

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU

Razred 1 (1)



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Izdan 1. Avgusta 1930.

PATENTNI SPIS ŠT. 7260

Stanley Isaac Levy in George Wynter Gray, London, Engleska.

Izboljšanja v obdelavi in tičoča se obdelave sulfidnih rud in snovi.

Prijava z dne 22. junija 1929.

Velja od 1. marca 1930.

Ta izum se tiče obdelave sulfidnih rud, mineralov in snovi, kakor n. pr. pirita, kalkopirita, pirofita bakrovega ter svinčevega kamna, koncentratov in podobnih.

V širokem obrisu vzeto meri izum na tako obdelavo teh snovi, da se jih dovede, kjer potrebno, v obliko razstopljivo v kislini, katero bomo v sledečem imenovali „v glavnem raztopljivi“ preostanek, na delovanje klorvodikove kisline na tako raztopljivo obliko v svrhu pridobitve na bakru bogatega preostanka, žveplovega vodika in raztopine klorida, in na sledečo obdelavo te kloridove raztopine v svrhu tvoritve čistega ferrioxida in vodikovega klorida pripravnega za vporabo kot klorvodikova kislina v obdelavi nadaljnjih množin „v glavnem raztopljivega“ preostanka. Izum meri tudi na odstranjenje svinca in cinka iz kloridove raztopine; na obdelavo na bakru bogatega preostanka v svrhu izločenja bakra in cinka iz nje in na ločenje cinka potom koncentracije kloridove raztopine.

Dobro je znano, da se, če se ogreje železni pirit, ki sestoji v glavnem iz železnega disulfida združenega z gotovimi množinami bakrovih, cinkovih in svinčevih sulfidov z nekoliko neraztopljive silicijeve snovi in morebiti malo arzenika, na 700—900° C pri odsotnosti zraka, izpahne znatno razmerje navzočega žvepla v glavnem kot prvinsko žveplo in v manjem obsegu kot žveplov dioksid, in na tem spoznanju se je osnovala neka predlagana metoda za pridobivanje prvinskega žvepla. Toda žveplo

pridobljeno na ta način ni nikakor čisto in iznaša kar se množine liče samo dve petini žvepla navzočega v piritu. Preostanek, ki ostane po taki obdelavi, vsebuje običajno 52—54% železa s 35—37% žvepla in vse druge kovine navzoče v prvotnem piritu; vsak prvotno navzoč arzenik se izpahne in preostanek je praktično vzeto arzenika prost. Ta preostanek se navaja v tej prijavi kot „v glavnem raztopljivi“ preostanek. Dosedaj se je mislilo, da se more ta preostanek obdelavati s pridom samo na ta način, da se ga žge na zraku, s čimer naj se proizvaja ferrioksid in žveplov dioksid.

Drugi sulfidovi minerali vsebujoči železo, kakor na primer kalkopirit, pirofit in tako dalje se zadrže podobno, če se jih ogreva v odsotnosti zraka, in dajejo žveplo in „v glavnem raztopljivi“ preostanek. Pri nekaterih enostavnih sulfidnih mineralih bakrovega ter svinčevega kamna i. t. d. to prvo ogrevanje v odsotnosti zraka ni potrebno, ker se jih že po samem zdrobljenju na drobne kosce zadosti hitro loti klorvodikova kislina. Seveda se izraz „v glavnem raztopljivi“ preostanek nanaša tako na preostanek pridobljen po ogrevanju v odsotnosti zraka iz refraktorične sulfidne snovi, kakor na snovi, ki so lotene bolj hitro in katere je treba samo zdrobiti.

Obdelava s HCl.

Če se tak preostanek obdeluje z raztopino klorvodikove kisline, ki vsebuje na

primer 20—24% kisline po teži, začne močna reakcija, ki se dovrši z ogretjem na 100° C. Okroglo 90% navzočega železa s praktično vzeto vsem navzočim svincom vred preide kot klorid v raztopino; in ekvivalentna množina žvepla se oprosti kot žveplov vodik, iz katerega se pridobi potom zganja pri omejeni množini zraka v Clausovi ali drugi peči na znani način čisto žveplo. Ves baker z nerastopljivo snovjo vred in ostanek železa in žvepla ostane v preostanku.

Tipični „na bakru bogati“ preostanek bo vseboval bakra 8—12%, cinka 3—6%, žvepla 35—40%, železa 25—30%, nerastopljive snovi 8—15%; toda sestava seveda varira s sestavo prvotne snovi in s trajanjem in obsegom obdelave. Raztopina vsebuje ferroklorid, ter je v njej tudi svinec v obliki klorida.

Metoda za pridobitev SO₂ v svrhu proizvodnje čistega žvepla mesto surovega žvepla.

Če se meša v potrebnem razmerju ferrioksid s sulfidovo snovjo, ki naj se obdeluje, potem se po ogrevanju zmesi v odsotnosti zraka pridobi ne žveplo, ampak žveplov dioksid.

Ta žveplov dioksid se lahko privede do tega, da reagira z žveplovim vodikom pridobljenim z obdelavo „v glavnem raztopljivega“ preostanka s klorovodikovo kislino po enačbi $2H_2S + SO_2 = 3S + 2H_2O$, potom česar se lahko pridobi čisto žveplo mesto surove snovi, ki se izpahuje, če se ogreva prvotna snov sama. „V glavnem raztopljivi“ preostanek pridobljen iz takih primesi s ferrioksidom je kar se množine tiče večji, kakor se pa pridobi iz prvotne snovi same, toda njega se raje loli hidroklorna kislina, in pridobljenega končnega „na bakru bogatega“ preostanka je navadno manj, kakor ga pa daje „v glavnem raztopljivi“ preostanek pridobljen brez primesi ferrioksida.

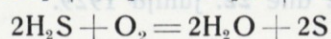
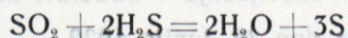
Obdelava na bakru bogatega preostanka v svrhu pridobitve bakra, cinka, železovega oksida in žvepla.

„Na bakru bogati“ preostanek se lahko v peči na veter na znani način obdeluje naravnost v svrhu proizvodnje bakra, toda v teh okoliščinah bi bili vsi drugi dragoceni elementi, ki jih on vsebuje, izgubljeni.

Zaradi tega obdelujemo „na bakru bogati preostanek“ lahko v peči s klorom, kakor opisano v patentu št. 7261, pri čemur se izpahuje žveplo in se istočasno vjame, medtem ko se prisotno železo, baker in cink izpremenje v kloride. Kloridi se lahko raztope in raztopina obdeluje s kovinskim železom v svrhu pridobitve bakra; čisti ferroklorid se potem lahko odloči in

elektrolizira, pri čemur se pusti, da se cink nabira v matični tekočini, kakor opisano v patentu št. 7261. ali pa se raztopina ferroklorida in cinkovega klorida lahko dovede v spodaj opisani kloridni cikel.

Kot drugi način, pražimo lahko „na bakru bogati“ preostanek na zraku v mehanični peči pri temperaturi, ki ne presega 600° C, potom česar se železo izpremeni v ferrioksid, cink in baker po velikem delu v sulfate, pri tem neuporabljeno žveplo pa v žveplov dioksid. Žveplov dioksid z dušikom in preobilnim kisikom vred se dovede do tega, da reagira na znani način z žveplovim vodikom, zadobljenim kot rezultat reakcije „na bakru bogatega“ preostanka s hidroklorno kislino, pri čemer se množine prostega kisika v plinih naravna tako, da ga je dosti, da na znani način sežge v žveplo preobilni vodikov sulfid puščen po praženju žveplovega dioksida. Te reakcije predstavljajo sledeče enačbe:



S tem se pridobi večji del žvepla, ki je v preostanku v čistem prvinskem stanju.

Praženi preostanek se sedaj ekstrahira z vodo in razredčeno kislino ali samo z zadnjo, pri čemer preide v raztopino okoli 80% prisotnega bakra in cinka, iz katerega raztopine se lahko odstranita z elektrolizo ali precipitacijo na znani način. Končni preostanek ferrioksida, ki vsebuje ostanek cinka in bakra in ki se navaja v pričujočem spisu kot „oksidni preostanek“, se lahko doda nadaljni množini materijala, ki pride v obdelavo, ali pa se lahko zmeša z malo množino trdnega ferroklorida pridobljenega kakor v sledečem razloženo, iz kloridove raztopine, ki je rezultat obdelave „v glavnem raztopljivega“ preostanka s kislino, in zopet praži. Uspeh tega kloridnega praženja je ta, da se ostanek bakra in cinka v „oksidnem preostanku“ naredi raztopljivim, se ekstrahira z vodo in razredčeno kislino ali samo z zadnjo in nerastopljivi železov oksid in silicijeva snov se sintrata na običajni način. Baker in cink se iz raztopine lahko odstranita direktno potom elektrolize ali precipitacije ali na katerikoli drugi znani način, ali pa se ta raztopina lahko obdeluje skupno z bakrovo in cinkovo raztopino pridobljeno po praženju „na bakru bogatega“ preostanka, kakor zgoraj, ali pa se ona lahko doda reakcijski zmesi „v glavnem raztopljivega preostanka in tekočinske klorovodikove kisline, v katerem slučaju se baker s preostankom zopet precipitira, medtem ko ostane cink v kloridovi raztopini in se pridobi kakor v naslednjem opisano.

Obdelava kovinsko — kloridnih raztopin v svrhu pridobitve svinca.

Po obdelavi „v glavnem raztopljivega“ preostanka s klorovodikovo kislino se „na bakru bogati“ preostanek odstrani iz raztopine potom filtracije v filtrirni stiskalnici ali v vakuum — ali pritisknem filtru, in slabo kislinska raztopina kovinskih kloridov se podvrže elektrolizi v svrhu pridobitve svinca. Le zelo nizka voltaža, n. pr. od polovice do enega volta, je potrebna. Katoda je železna plošča, na kateri se odlaga svinec v gobastem stanju. Gobasti svinec se perijodično odstranjuje in stiska, da se oprosti njega držee se raztopine; lahko se izpere in proda naravnost kot surova kovina ali pa stopi in rafinira na običajni način. Anoda je prednostno železna plošča; in gotova množina železa, ekvivalentna odloženemu svinču, in mali množini vodika, ki se tvori pri katodi, izgine v raztopini. Pridobitev svinca je zelo znatna in iznaša 80—90% onega prisotnega v prvotnih pirutih.

Obdelava raztopine za ločenje kristalov ferroklorida in na cinku bogate matične tekočine.

Raztopina vsebuje tedaj samo ferroklorid s cinkovim kloridom. Lahko se pusli naravnost izhlapeti v svrhu odločenja ferroklorida, pri čemer se pusli cink združen samo z malim delom železa v raztopini. Toda mi raje uporabimo plinsko klorovodikovo kislino pridobljeno na to iz ferroklorida, kakor opisano spodaj, da dosežemo ločitev kristalov ferroklorida iz raztopine. Klorovodikov kislinski plin se v to svrhu lahko uporablja na dva načina. V prvem se kloridova raztopina po izločitvi svinca lahko uporablja kot nosilec, v katerem se nadaljna množina „v glavnem raztopljivega“ preostanka obdeluje s HCl, pri čemer se pusli tekočina krožiti skozi pripravne absorberje, ki naj vsesajo klorovodikov kislinski plin, ki se potrebuje zato, da reagira z nadaljno množino „v glavnem raztopljivega“ preostanka. Na ta način se doseže nadaljna množina ferroklorida v raztopino, pri čemer se izbere množina tako, da je vroča tekočina na koncu reakcije pri 100° C nasičena s ferrokloridom do okroglo 90%. Neraztopljivi „na bakru bogati“ preostanek se filtrira pri 100° ali čez in izpere z malo vrele vode, pri čemer se univalne tekočine hranijo v svrhu, da se dodajo tekočini za naslednjo polnitev. Vroči filtrat se potem ohladi, pri čemer se ferroklorid odloči v obliki kristalinskega tetra-hidrata $FeCl_2 \cdot 4H_2O$. Ohladitev se lahko izvrši potom stolpov, zibelk ali ohlajevalnih tankov ali posod na znani način. Kristali se odstranijo iz matične tekočine na katerikoli pripraven na-

čin, ter izperejo z malo preje pripravljene raztopine ferroklorida, da se odstrani držee se matična tekočina, ki vsebuje cinkov klorid in mogoče svinčev klorid. Videlo se bo, da se gotova množina vode, namreč 4 molekuli da vsak molekul ferroklorida odstrani s kristali iz cikla in da se zaradi tega ta množina lahko doda za naslednjo operacijo v obliki univalne tekočine od preostankov, kristalov i. t. d., kake prejšnje operacije; na ta način se voda v ciklu drži konstantna, medtem ko se vrši izdatno pranje. Raztopljivost ferroklorida pri različnih temperaturah je taka, da raztopina, ki je skoro nasičena z ferrokloridom pri 100° C, odloži, kadar je ohlajena na 20° C, okroglo polovico ferroklorida, katerega vsebuje, in je zaradi tega za to operacijo skoro idealna.

Voda, katero vsebujejo kristali, se mora izpahnilo polom izhlapenja, toda množina je majhna, samo okoli 35% težine kristalov, ter se operacija more lahko in poceni izvršiti potom uporabe odvišne topline.

S ponovnim uporabljanjem matične tekočine raste koncentracija cinka zelo hitro; če je ta dosti visoka, da se otežkoči preprečitev izgube cinka v kristalih, kar nastopi pri okroglo 80—100 gramih cinka na liter ali več, se tekočina odstrani iz cikla in koncentrira potom ogrevanja ali na drug način, dokler se ostali ferroklorid pri ohlajenju ne izloči, pri čemer pusli cink sorazmerno malo železa v raztopini, iz katere se to lahko izloči po znanih metodah. Na ta način se cink, ki vstopi v raztopino, kadar se „v glavnem raztopljivi“ preostanek obdeluje s klorovodikovo kislino, na lahek in cenen način pridobi.

Koncentracijo svinca v raztopini se na ta način lahko varira istočasno, če se elektroliza ne izvrši pri vsakem ciklu. V tem slučaju pa se meja raztopljivosti svinčevega klorida v nasičenem ferrokloridu, ki je enaka okroglo 15 gramni svinčevi vsebini za liter, hitro doseže, tako da se mora elektroliza izvršiti pri vsakem drugem ali tretjem ponavljanju cikla, kolikor svinca pač vsebuje prvotni pirut.

Pri drugem načinu izvršitve izločitve kristalov ferroklorida se tekočina po obdelavi „v glavnem raztopljivega“ preostanka s klorovodikovo kislino filtrira iz „na bakru bogatega“ preostanka in svinec odstrani potom elektrolize. Tekočina se potem obdeluje s klorovodikovo kislinskim plinom, zopet pridobljenim iz preje pridobljenega ferroklorida; plin so raztopi zelo rad, ter pri tem povzroča takojšnjo izločitev kristalinskega ferroklorida. Absorpcijska posoda mora biti tako napravljena, da onemogočuje zamašitev plinovega vstopišča zaradi

prehitrega isločevanja ferroklorida. Po nasičenju s klorvodikovo kislinskim plinom se tekočina ohladi in filtrira skozi porozne filtre iz lončene robe ali vulkanita, ter se kristali, kakor preje omenjeno, operejo z nasičeno raztopino ferroklorida ali z raztopino klorvodikove kisline. Iz kristalov sproščena kislinska tekočina se sedaj uporabi, da se loti druge množine „v glavnem raztopljivega“ preostanka, nakar se cikel v neskončnost ponavlja, kakor pri prvem možnem načinu. Cink se koncentrira v matični tekočini kakor preje, in po takem številu ciklov, da doseže koncentracija 100 gramov od litra ali drugo pripravno razmerje, se tekočina vzame ven v svrhu odstranjenja cinka. Ferroklorid, ki ostane v tej na cinku bogati tekočini, se lahko odstrani potom nadaljne koncentracije ali potom nadaljnega nasičenja s klorvodikovim kislinskim plinom in na cinku bogata tekočina rafinira in obdeluje potom elektrolize ali precipitacije ali na kateri drugi znani način, v svrhu da dá primeren proizvod cinka.

Obdelava ferroklorida v svrhu pridobitve klorvodikove kisline in železovega oksida.

Tako izločeni kristalinski ferroklorid se ošušiti in ogreje v peči z vrtečo se cevjo ali v drugi pripravni peči na 200—500° C pri prostem dostopu zraka in pri uporabi pare ali brez nje; reakcija napreduje zelo hitro in zahteva samo malo vročine. Peč daje čist ferrioksid, medtem ko se razvija klorvodikov kislinski plin, ki se odvleče skozi absorpcijske stolpe ali pripravne absorpcijske posode in zopet vzame v cikel obdelave.

Da na kratko ponovimo, večji del v prvotni sulfidni snovi navzočega žvepla se potem tega cikla operacij pridobi; v slučaju piritov, ki vsebujejo okoli 47—50 delov žvepla na 100 delov, se na ta način pridobi okoli 16—18 delov surovega in 20 delov čistega žvepla. Ves baker je izločen kot bogat koncentrat, katerega se lahko obdeluje kakor opisano v tem opisu, in praktično vzelo ves svinec je izločen kot kovina. Male množine srebra in zlata vsebovanega v piritu ostanejo v bakrovem koncentratu in se lahko pridobe iz njega na znani način. Okoli polovice cinka se lahko v kako zaželjeni obliki pridobi iz raztopine in nad devetdeset od sto železa se pridobi kot zelo čist ferrioksid, kateri se lahko na znani način precedi skozi groh (sinter), da se ga napravi pripravnega za peč na veter. Ker se skoraj vsa rabljena klorvodikova kislina pridobi za nadaljno uporabo, je treba pridati samo ono malo množino, ki se izgubi pri manipulaciji in pri pridobivanju cinka.

Patentni zahtevi:

1. Postopek obdelovanja sulfidnih rud, mineralov ali snovi v svrhu pridobitve prvin iz njih, označen s tem, da se ogreva te rude, minerale ali snovi pri odsotnosti zraka na temperaturo okoli 700—900° C v svrhu pridobitve prvinskega žvepla in „v glavnem raztopljivega“ preostanka, da se pusti na „v glavnem raztopljivi“ preostanek reagirati klorvodikovo kislino, v svrhu pridobitve „na bakru bogatega“ preostanka in kloridne raztopine, da se ekstrahira ferroklorid iz raztopine, in da se ogreva ferroklorid v prisotnosti zraka s paro ali brez nje, v svrhu tvoritve klorvodikove kisline in ferrioksida.

2. Postopek glasom zahteva 1, označen s tem, da se pusti pridobljeno klorvodikovo kislino reagirati z nadaljnimi množinami „v glavnem raztopljivega“ preostanka.

3. Postopek po zahtevih 1 in 2, označen s tem, da se praži na „bakru bogati“ preostanek na zraku v svrhu pridobitve žveplovega dioksida, ter da se zadnjega pusti reagirati z žveplovodikom, ki je bil pridobljen potom obdelovanja „v glavnem raztopljivega“ preostanka s klorvodikovo kislino, v svrhu tvoritve čistega žvepla.

4. Postopek po zahtevu 3, označen s tem, da se ekstrahira praženi „na bakru bogati“ preostanek z vodo in razredčeno kislino ali samo z zadnjo v svrhu odstranjenja raztopljivih soli bakra in cinka ter da se praži tako pridobljeni neraztopljivi preostanek s ferrokloridom, da se napravi s tem ostali baker in cink raztopljivim.

5. Postopek po zahtevih 1, 2, 3 ali 4, označen s tem, da se ogreva sulfidni material s ferrioksidom v svrhu pridobitve „v glavnem raztopljivega“ preostanka in žveplovega dioksida, ter da se pusti ta žveplovodik reagirati z žveplovodikom, ki je bil pridobljen potom obdelovanja „v glavnem raztopljivega“ preostanka s hidroklorno kislino, v svrhu pridobitve čistega žvepla.

6. Postopek po zahtevih 1, 2, 3, 4 ali 5, označen s tem, da se podvrže pridobljeno kloridovo rastopino elektrolizi v svrhu izločenja svinca.

7. Postopek po zahtevih 1, 2, 3, 4 ali 5, označen s tem, da se podvrže pridobljeno kloridovo rastopino nadaljnemu obdelovanju s klorvodikom in z „v glavnem raztopljivim“ preostankom pri visoki temperaturi, da se filtrira pri 100° C v svrhu odstranitve „na bakru bogatega“ preostanka, da se ohladi rastopino ter filtrira v svrhu pridobitve kristalov ferroklorida, da se elektrolizira matično tekočino v svrhu odstranitve svinca ter da se izkoristi matično tekočino kot nosilko za reakcijo nadaljnjih množin

„v glavnem raztopljivega“ preostanka pri visoki temperaturi s klorovodikom, ki je bil pridobljen iz izločenih kristalov ferroklorida.

8. Postopek po zahtevih 1, 2, 3, 4 ali 5, označen s tem, da se podvrže pridobljeno kloridovo raztopino, po elektrolizi v svrhu odstranitve svinca, obdelovanju s klorovodikom, da se ohladi zmes, da se odstrani izločene kristale ferroklorida potom filtra-

cije ter da se izkoristi kislinsko matično tekočino v svrhu delovanja na nadaljne množine „v glavnem raztopljivega“ preostanka.

9. Postopek po zahtevih 7 ali 8, označen s tem, da se ponovi ciklična uporaba matične tekočine dokler ni bogata na cinku da se odstrani tekočina iz cikla ter da se isto obdeluje v svrhu pridobitve cinka iz nje.

PATENTNI SPIS ŠT. 7261

Stanley Isaac Levy in George Wynter Gray, London, Engleska.

Izboljšanje v obdelavi in ličoča se obdelave sulfidnih rud in snovi.

Prijava z dne 22. junija 1929.

Večja od 1. marca 1930.

Ta izum se tiče obdelave sulfidnih rud, mineralov in snovi, kakor na pr. pirita, kalkopirita, pirroita, bakrovega ter svinčevega kamna, koncentratov in podobnih v svrhu pridobitve žvepla in v njih vsebovanih kovin.

Znano je, da se sulfidni minerali in snovi lahko docela razkrojeje potom reakcije s klorovim plinom pri temperaturah od 200–1000° C. Kovine se izpremenijo v kloride in žveplo se izpahne ter se lahko vjame. Naš pričujoči izum obstoja v obdelavi sulfidnih rud, mineralov in snovi, na tak način, da se v njih vsebovane prvine lahko brez teškoče izločijo in vjamejo brez izgube klora.

Prvi štadij procesa, ki obstoja v razkrojevanju sulfidne snovi s pomočjo klorovega plina se lahko izvede v nepretrgani pečt, katere je lahko mehanično obratovana ali rotacijskega ali nagibnega tipa. Reakcija napreduje zelo brzo ter je eksotermična. Temperatura se lahko potoma regulacije izdatnosti v dovajanju klora vzdržuje na katerikoli zaželeni točki.

Cinkovi in svinčevi kloridi se pod temi okoliščinami izpreminjajo v plin pri temperaturah v bližini 600° C ter se odganjajo pri teh temperaturah skupno z žveplom in slučajno arzenikom, vsebovanem v mineralu. Potom prikladno razporeditve kondenzatorjev, vjemamo, razplinjena kloride posebej v prvih kondenzatorjih potem glavni del žvepla v tekočem stanju v srednjih kondenzatorjih, ter v zadnjih sprejemalnih

ostanek žvepla z arzenikom vred, če ga je kaj. S tem, da pustimo tekočo žveplo v srednjem kondenzatorju, da se usede, in da odvodimo tekočino iz točke na površini ali pod njo, lahko pridobimo večji del žvepla v praktično vzelo čistem stanju. Izhlapljeni kloridi v prvih kondenzatorjih, se lahko odločijo in kovine pridobe na znani način.

Železo in baker minerala se izpremenijo v ferrokloride in bakrove kloride, ki niso v taki meri izhlapljivi kakor cinkov ali svinčev klorid in se zbirajo na dnu peči z majhnimi deli svinčevega in cinkovega klorida v raztopljenem stanju, če se temperatura primerano naravnja; ti raztopljeni kloridi se lahko neprestano odtekaajo ali pa se lahko odlijejo v intervalih, kakor se pečt želi. Š pečtjo se na ta način lahko v zelo dolgih periodah neprestano obratuje. Nerazstlopljive materije v snovi se nabirajo v pečt, katere je zaradi tega posebno v intervalih postaviti in izprazniti.

Ta prvi štadij lahko izvršimo pri katerikoli temperaturi med 200° in 1000° C; okoli 600–700° je pripravna višina, da se zadoči najizhlapljive kloride v raztopljenem stanju ter da se odžene izhlapljivi cinkov in svinčev klorid, toda ta temperatura lahko variramo v soglasju z nastavo in istosmerni obdelovani snovi in v soglasju z obdelavo, katere naj se potoma primeni.

Kloridi, odvojeni iz peči, se obdelujejo z vodo zadosno, da se tvori popolnoma ali deloma nasičena raztopina pri navadni

