



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

205 476

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 07 06 79
(21) PV 3913-79

(51) Int. Cl.³ C 02 F 1/00

(40) Zveřejněno 30 06 80
(45) Vydáno 01 08 83

(75)

Autor vynálezu TESAŘ STANISLAV ing., PAVLÍK IVO ing. a HRDÝ LADISLAV ing., PŘEROV

(54) Způsob výroby křemičitanového koagulačního prostředku

1

Předmětem vynálezu je způsob výroby křemičitanového koagulačního prostředku na bázi hliníku 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.

Koagulačních prostředků je v ČSSR nedostatek, který brání jejich možnému širokému uplatnění.

Čištění vod, nebo chemicko-biologické, případně chemické čištění vod je založeno na koagulačním účinku solí hliníku nebo železa, které hydrolýzou vytváří ve vodě vločky příslušných 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 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

205 478

nedostatek a jsou drahá.

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.

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 t.zv. spékání zelené skalice při skladování nebo dopravě, což stěžuje manipulační práce. Účinnost zelené skalice v kombinaci s alkalickým činidlem je nižší, než účinnost klasických koagulačních činidel.

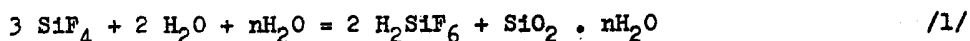
V zahraničí se vyrábí speciální koagulační činidla na bázi hliníku nebo železa různých obchodních názvů, jejichž dovoz však vyžaduje devizové prostředky.

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.

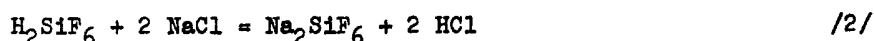
Pro čištění některých speciálních odpadních vod je známo také použití odpadního gelu kysličníku křemičitého jako pomocného koagulačního prostředku. Je sice laciný a bez nároku na zvláštní úpravu. Jeho použití je však možné jen v těch případech, kdy odpadní vody obsahují železo a musí být dávkován až 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.

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

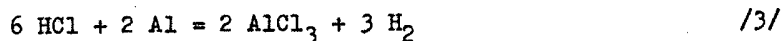


Z kyseliny fluorokřemičité se vysolováním nasyceným roztokem chloridu sodného vyrábí fluorokřemičitan sodný podle reakce



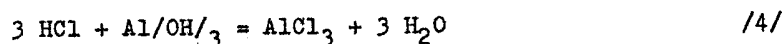
Po vysolení fluorokřemičitanu sodného vzniklý matečný louh obsahuje ve většině případů 1,1 - 1,75 mol/l kyseliny solné, která se dosud bez užitku vypouští a neutralizuje převážně vápenným mlékem za vzniku chloridu vápenatého. Při roční výrobě 1 750 t fluorokřemičitanu sodného je bez užitku vypouštěno do kanalizace a zneutralizováno, při 95 %-ní 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 - 0,58 mol 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 přehřívání reakční směsi na teplotu nad 40 °C.

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

Reakce /3/ se provádí v kyselinovzdorné nádrži, s dokonalým odsáváním vznikajícího vodíku, za občasného promíchání 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 - 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 - 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 koagulační činidlo obsahuje pomocný křemičitanový 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 možné vyrábět různé typy koagulačního činidla s odlišným obsahem hliníku a odlišným obsahem gelu kysličníku křemičitého, vyloučeného při reakci /3/ nebo /4/. Obsah gelu kysličníku křemičitého v koagulačním činidle je možno upravit přidáním gelu kysličníku křemičitého, vznikajícího při reakci /1/ do suspenze, vzniklé po přerušení reakce /3/

205 476
nebo /4/.

Příklady provedení :

Příklad 1

Do kyselinovzdorné nádrže se předloží 500 kg odstřížků hliníkového plechu, připustí se 3 000 l matečného louhu z výroby fluorokřemičitanu sodného s obsahem 144 kg kyseliny solné. Vzájemným působením matečného louhu a kovového hliníku vznikne v době kratší než 2 hodiny 173 kg chloridu hlinitého. Reakční směs se přitom zahřeje reakčním teplem až na 75 °C. Při zvyšujícím se pH dochází k vylučování gelu kysličníku křemičitého. Při hodnotě pH 3,5 se reakce přeručí přepuštěním suspenze, která obsahuje 0,43 mol/l chloridu hlinitého a 0,04 mol/l kysličníku křemičitého ve formě gelu, do zásobní nádrže, v níž dojde k vychlazení suspenze.

Příklad 2

Do kyselinovzdorné nádrže se předloží 400 kg odstřížků hliníkového plechu, připustí se 3 000 l matečného louhu z výroby fluorokřemičitanu sodného, který obsahuje 180,5 kg kyseliny solné. Z odměrky se přidá 354,6 l 35,4 %-ní kyseliny solné. Vzájemným působením uvedených komponent vznikne v době kratší než 2 hodiny suspenze, která při hodnotě pH 3,5 obsahuje 400 kg chloridu hlinitého a 11 kg kysličníku křemičitého ve formě gelu. Reakční směs se přitom zahřeje až na 90 °C. Po dosažení pH 3,5 se upraví obsah gelu kysličníku křemičitého přidáním 25 kg gelu kysličníku křemičitého, vznikajícího při absorpci fluoridu křemičitého ve vodě, suspenze se promíchá a přepustí do zásobní nádrže, v níž se vychladí. Suspenze křemičitého koagulačního prostředku obsahuje 1 mol/l $AlCl_3$ a 0,2 mol/l gelu SiO_2 .

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob výroby křemičitanového koagulačního prostředku na bázi hliníku, vyznačující se tím, že na hliník ve formě kovu nebo hydratovaného kysličníku se působí matečnými louhy, vznikajícími při výrobě fluorokřemičitanu sodného, do pH 5,5, s výhodou do pH 2,5 - 3,5, o koncentraci kyseliny solné 0,5 - 3,3 mol/l kyseliny solné, s výhodou 1,5 - 3 mol/l kyseliny solné, případně se do koagulačního prostředku přidá gel kysličníku křemičitého, vznikajícího při absorpci fluoridu křemičitého ve vodě, v množství do 1 mol/l kysličníku křemičitého ve formě gelu, s výhodou v množství do 0,3 mol/l kysličníku křemičitého ve formě gelu.