

# KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

KLASA 1 (1)

IZDAN 1 OKTOBRA 1940

## PATENTNI SPIS BR. 16120

Ing. Popović Branko i Ing. Dulić Mihajlo, Bor, Jugoslavija.

Postupak za izdvajanje zlata iz mulja dobivenog posle rafinacije bakra elektrolitičkim putem, zatim iz mulja dobivenog cijanizacijom ili praha dobivenog amalgamacijom zlatonosne rude, pomoću kalijevog ili natrijevog bisulfata.

Prijava od 22 aprila 1939.

Važi od 1 septembra 1939.

Pronalazak se odnosi na izdvajanja zlata iz mulja dobivenog posle elektrolitičke rafinacije bakra-mokrim putem, zatim iz mulja dobivenog cijanizacijom ili praha dobivenog amalgamacijom zlatonosne rude.

Rafinacija toplim putem ne omogućuje odeljivanje bakra od plemenitih metala, da bi se to postiglo potrebno je pročistiti bakar još i elektrolitičkim putem. Elektroliza bakra se vrši u drvenim ili betonskim posudama obloženim iznutra sa olovom. U posudi se stave anode dobivene rafinacijom bakra toplim putem, njima na suprot nalaze se početni listovi od čistog bakra koji služe kao katode. Tako postavljene anode i katode urone se u elektrolit-rastvor bakarnog sulfata i zatim se spoje sa izvorom električne struje, a struja se kreće od anode ka katodi. Bakar se taloži na katodi, dok plemeniti metali ostaju u mulju na dnu posude.

U dobivenom mulju nalazi se pored plemenitih metala još bakar, olovo, selen, telur, sumpor, arsen, antimon itd. Glavni nedostaci dosadašnjih metoda za izdvajanje zlata iz ovakvog mulja sastoje se u mnogobrojnim procesima za odstranjivanje pojedinih elemenata, koji se nalaze u mulju. Za odstranjivanje samog bakra potrebno je prema metodama koje se za tu svrhu primenjuju, da se u mulj dovodi komprimirani vazduh oko 20 časova da bi se izvršila potrebna oksidacija, zatim se mulj ocedi, suši i prži oko 5 časova na temperaturi 350—500° C radi oksidacije bakra,

jer se isti nalazi u mulju u obliku sulfida  $\text{Cu}_2\text{S}$  oko 50%, potom se pere sa razblaženom toplom sumpornom kiselinom i vodom, zatim se prelazi na odstranjenje sledećeg elementa n. pr. olova i t. d.

Preimućstvo metode po pronalasku prema poznatim metodama leži u ekonomskoj i vremenskoj dobiti, jer se mulj bez ikakvog predhodnog prečišćavanja, neposredno stopi sa bisulfatom kalija ili natrija bez obzira na količinu i sadržinu navedenih elemenata pri čemu sumpor, selen, telur, arsen i antimon stapanjem ispare, dok bakar, gvožđe i srebro prelaze u sulfate topive u vodi. Na taj se način jednim postupkom odstrani znatan deo primesa uz to uštedi dosta u vremenu, pošto stapanje sa bisulfatom traje oko 50 minuta.

Izvođenje postupka biva na sledeći način:

Mulj dobiven posle rafinacije bakra elektrolitičkim putem, stopi se sa kalijevim ili natrijevim bisulfatom koji se prethodnim zagrevanjem prevedu u piro-sulfat ( $2\text{NaHSO}_4 = \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O}$ ) u razmeri 1:7 na temperaturi do 500° C u železnim ili keramičkim posudama. Za vreme topljenja temperatura se postepeno povećava i neprekidno meša tako da sumpor, telur, selen, arsen i antimon ispare još za vreme topljenja. Stopljena masa se pere sa vodom u drvenim posudama pri čemu se rastvaraju nastali sulfati bakra, gvožđa i srebra, dok teško rastvorljivi olovni sulfat ostaje sa metalnim zlatom i silicijum dioksidom.

Olovni sulfat se otopi ispiranjem sa kalijevim ili natrijevim hidroksidom, ili acetatom pomenutih baza. Silicijum dioksid kao i druge nečistoće u obliku oksida prelaze u šljaku stapanjem sa natrijevim ili kalijevim karbonatom, uz dodatak natrijeva tetraborata i nitrata tako da ostane čisto metalno zlato, koje se izliva u kalupe.

Posle stapanja sa bisulfatom srebro se iz vodenog rastvora taloži sa natrijevim hloridom ili cementira sa bakrom, potom pere, topi i izliva. Bakar, pošto se istaloži srebro, cementira sa željezom tako da se pored jednostavnog i brzog dobijanja plemenitih metala regenerira i bakar.

Postupak cijanizacije se primenjuje za izdvajanje zlata iz kvarca, peska i drugih zlatonosnih silikata. Suština se procesa sastoji u tome, da se zlato rastvori sa rastvorom alkali cijanida u prisustvu vazduha. Iz rastvora nastalih kompleksnih soli alkali cijanida i zlata, zlato se taloži sa cinkom u prahu ili u šušcima. Pri taloženju cink prelazi u rastvor i stvara kompleksne soli cinka, dočim zlato, srebro i drugi metali se talože i stvaraju na taj način mulj, koji sadržava osim zlata i srebra još bakar, cink, olovo željezo i t. d. Izdvajanje zlata iz ovog mulja vrši se kao i kod mulja dobivenog posle elektrolitičke rafinacije bakra, ali se u većini slučajeva usled nedovoljne količine srebra ne dobije zadovoljavajuća finoća zlata. Obradivanjem ovoga mulja sa bisulfatom kalija ili natrija po ovisanom postupku, postizava se jednim kratkim procesom potrebna finoća zlata.

Amalgamacija se primenjuje kod zlatonosnih ruda gde se zlato nalazi u krupnijim česticama. Postupak izdvajanja zlata sastoji se u tome, da se ruda prevodi preko žive ili bakarnog amalgama, pri čemu nastaje zlatni amalgam. Ovaj amalgam se pod pritiskom ocedi kroz kožno cedilo da se odstrani suvišna živa i tako ostaje amalgam zlata, a daljnim isparenjem žive osta-

je zlato i preostale nečistoće. Posle pranja sa kiselinama i stapanja sa sodom i borakom izlije se legura, koja još uvek sadrži pored zlata još i srebra, bakra, olova i t. d. Da bi se dobilo čisto zlato mora se još i elektrolitički obrađivati. Medutim stapanjem zlatonosnog praha sa bisulfatom kalija ili natrija, postiže se potrebna finoća zlata bez naknadnog elektrolitičkog obradivanja.

Zbog efikasnog dejstva bisulfata, kao i njegove jevtine cene, jer se isti dobiva kao sporedan produkt pri fabrikaciji azotne kiseline iz šalitre kao i jednostavne instalacije postiže se veliki ekonomski napredak. Tehnički neposredni koeficijent iskorišćenja je vrlo velik, prelazi lako 96%, a sveukupno se iskorišćenje postizava skoro kvantitativno.

### Patentni zahtev.

Postupak za izdvajanje zlata iz mulja dobivenog posle rafinacije bakra elektrolitičkim putem, zatim iz mulja dobivenog cijanizacijom ili praha dobivenog amalgamacijom zlatonosne rude, naznačen time što se iz tehničkog kalijevog ili natrijevog bisulfita predhodnim zagrevanjem ispari voda, a u nastali, još topli, piosulfat dodaje postepeno mulj u razmeri 1 : 7 pri temperaturi do 500° C, tako da se stapanje vrši uz stalno mešanje celishodno u vatrostalnim, hemijski otpornim posudama, pri čemu organske materije sagore, a prisutni metali ili njihovi oksidi prelaze u sulfate, dok sumpor, selen, telur, arsen i antimon ispare zajedno sa sumpor dioksidom, silikati se raspadnu u sulfate i silicijum dioksid, najzad istopljena masa se sipa u vodu (razmera 1 : 10) gde se rastvore svi slufati osim olovnog, a ostane metalno zlato, koje se posle lako oslobodi od silicijum dioksida i olovnog sulfata po poznatim metodama.