny solné. Z odměrky se přidá 370 litrů 35,4% kyseliny solné a 27 kg kysličníku křemičitého ve formě gelu, vznikajícího při absorpci fluoridu křemičitého ve vodě. Vzájemným působením uvedených komponent vznikne v době kratší než 2 hodiny 439 kg chloridu hlinitého. Reakční směs se přitom zahřeje až na 95 °C. Při zvyšování pH v průběhu reakce dochází k vylučování gelu kysličníku křemičitého. Při hodnotě pH 3,5 se reakce přeruší přepuštěním suspenze, která obsahuje 0,98 molu/l chloridu hlinitého a 0,2 molu/l kysličníku křemičitého ve formě aktivního gelu, do zásobní nádrže, v níž dojde k vychlazení suspenze.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob výroby hlinito-křemičitého koagulačního prostředku, vyznačujícího se tím, že na hliník ve formě kovu nebo hydratovaného kysličníku se působí matečnými louhy z výroby fluorokřemičitanu sodného o koncentraci kyseliny solné 0,5 až 3,3 molu/l, s výhodou 1,5 až 3 moly/l, přičemž se do

reakční směsi ještě před přerušením reakce přidá gel kysličníku křemičitého, který vzniká při absorpci fluoridu křemičitého ve vodě, v množství do 1 mol/l reakční směsi, s výhodou tak, aby jeho celkový obsah nepřesáhl hodnotu 0,3 molu/l reakční směsi.