

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 833000 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 833000

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
C01G

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 22.08.1983

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 22.08.1983

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 25.02.1984

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

(32) (33) (31) Etu oikeus - Prioritet - Priority

24.08.1982 FR 82-14.561

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Société Minière et Metallurgique de, Tour Maine-Montparnasse 33, avenue du Maine, 75751 Paris Cedex 15, RANSKA, (FR)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Beutier, Didier, TOWN UNKNOWN, RANSKA, (FR)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Oy Jalo Ant-Wuorinen Ab, Iso Roobertinkatu 4 - 6 A, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Menetelmä lyijyn selektiiviseksi liuottamiseksi.

Förfarande för selektiv lösning av bly.

Menetelmä lyijyn selektiiviseksi liuottamiseksi sinkkiä sisältävistä sekamineraaleista - Förfarande för selektiv lösning av bly ur zinkhaltiga blandmineral

Keksinnön kohteena on menetelmä lyijyn selektiiviseksi liuottamiseksi sulfuroidun yhdisteen muodossa olevan sinkin läsnäollessa.

Tarkemmin ilmaistuna keksintö kohdistuu tekniikkaan, joka mahdollistaa hyvin vähän lyijyä sisältävien sinkkikonsentraattien valmistamisen lyijyä ja sinkkiä sisältävistä konsentraateista.

Muutaman viimeisen vuosikymmenen aikana ovat klassiset mineraalit, sinkkivälke ja lyijykiille loppuneet ja uudet löydetty esiintymät ovat etupäässä sekamineraalien mikrokiteisiä esiintymiä, joiden komponentit ovat vaikeasti erotettavissa tavanomaisella selektiivisellä vaahdotuksella.

Kaivosteollisuudessa joudutaan nykyään valitsemaan kahden vaihtoehdon välillä. Ensimmäkin on mahdollista suorittaa erotus vaahdottamalla. Vaahdotus kuluttaa paljon energiaa, ja on täten kallis, koska tämäntyyppiset vaahdotukset vaativat äärimmäisen hienon jauhatuksen hienousasteeseen noin 10 mikrometriä. Erottaminen vaahdottamalla tuottaa myös hyvin alhaisia saantoja, joissakin tapauksissa jopa alle 50 %. Toinen mahdollisuus koostuu lyijyä ja sinkkiä sisältävien sekakonsentraattien tuottamisesta, mutta näiden markkina-arvo on vähäinen, koska kaikki sinkkilaitokset eivät pysty käsittelemään näitä sekakonsentraatteja, joka seikka aiheuttaa huomattavia kaupallisia haittoja.

Ennen tätä keksintöä on jo ehdotettu, erityisesti omassa FR-patenttihakemuksessamme 2 359 221, että lyijy voitaisiin liuottaa kupari(I)-kloridin avulla.

Em. menetelmän vakavana haittana oli ja on edelleen se, että saatu sinkkikonsentraatti sisältää huomattavia määriä kuparia. Tämä on haitallista kahdestakin syystä, ensinnäkin kuparihäviö edustaa tarpeetonta kustannusta ja toisaalta saadun sinkkikonsentraatin markkinointiarvo on alentunut epäpuhtau-

tena läsnä olevan suuren kuparimäärän johdosta.

Em. patentin mukaisen menetelmän vähäisiä muunnoksia on esitetty US-patenttijulkaisuissa 4 260 588, Disburger Kupferhutte ja 4 276 084, Hazen Research Inc. Kummallakin muunnoksella on kuitenkin samat haitat kuin edellisessä kappaleessa kuvattiin. Täten on olemassa jatkuva tarve kehittää menetelmä, joka mahdollistaa kuaprilla saastumattoman sinkkikonsentraatin tuottamisen.

Keksinnön yhtenä kohteena on menetelmä konsentraatin valmistamiseksi lyijyä ja sinkkiä sisältävästä sekakonsentraatista, jonka konsentraatin pääkomponentti on sulfidin muodossa oleva sinkki ja epäpuhtautena on alkuainerikki.

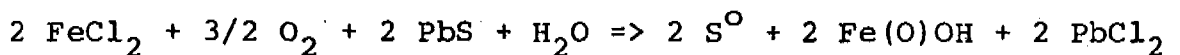
Keksinnön toisena kohteena on aikaansaada menetelmä lyijyn selektiiviseksi liuottamiseksi sinkkiin nähden lyijy/sinkki-sulfidikonsentraateista, jolloin saadaan vähäisiä määriä sinkkiä sisältävä lyijykloridiliuos.

Keksinnöllä aikaansaadaan myös menetelmä oleellisesti lyijystä vapaan sinkkikonsentraatin valmistamiseksi, joka ei edellytä kallista hienojauhatusa.

Keksinnöllä aikaansaadaan edelleen menetelmä sellaisen konsentraatin valmistamiseksi, jonka pääkomponentti on sulfidin muodossa oleva sinkki, ja joka on oleellisesti vapaa lyijystä, ja joka menetelmä tuottaa myös taloudellisesti tyydyttäviä saantoja.

Nämä tavoitteet on saavutettu liuottamalla lyijy selektiivisesti läsnäolevaan sinkkiin nähden. Menetelmän mukaan sinkkisulfidia sisältäviä konsentraatteja uutetaan ferrokloridia sisältävällä liuoksella ja samalla kuplitetaan uuttoliuokseen happoa sisältävää kaasua.

Hyvän tuloksen saamiseksi on löydettävä kompromissi lämpötilan suhteen. Tähän keksintöön johtaneen tutkimustyön aikana suoritettut kokeet ovat itse asiassa osoittaneet, että lyijyn liukenemisen selektiivisyyden lisäämiseksi sinkin läsnäollessa on edullista suorittaa uuttaminen niin alhaisessa lämpötilassa kuin mahdollista. Toisaalta, jotta reaktion (1):



aikana muodostuva götiitti olisi helposti suodatettavissa, tulee lämpötilan ylittää 60°C . On siis edullista valita lämpötila alueelta noin $60-100^{\circ}\text{C}$, jolloin saavutetaan götiitin hyvä saostuminen ja hyvä selektiivisyys sinkkiin nähden.

- 5 Hyvän selektiivisyyden sinkkiin nähden saavuttamiseksi on välttämätöntä, että pH on suurempi kuin noin 1,5, edullisesti suurempi kuin noin 2. Edullisimmin on pH suurempi kuin noin 2,5.

- 10 On kuitenkin huomattava, että pH:n suuretessa hidastuu lyijyn liukenemisnopeus. pH voidaan asettaa säätämällä happea sisältävän kaasun virtausnopeutta. pH:ta voidaan myös säätää lisäämällä happoa, esim. kloorivetyhappoa. Kloorivetyhapon mahdollinen lisääminen tulee kuitenkin suorittaa hyvin hitaasti, jotta estetään götiitin huomattava parasiittinen uudelleenliukeneminen.
- 15 Tämä parasiittinen uudelleenliukeneminen voi johtaa melko huomattavan määrän kolmiarvoista rautaa vapautumiseen, joka haittaa uuttamisen selektiivisyyttä. Tästä johtuen, pH:n ollessa hyvin alhainen tulee säätö suorittaa lisäämällä emästä, kuten lyijyoksidia tai alkalimetalli- tai
- 20 maa-alkalimetallihydroksidia ja/tai ammoniakkia. Emäslisäystä tulee kuitenkin mahdollisuuksien mukaan välttää.

- Toinen tapa lisätä uuton selektiivisyyttä on se, että käsitellään melko karkeaksi jauhettua mineraalia, jolloin uutettavan tuotteen d_{80} on suurempi kuin noin 50 mikrometriä, edullisesti suurempi kuin noin 100 mikrometriä ja kaikkein edullisimmin suurempi kuin noin 200 mikrometriä, 50 mikrometrin d_{80} tarkoittaa sellaista hiukkaskoon jakaumaa, jolloin 80 % hiukkasista läpäisee 50 mikrometrin seulan. Lisätietoa tästä hiukkaskoon mittaamisesta voidaan saada US-patenttijulkaisusta
- 30 4 175 790, joka tähän liitetään viitteeksi.

- Toinen tapa lisätä uuton selektiivisyyttä on se, että valitaan melko korkea ferroraudan pitoisuus, edullisesti vähintään 10 g/l, edullisemmin 50-100 g/l (yhden merkitsevän numeron tarkkuudella). Uuttonopeus kasvaa myös ferroraudan pitoisuuden kasvaessa.
- 35

Vielä eräs tapa uuttonopeuden lisäämiseksi on se, että lisätään hapen osapainetta, esim. käyttämällä puhdasta happea tai jopa suorittamalla uutto ilmakehän painetta suuremmassa happipaineessa. Mainittakoon, että uuton selektiivisyys sink-
 5 kiin nähden on puhdas kineettinen ilmiö, koska termodynaamiset laskelmat osoittavat, että sinkin tulisi liueta ensimmäisenä. Tästä johtuen on edullista, sekeltiivisyyden vaatimien olosuhteiden puitteissa, valita olosuhteet, jotka lisäävät liukenemisen kineettistä nopeutta.

10 Toinen tapa uuttonopeuden lisäämiseksi on se, että lisätään ferroraudan hapettumisnopeutta kiihdyttävää katalyyttiä. Paras alalla tunnettu katalyytti on kupro- tai kuprimuodossa oleva kupari. Toisaalta kupari tuskin esiintyy liuenneena lyijy-
 15 jykiillettä sisältävässä lietteessä uutto-olosuhteiden (etupäässä pH:n) määrittelemässä redox-potentiaalissa (vetyelektrodilla mitattuna noin 600-250 mV, yleensä 500-300 mV) ja toisaalta kuparin läsnäoloa ei toivota; joka tapauksessa kuparipitoisuuden tulisi olla alle 0,5 g/l, edullisesti alle 0,1 g/l.

20 Voidaan kuitenkin käyttää muita katalyyttejä, kuten ammonium- ja/tai kromi-ioneja, mutta nämä ovat melko huonoja katalyyttejä.

Lyijyn erottamiseksi on kaksi mahdollisuutta, joka pidetään uutettu lyijy liuoksessa tai saostetaan uutettu lyijy
 25 jäännökseen. Ensimmäisessä tapauksessa on soveliaista lisätä kompleksoivia kloridi-ioneja esimerkiksi ammoniumkloridin, alkalimetallikloridien tai maa-alkalimetallikloridien muodossa. Kompleksoivien kloridi-ionien pitoisuuden tulisi olla suuremman kuin noin 2 gramma-ekvivalenttia litrassa, edullisesti suuremman kuin 4 gramma-ekvivalenttia litrassa.

30 On myös mahdollista lisätä ferrokloridia yli yhtälön (1) määrittelemän stökiometrisen määrän. Tässä tapauksessa ferrokloridi toimii toisaalta kompleksoivana aineena ja toisaalta selektiivisyyttä ja kineettistä nopeutta kohottavana aineena. Ferrokloridi ei kuitenkaan ole yhtä hyvä kompleksoiva aine
 35 kuin muut aineet, kuten natriumkloridi tai kalsiumkloridi.

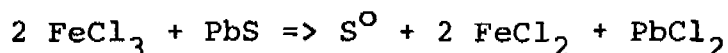
Toisessa tapauksessa lietteessä olevan lyijyn määrä on suurempi kuin vesifaasi kykenee liuottamaan, tällöin uutta-

misvaiheessa muodostuva lyijykloridi saostuu. Tämä lyijykloridi voidaan sitten ottaa talteen ja erottaa götiitistä ja sinkkisulfidista alalla tunnetuin fysikaalisin menetelmin, kuten vaahdottamalla, uuttamalla tai tiheyseroihin perustuvala erotuksella. Tässä tapauksessa, lyijykloridin alhaisen liu-
 5 kenevuuden aikaansaamiseksi, tulisi kompleksoivien kloridi-ionien väkevyyden olla alle noin 1,5 gramma-ekvivalenttia litrassa.

On myös mahdollista käsitellä koko jäännöstä ammonium-,
 10 alkalimetalli- ja/tai maa-alkalimetallikloridiliuoksilla tai näiden seoksilla lyijykloridin liuottamiseksi, mieluiten kuumana. Lyijykloridi voidaan ottaa talteen käsittelemällä jauheena tai lastuina olevalla metallisella raudalla. Tuotteena saadaan kaupallisesti arvokasta kittimäistä lyijyä sekä regeneroitua ferrokloridia, joka voidaan viedä takaisin uuttovaiheeseen.
 15

Eräs tapa käyttää keksintöä on se, että valmistetaan ferrokloridia in situ ferrikloridista - mikäli tätä on suorasti tai epäsuorasti saatavilla - saattamalla kosketuksiin lyijysulfidia sisältävä koostumus tai lyijykiille ja ferrikloridiliuos, jolloin ferrikloridin tuomista reaktioseokseen säädetään siten, ettei redox-potentiaali nouse suuremmaksi kuin 650, edullisesti 550 ja edullisimmin 450 mV vetyelektrodilla mitattuna. Reaktioseokseen vieminen voidaan toteuttaa joko lisäämällä sopivalla nopeudella väkevää ferrikloridiliuosta tai
 20 lisäämällä kloorivetyhappoa hitaasti reaktioseokseen, joka sisältää lyijykiillettä sisältävän mineraalin tai konsentraatin lisäksi rauta(III)oksidia, kuten liukoisia oksideja, hydroksideja, hydroksioksideja ja karbonaatteja.

30 On välttämätöntä, että edellä kuvatulla tavalla lisättävän ferrikloridin määrä on pienempi kuin 0,7 kertaa se määrä, mikä reaktioyhtälön



mukaan stökiometrisesti tarvitaan malmissa tai konsentraatissa olevan kaiken lyijyn liuottamiseen. On jopa tapauksessa
 35 edullista, ettei ferri-ionien määrä ylitä 30-40 prosenttia

edellä määritellystä stökiometrisestä määrästä.

Keksinnön yleisen kuvauksen jälkeen valaistaan keksintöä seuraavilla esimerkeillä, jotka eivät rajoita keksintöä, ellei toisin ilmaista.

- 5 Esimerkki 1: Lyijyn ja hopean liukenemisen selektiivisyyskäyrien määrittäminen, kun läsnä on sinkkiä.

Epäpuhdas lyijykiillekonsentraatti, jonka koostumus on:

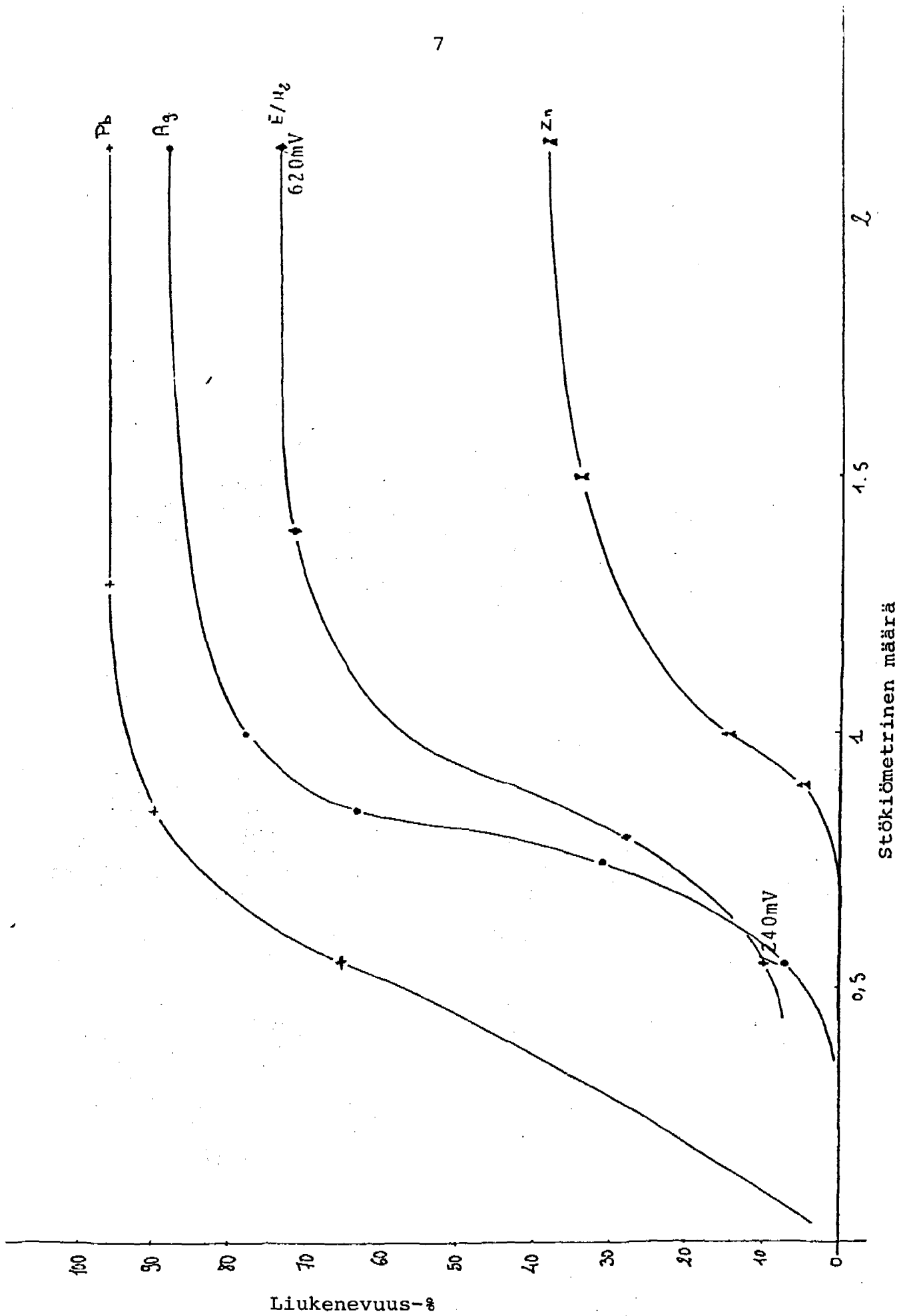
	Lyijy:	65	%	Rikki:	, 19,6	%
	Sinkki:	4	%	Rauta:	7,5	%
10	Hopea:	0,13	%	Sivukivi:	lopun 100	%:iin

d_{80} : 150 mikrometriä

saatetaan lämpötilassa 90°C kosketukseen seuraavan koostumuksen omaavan liuoksen kanssa:

	NaCl	=	250 g/l
15	Fe^{2+}	=	10 g/l (FeCl_2 :n muodossa)
	Fe^{3+}	=	vaihtelevia määriä.

- Konsentraattia sekoitetaan liuokseen 30 g/l. Kinetiikka kullekin valitulle ja mitatulle ferriraudan arvolle mitataan satunnaisnäytteistä 1; 2,5; 8; 16; 32; 60 ja 120 minuutin jälkeen. Selektiivisyyskäyrien arvot kuviossa ovat kahden tunnin (120 min) jälkeen saatuja arvoja, tällöin liuoksen voidaan olettaa olleen jo jonkin aikaan tasapainotilassa. Käyrä kuvaa lyijyn ja hopean liukoisuuden selektiivisyyttä sinkin läsnäollessa konsentraatin kanssa kosketukseen saatetun ferriraudan määrän funktiona, joka määrä ilmaistaan stökiometrisen määrän funktiona.



Esimerkki 2: Redox-potentiaalin vaikutus liukoisuuden selektiivisuuteen.

Käytetyn sulfidimalmin koostumus on:

	Pb : 1,0 %	S : 52,8 %
5	Zn : 2,86 %	Fe : 41,1 %
	Cu : 0,95 %	Sivukivi: loput 100 %:iin.
	d_{80} : 180 mikrometriä	

Liuottamiseen käytetään litra liuosta, joka sisältää:

	Fe^{2+} : 10 g/l
10	NaCl : 250 g/l
	Fe^{3+} : riippuen halutusta jännitteestä
	Ph : 1,6
	lämpötila : $66^{\circ}C$

lietteen malmisisältö : 300 g/l

15 uuttoaika : yksi tunti

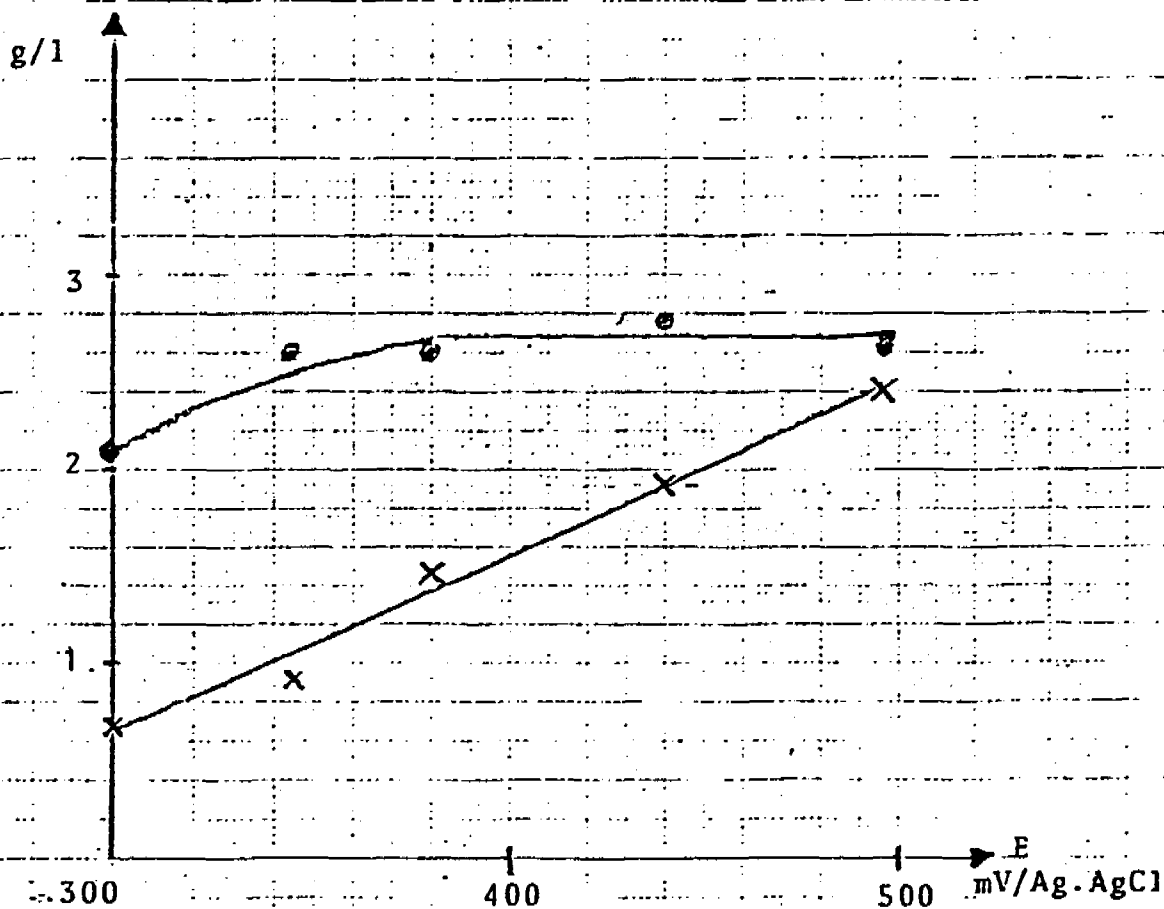
ja jännite pidetään vakiona lisäämällä ferrikloridiliuosta; liuoksessa olevat alkuaineet määritetään röntgenfluoresenssilla. Jännite mitataan Ag/AgCl-vertailuelektrodilla, jolloin vetyelektrodilla pidetään + 220mV:n standardijännitettä. Tulokset on esitetty alla olevassa käyrästä.

20

Mainittakoon, että selektiivisyys on erittäin hyvä ottaen huomioon sen, että malmin sinkkipitoisuus on kolme kertaa niin suuri kuin lyijypitoisuus. Tämä todistaa, että on mahdollista tuottaa ferrokloridia in situ lisäämällä hyvin hitaasti ferrikloridia, kontrolloiden samalla redox-potentiaalia.

Esimerkki 2

Jännitteen vaikutus lyijyn ja sinkin liukenemiseen.



Esimerkki 3: Keksinnön mukainen uutto kuplittamalla puhdasta happea ferrokloridiliuokseen.

Käytetyn sulfidimalmin koostumus on:

Pb : 8,5 %	S : 48 %
Zn : 7,7 %	Fe : 25,6 %
Cu : 12 %	Sivukivi: loput 100 %:iin

Hiukkaskoko : d_{80} : 40 mitrometriä

Uutto-olosuhteet:

Fe ²⁺ : 0,36 M
CaCl ₂ : 4 M
pH : 2,0

Lämpötila : 80°C

Lietteen malmisisältö : 150 g/l

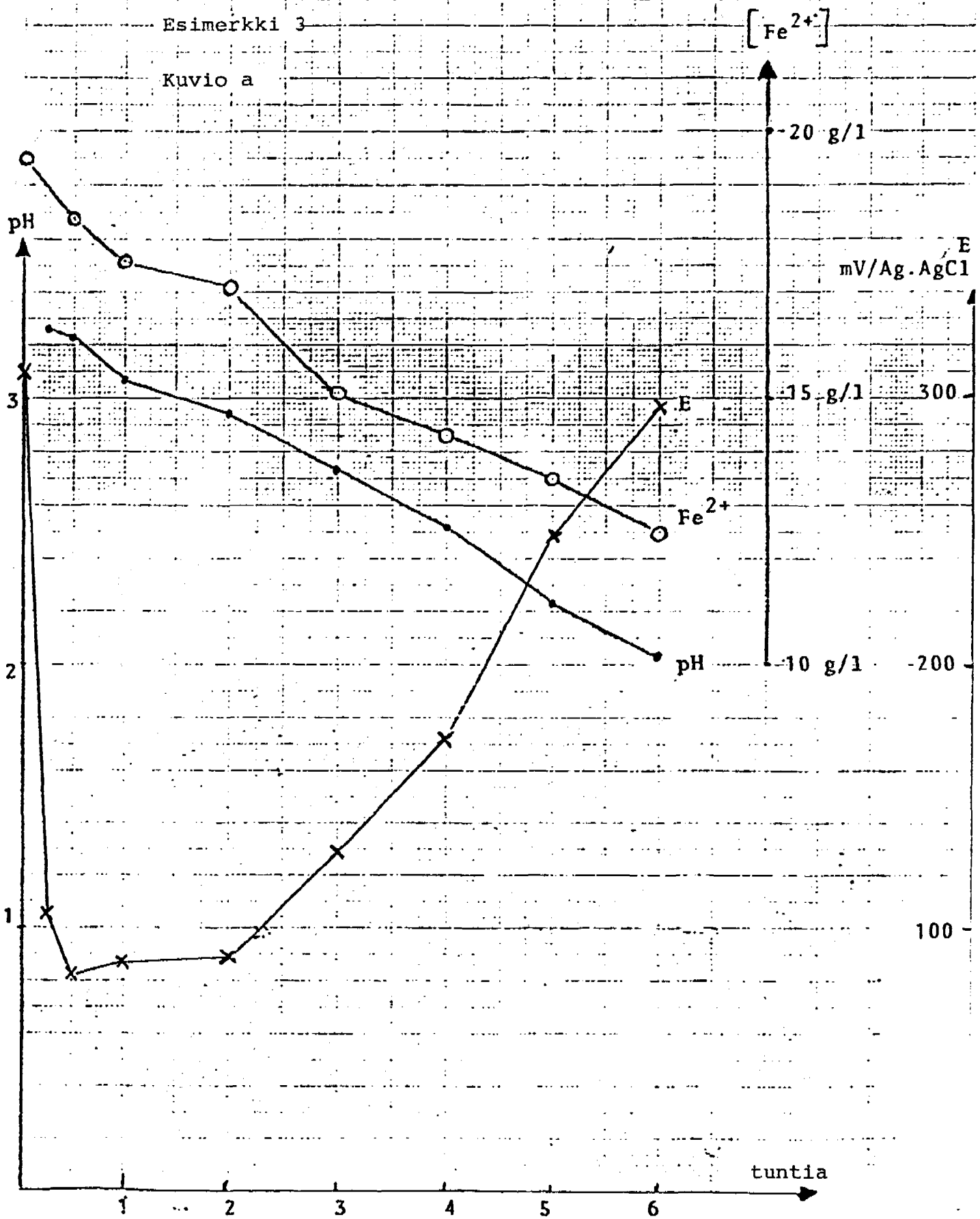
Kuplitetun hapen nopeus : 1.0 l/tunti

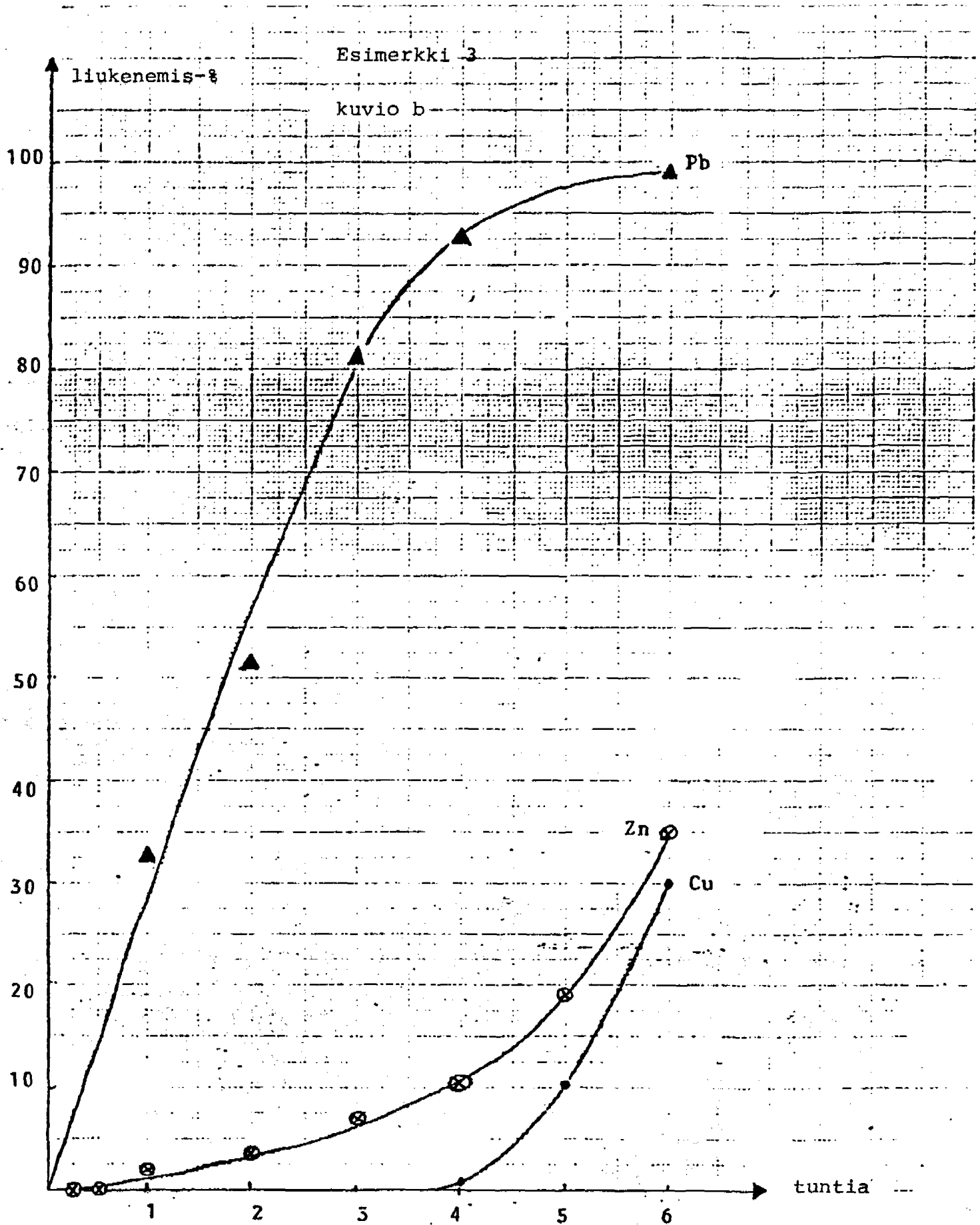
Alkuaineet määritetään atomiabsorptiomenetelmällä ja tu-

lokset on esitetty seuraavassa käyrästä. Käyrä b osoittaa, että 3 tunnin kuluttua yli 90 % lyihystä ja vähemmän kuin 10 % sinkistä on liuennut. Huomattakoon, ettei kupari liukene lainkaan käytetyllä redox-potentiaalilla. Redox-potentiaali
5 mitataan Ag/AgCl-elektrodilla.

Esimerkki 3

Kuvio a





Esimerkki 4: Malmin uutto hyvin pelkistävässä olosuhteissa.

Käytetyn sulfidimalmin koostumus on:

Pb : 23,4 %

Cu : 2,74 %

Zn : 24,1 %

Fe : 21,0 %

5 Litra liuosta, joka sisältää 42 g Fe^{2+} , 0 g Fe^{3+} ja 250 g/l NaCl.

Lämpötila: 70°C

Lietteen malmisisältö: 150 g/l

Hapen nopeus: 0,2 l/tunti

10 Kineettinen nopeus:

tuntia	pH	E mV/Ag.AgCl	Pb g/l	Zn g/l	Cu g/l
0	2,2	0	0,05	0,05	0,05
1	2,81	44	0,96	"	"
2	2,70	44	1,54	"	"
3	2,64	44	2,14	"	"
4	2,57	64	2,63	"	"
5	2,41	84	4,58	"	"
6	2,37	85	5,20	"	"
7	2,33	83	5,89	"	"

Tämä esimerkki osoittaa uuttoprosessin hyvin korkean selektiivisyyden äärimmäisissä olosuhteissa hapen nopeuden ollessa hyvin alhaisen. Lyijy liukenee hitaasti, mutta selektiivisyys sinkkiin ja kupariin nähden on hyvin korkea.

15 Esimerkki 5: Lyijyä ja kuparia sisältävän metallikiven uutto yhdistelmällä $\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2$.

Metallikiven koostumus on:

Pb : 51,4 %

S : 12 %

Cu : 11,0 %

Hiukkaskoko : 200 mikrometriä

20 Uutto-olosuhteet:

Litra liuosta, joka on CaCl_2 :n suhteen 4-molaarinen ja FeCl_2 :n suhteen 0,36-molaarinen.

Loppu-pH : 2

Lämpötila : 85°C

Lietteen malmisisältö: 70 g/l

Hapen nopeus: 10 l/tunti

Tulokset:

- 5 Metallikiveä uutettaessa havaitaan pH:n kohoavan arvoon 4. Uuttoa jatketaan 8 tunnin ajan, jolloin pH laskee arvoon 2,5. Jäännös suodatetaan, suodos otetaan talteen ja pestään ensin kuumalla natriumkloridiliuoksella ja sitten kuumalla vedellä. Jäännös suodatetaan, kuivataan ja punnitaan. Sen paino
10 on 47 g ja se sisältää 3 % lyijyä ja 15,6 % kuparia. Malmin sisältämästä lyijystä liukeni 96 % ja kuparista alle 5 %. Liuoksesta suoritettut mittaukset osoittivat, että todellisuudessa alle 0,2 % kuparista liukeni. Mainittakoon, ettei metallikiven sisältämä muutama prosentti sinkkiä näyttänyt lainkaan
15 liuenneen, koska liuoksista ei löytynyt sinkkiä.

- Painotettakoon, että selektiivisyys kupariin nähden on hyvin koreka ja tämän johdosta on mahdollista liuottaa lyijy selektiivisesti kuparia ja lyijyä sisältävistä konsentraateista, ja tästä syystä menetelmää lyijyn selektiiviseksi liuottamiseksi kupariin nähden tulisi pitää osana hakemuksen kohteena olevaa keksinnöllistä menetelmää, vaikkakin tähän selektiivisyyteen liittyvät ilmiöt ovat aivan erilaiset kuin sinkkiin liittyvät, ja vaikka tällainen menetelmä on vähemmän kiinnostava, koska se kilpailee FR-patentissa 2 359 221 esitetyn menetelmän kanssa.
20
25

Keksinnön täydellisen, nyt suoritettun kuvauksen jälkeen on asiantuntijalle selvää, että menetelmään voidaan tehdä monia muutoksia ja modifikaatioita poikkeamatta keksinnön suojapiiristä ja hengestä.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä lyijyn selektiiviseksi liuottamiseksi sinkkiä ja/tai kuparia sisältävistä sekamineraaleista, sinkin ja/tai kuparin ollessa sulfuroituna yhdisteenä, t u n n e t t u
5 siitä, että sekamineraaleja uutetaan ferrokloridia sisältävällä liuoksella, samalla kuplittaen uuttoliuoksen läpi happea sisältävää kaasua.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u
10 siitä, että uutto suoritetaan lämpötilassa 60-80°C.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u
15 siitä, että ferrokloridiliuoksen pH pidetään arvossa, joka on suurempi kuin noin 1,5.
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u
20 siitä, että lisäksi lisätään kompleksin muodostavia kloridi-ioneja sellainen pitoisuus, joka on suurempi kuin noin 2 gramma-ekvivalenttia litrassa.
5. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u
25 siitä, että pH:ta säädetään säätämällä happivirtaa.
6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u
30 siitä, että uuttamiseen käytetty aika on noin 3-10 tuntia.
7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u
35 siitä, että uutettavan tuotteen d_{80} on suurempi kuin noin 50 mikrometriä.
8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u
40 siitä, että lietteessä olevan lyijyn määrä ylittää sen määrän, jonka vesifaasi kykenee liuottamaan, ja että uutossa muodostunut lyijykloridi saostetaan lyijykloridina.
9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u
45 siitä, että uutossa saatu kiinteä tuote erotetaan ja siitä käsitellään kompleksin muodostavan kloridin, joka on ammonium-, alkalimetalli- tai maa-alkalimetallikloridi, kuumentamalla liuoksella.
10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u
50 siitä, että muodostunut götiitti erotetaan vaahdottamalla.

Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar:

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer,
utläggnings- och patentskrifter:

FI _____

CH _____

DE _____

DK _____

FR _____

GB _____

NO _____

SE _____

US ^(C22B15/08)
7 3.998.628; 4.166.737 (C22B13/04); 4.337.129
(C25C 1/12)

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.

EP

WO

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

Peter J. Bayk
Allekirjoitus