

G. Sārmī.

40-a. darbs.

Natrija hidroksids jeb kodīgais natrijs.

(6 meģ., 1 jaut.).

Vielas. Natrija hidroksids, 1 stienītis, NaOH. Natrija hidroksids, šķīdumā, NaOH. Lakmuss, Metiloranžs, Fenolftaleins, šķīdumā. Vaļa sulfats, šķīdumā, CuSO_4 . Svina nitrats, šķīd., $\text{P}(\text{NO}_3)_3$. Alvas chlorīds, šķīd., SnCl_2 . Kobalta chlorīds, šķīd., CoCl_2 . Dzelzs chlorīds, šķīd., FeCl_3 . Sālsskābe, HCl. Ammonija chlorīds, krist., 2 gr., NH_4Cl . Alumīnija pulveris, 1 gr., Al.

Rīki. Piestīņa. 4 kolbiņas. Irbulis, stikla. Bunsena lampiņa.

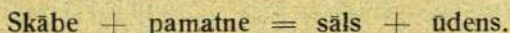
Pamatnes un sārmī.

Metalhidroksidus un metaloksidus sauc par pamatnēm. Viņas iedarbojas uz skābēm un veido savienojumus — sāļi, kuņā parasti neitralas pret indikatoriem (lakmusu, metiloranžu, fenolftaleīnu).

Ūdenī šķīdīgas pamatnes sauc par sārmēm; tie nokrāso sarkano lakmusu zilū.

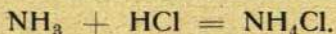
Pamatņu piemēri: natrija hidroksids jeb kodīgais natrijs, NaOH, kalija hidroksids jeb kodīgais kalijš, KOH, kalcijs oksids jeb nedzēsti kalķi, CaO, kalcijs hidroksids jeb dzēsti kalķi, $\text{Ca}(\text{OH})_2$; vaļa oksids, CuO, vaļa hidroksids, $\text{Cu}(\text{OH})_2$, svina oksids, PbO, cinka oksids, ZnO, magnezija oksids, MgO. Pirmās 4 pamatnes ūdenī šķīdīgas un tāpēc pieder pie sārmēm.

Attieciba starp pamatnēm, skābēm un sālim izteicama līdzībā:



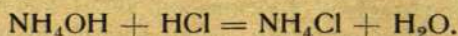
Ja kāds nezināma sastāva oksids, iedarbodamies uz skābi, dod tikai divas vielas, no kuņā viena ir ūdens, tad varam būt pārliecināti, ka oksids ir kāda no pamatnēm un ka otrs reakcijas produkts ir sāls.

Ammonjaks NH_3 savienojas ar skābēm bez ūdens atdalīšanās, piem.:



Ammonija chlorīds.

Turpreti ūdenī izšķīdināts amonjaks dod amonija hidroksīdu, NH_4OH , vielu, kuŗas šķīdumam ūdenī visas pamatnes īpašības, jo ar skābēm tā veido sāļus un ūdeni, piem.:



Tāpēc amonjaks nav pamatne, bet pamatnes a n hidrīds; tikai amonija hidroksīdu var uzskatīt kā istu pamatni.

Līdz ar parastām pamatnēm jeb „normaliem“ oksīdiem, metāli bieži dod savienojumus, kuŗos vairāk skābekļa, nekā to pielaiž metalu parastā valence (vērtība). Šos savienojumus sauc par peroksīdiem. Ja tie iedarbojas uz skābi, dabū līdz ar sāli arī skābekli, vai chloru, vai ūdeņraža peroksīdu; iegūst arī ūdeni, bet tas var arī neparādīties.

Natrija hidroksīds jeb **kodīgais natrijs**, NaOH , ir balta kristāliska cieta viela, kuŗu laboratorijā sastopam stienīšu veidā. Vienus pagatavo, lejot izkausētu natrija hidroksīdu stobrveidīgas formās un ļaujot vielai tur sacietēt.

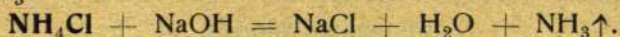
1. Salauz piestiņā natrija hidroksīdu pietiekoši sīkos gabaliņos. Ievēro, kā viela no apkārteja gaisa iespaida kļūst mīkļa un mīksta, tā tad tā ir izplūstoša. Natrija hidroksīdu ieliek mazā kolbiņā ar nedaudz ūdens. Novēro, ka cītie gabaliņi viegli šķīst ūdenī un kā atdalās pa šķīšanas laiku siltums. Pamēģina šķīdumu ar pirkstiem — tas ir glums.

2. Trīs kolbiņās ielej pa drusciņai tīra ūdens. Tad ietecina vienā kolbiņā dažas pīles sarkanā lakmusa, otrā — metiloranža, trešā — fenolftaleīna šķīduma. Pēc tam, katrā no kolbiņām ielej nedaudz natrija hidroksīda šķīduma. Ievēro, ka sarkanais lakmuss pārvēršas zilā, metiloranžs paliek neizmaiņījis, bet fenolftaleīns kļūst sarkans. Visās kolbiņās ielej tik daudz skābes, kamēr notiek šķīdruma krāsas maiņa. Salīdzina indikatora krāsas, kādas tie dabū no sārmiem un skābēm un sastāda tabulu:

Indikators	No skābes	No šķīstošas pamatnes (sārmas)
Lakmuss . . .	Zīls pārvēršas sarkanā	Sarkans pārvēršas zilā
Metiloranžs . .	Dzeltenš pārvēršas rozā	Rozā pārvēršas dzeltenā
Fenolftaleīns .	Sarkans pārv. bezkrāsas	Bezkrāsas pārv. sarkanā

Ūdenī nešķīstošas pamatnes, saprotams, neiedarbojas uz indikatoriem.

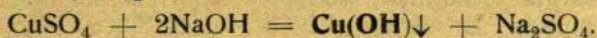
3. Karsē drusciņu amonija chlorīda ar natrija hidroksīda šķīdumu. Atdalās asas smakas gaze — amonjaks, NH_3 :



Daudzas no pamatnēm, ja tas karsē ar ammonija chlorīdu, dod ammonjaku.

4. Nātrija hidroksīda šķīdumu atšķaida stiprā mērā un šķīduma mazu piliņu irbuļa galā nogaršo ar meli.

5. Pielej nedaudz nātrija hidroksīda šķīduma vaļa sulfāta šķīdumam. Zilās nogulsnes ir vaļa hidroksīds — $\text{Cu}(\text{OH})_2$.



Sārmi bieži nogulsnē metalhidroksīdus no metalu sāls šķīdumiem. Pārbauda sacīto, pielejot nātrija hidroksīda šķīdumu, svina nitrāta, alvas chlorīda, oksīda dzelzs chlorīda šķīdumiem. Iegūtie metalhidroksīdi ir pamatnes, jo ar skābēm atkal dod ūdeni un sāli.

6. Karsē drusku alumīnija pulveļa nātrija hidroksīda šķīdumā. Notiek dzīva reakcija, jo atdalās bezkrāsas gāze — ūdeņradis; viņu var aizdedzināt pie stobriņa cauruma. Ūdeņradis šīnī gadījumā rodas no ūdens vai no nātrija hidroksīda. Karsē alumīnija skaidiņas ūdenī. Tā kā nav novērojamas nekādas ķīmiskas pārvērtības, varam pieņemt, ka iepriekšējā reakcijā ūdeņradis nāk no nātrija hidroksīda.

Jautājums:

Apraksta un izskaidro pārmaiņas, kādas notiek, ja (a) sēru, (b) fosforu, (c) jodu, (d) cinku, katru atsevišķi, vāra stiprā nātrija hidroksīda šķīdumā.

40-b. darbs.

Neutralizācija.

(I zīmējums.).

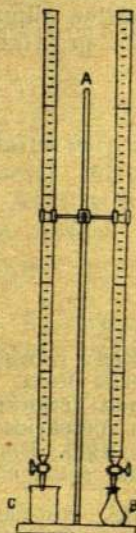
Vielas. Sālsskābe, atšķ., HCl. Sārms, atšķ. NaOH. Lakmuss, šķīdumā. Balta papīra loksne.

Rīki. 2 bīretes ar statīvu. I smailkolbīņa, 200 ccm. I stikla trauciņš.

Fig. 51.

A. Bīretes ar statīvu. B. Smailkolbīņa.

C. Stikla trauciņš.



Ielej vienā biretē atšķaidītu sāļsskābi, otrā — atšķ. sārmu (nātrija hidroksīda šķīdumu).

Ielaiž smailkolbā no biretes taisni 10 ccm. sāļsskābes, piepilina tai 2—3 pilienus lakmusa un pamazām skābe tecina no otras biretes nātrija hidroksīda šķīdumu, saskalojot pēc katras pietecinašanas kolbiņas saturu. Sākumā var pieliet uz reizi lielāku daudzumu sārma, ja kolbiņā nebūs novērojama krāsas maiņa. Turpinot sārma tecinašanu, sarkanais šķidrums kolbiņā var kļūt zils, kas norāda, ka sārma pieliet vairāk, kā vajag. Lai dabūtu neitrālu punktu, tas ir tādu stāvokli, kad sārma pieliet taisni tik daudz, cik nepieciešams visas skābes saistīšanai, sārms beigās tecināms tikai pa pilienam. Ja gadās sārmu pieliet par daudz, tā vairākums saistāms ar skābi, pietecinot to no biretes pa pilienam, kamēr nav sasniegts augšā minētais neitrālais stāvoklis.

Skābe un sārms samaisīšanas brīdī savstarpīgi apmainās savām sastāvdaļām, un rodas divas jaunas vielas, ūdens un sāls, kuņas ir neitrālas pret lakmusu. Skābes un sārma savstarpīgo saistīšanos sauc par neitrālizāciju.

Noteikta daudzuma skābes neitrālizācijai, nepieciešams noteikts daudzums sārma:



36·468 gr. 40·008 gr.

Atzimē, cik ccm-ru sārma ir izgājis 10 ccm-ru skābes saistīšanai. Aplēš, cik gramu tīra nātrija hidroksīda atrodas patērētā sārma tilpumā, ja zināms, ka 10 ccm.-os sāļsskābes ielej 0·18234 gr. tīra ūdeņraža chlorīda.

40-c. darbs.

Pamatnes izgatavošana.

(6 mēģinājumi).

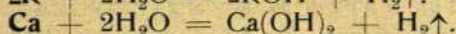
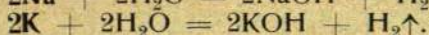
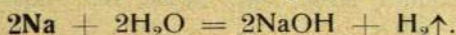
Vielas. Nātrijs, 5 gab., Na. Lakmusa papīrs, sarkans. Filtrpapīrs. Magnezija lentā, Mg. Kaļķi, 10 gr., CaO. Vaļa stieple, Cu. Nātrija karbonāts, tehnisks, 5 gr., Na₂CO₃. Vaļa nitrāts, 3 kristāli, Ca(NO₃)₂. Nātrija hidroksīds, šķīdumā, NaOH. Dzelzs sulfāts, šķīd., FeSO₄. Svina acetāts, šķīd., Pb(CH₃COO)₂. Vaļa chlorīds, šķīd., CuCl₂. Dzelzs tri-chlorīds, šķīd., FeCl₃. Ammonija chlorīds, šķīd., NH₄Cl.

Rīki. Porcelāna bļodiņa. 2 mēģināmi stobriņi. Porcelāna tīgelis ar turēm (lūkšīnām). Bunsena lampiņa. Piltuve ar statīvu. Kolbiņa, 150 ccm. Ostvalda krāsniņa.

Pamatnes var izgatavot:

1. Iedarbojoties ar metālu uz ūdeni.

Daži metāli, nākdami sakarā ar ūdeni, dod hidroksīdu, pie kam arī atbrivojās ūdeņradis.



Nātrija hidroksīda izgatavošana:

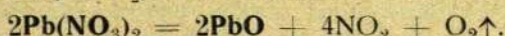
Ielej apm. 25 ccm. tīra ūdens izgarināmā bļodiņā un ūdeni iesviež vienu pēc otra 2—3 gabaliņus nātrija. Uzgaida, kamēr iepriekšējais gabaliņš izzūd, tikai tad iesviež nākošo. Novero un apraksta parādību. Kad viss nātrijs izlietots, pārlicinājas ar lakmīsu, vai šķīdumā atrodas sārms.

2. Sadedzinot metālu gaisā vai skābeklī.

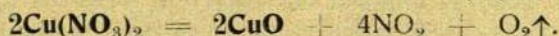
Daudzus metāloksīdus ar pamatnes īpašībām var izgatavot ar skābekļa tiešu pievienošanu metālam. Piem., magnēzijs sadeg par baltu magnēzija oksīdu, kuŗš ūdens šķīdumā dod viegli sārmainu reakciju ar lakmīsu. Tāpat vaŗa stiepane, vai vaŗa skaidiņas, ja tās sakarsē liesmā, pārklājas ar ūdeni nešķīstošu melnu vaŗa oksīdu.

3. Karsējot metālu karbonātus vai nitrātus.

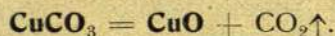
Daudzi metālu karbonāti un nitrāti sadalās, ja tos karsē, atstādami atlikumā pamatnes metāloksīdus. Ja karsē svina nitrātu, paliek svina oksīds, PbO, un aizgaist slāpekļa peroksīds, NO₂, un skābeklis:



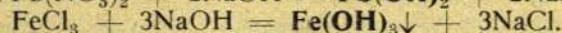
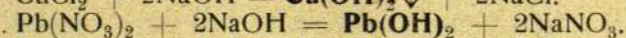
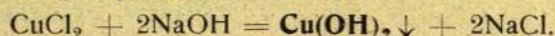
Vaŗa nitrāts sadalās līdzīgā kārtā. Ņem dažus vaŗa nitrāta kristālus un ieliek tīģeli. Lēni silda tīģeli, kamēr izdzīts no kristāliem viss ūdens, pēc tam karsē stiprāk. Atdalās brūni tvaiki, bet tīģeli atliek melna viela (vaŗa oksīds):



Vaŗa oksīdu var iegūt, karsējot vaŗa karbonātu, CuCO₃. Oglekļa dioksīds aizgaist un vaŗa oksīds paliek atlikumā:



4. Nogulsnējot pamatnes ar nātrija hidroksīdu no metālu sāļu šķīdumiem.



Izgatavo dzelzs hidroksida, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, paraugu.

Dzelzs tri-chlorida šķīdumam stobriņā pielej pārpilnībā nātrija hidroksida šķīdumu. Ievēro sarkani brūno oksīda dzelzs hidroksīdu. Uzvāra šķīdumu, lai sarecinātu nogulsnes. Skaidro šķīdumu izlaiž caur filtru, bet oksīda dzelzs hidroksīdu sakrāj uz filtra.

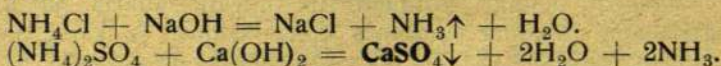
5. Iedarbojoties ar kalķiem uz nātrija karbonātu. Ja nātrija karbonāta šķīdumu, Na_2CO_3 , vāra ar kalķiem, nogulsnējas kalcija karbonāts CaCO_3 un šķīdumā paliek nātrija hidroksīds.



Stikla trauciņā izšķīdina apm. 5 gr. nātrija karbonāta 25 ccm.-os ūdens. Karsē, kamēr šķīdums uzvārās, un tad viņā iemaisa, pa drusciņai uz reizi, pavisam apm. 10 gr. dzestu kalķu, uzturot visu laiku šķīdumu verdošu. Filtrē šķīdumu lielā piltuvē un filtrātu iegarina.

6. Ammonjaks, kuš uzskatāms kā pamatnes anhidrīds, iegūstams no visām ammoniā sālīm, pieliekot tām kādu no sālīm.

Kādas ammoniājas sāls šķīdumam stobriņā pielej nātrija vai kalcija hidroksīda šķīdumu. Stobriņu sildot, atdalīsies ammonjaks, kušu var viegli saost vai noteikt ar saslapinātu sarkanu lakmusa papīru.



H. Sāļu izgatavošana.

41-a. darbs.

Neutralas (normalas) sāls izgatavošana.

(7 mēģinājumi).

Vielas. Natrija hidroksīds, gabaliņos, apm. 5 gr., NaOH. Sālskābe, atšķ., HCl. Lakmusa papīri, zils un sarkans. Filtrpapīri, 5 gab. Slāpekļskābe, atšķ., HNO₃. Slāpekļskābe, stipra, HNO₃. Svina oksīds, masikots, pulveri, PbO. Vaļa karbonāts, amorfs, CuCO₃. Sērskābe, atšķ., H₂SO₄. Cinka gabaliņi, Zn. Vaļa skaidiņas, Cu. Svina acetāts, šķīdumā, Pb(CH₃COO)₂. Kalija jodīds, šķīdumā, KJ. Dzefzs hidroksīds, amorfs, Fe(OH)₃.

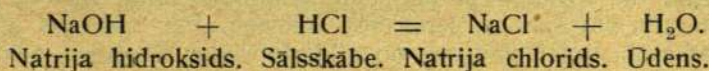
Rīki. Stikla trauciņš, 100 ccm. Mēģināms stobriņš. Birete ar statīvu. Irbulis, stikla. 3 porcelana (izgarināmās) bļodiņas. Ostvalda krāsnīņa. Udensvanna. Bunsena lampiņa. Kristalizācijas trauciņš. Piltuve ar statīvu.

Neutralas (normalas) sālis var izgatavot ar dažādiem paņēmieniem.

1. Ar neutralizāciju.

Stikla trauciņā izšķīdina apm. 1 gr. natrija hidroksīda, NaOH, 30 ccm.-os tīra ūdens. Daļu sagatavota šķīduma ielej mēģināmā stobriņā. No biretes pa lasītei pielaiž sārma šķīdumam stobriņā sālskābi, HCl, pēc katras lasītes maisījumu labi saskalojot. Reakcijas gaitai stobriņā seko, ņemot ik pēc brīža ar stikla irbuli šķīduma pilti un pieskaroties ar to lakmusa papīram. Sālskābi pietecina, kamēr sasniegts neitrāls punkts, tas ir, kad ne zilais, ne sarkanais lakmuss nemaina no šķīduma krāsu. Tādēļ uz neutralizācijas beigām skābi no biretes pilina un pēc katra piliena pārlicinājas par šķīduma reakciju. Ja skābes pielietas par daudz, tās vairākumu neutralizē atpakaļ, iepilnot stobriņā ar stikla irbuli sārmaino šķīdumu, kuŗš atlikās stikla trauciņā. Nedrīkst aizmirst, ka šķīdumam stobriņā jābūt noteikti neitrālam. Neutralizēšana visumā tik vienkārša, ka, ja tā praktikantam tomēr neizdotos, tas nozīmētu, ka viņš vispārīgi nav spējīgs izdarīt mēģinājumus.

Neutralizācijas reakcija:



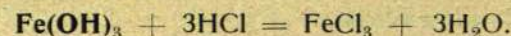
Neutrālo šķīdumu ielej porcelāna bļodiņā un rūpīgi izgarina virs dzelzs sietiņa. Nātrija chlorīds (virtuves sāls) siltā ūdenī nešķīst vairāk kā aukstā, kāpēc tā šķīdums ūdenī jāizgarina gandrīz līdz sausumam. Bļodiņai ļauj atdzist, visus kristallus uzzaus uz filtrpapīra gabaliņa un ļauj tiem izžūt. Iegūtās vielas (nātrija chlorīda) kristalliē galda (virtuves) sāls garša, ja vien tik neutralizācija izdarīta pienācīgi noteikti.

2. Šķīdinot skābē metaloksīdu.

Ar šo paņēmienu izgatavo svina nitrātu, $Pb(NO_3)_2$. Porcelāna bļodiņā ielej apm. 20 ccm. atšķ. slāpekļskābes, HNO_3 , un sakarsē gandrīz līdz viršanai. Šķīdumam pieliek pa mazām daļiņām svina mon-oksīdu jeb masikotu, PbO , kamēr tas vairāk nešķīst un paliek drusciņ pāri. Šķīdumu filtrē, lai aizdabātu atlikušo masikotu, un izgarina kristalizācijas trauciņā uz ūdens vannas, līdz gar trauciņa malām sāk veidoties kristalli. Trauciņu noliek savrup atdzišanai. Atdalīsies pakāpeniski svina nitrāta kristalli, kuņus pēc vienas vai divām dienām izkasa no trauciņa un žāvē uz gabaliņa filtrpapīra.

3. Šķīdinot skābē metal-hidr-oksīdu.

Nedaudz brūnā oksīda dzelzs hidroksīda, $Fe(OH)_3$, ieliek ar stikla irbuli mēģināmā stobriņā un pieliek tikdaudz atšķ. sālsskābes, cik vajag hidroksīda izšķīdināšanai. Iegūst brūnas krāsas šķīdumu, no kuņa ar izgarināšanu var kristalizēt oksīda dzelzs chlorīdu:



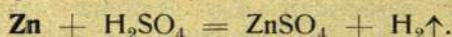
Oksīda dzelzs
hidroksīds.

Oksīda dzelzs
chlorīds.

4. Šķīdinot skābē metalu.

Sālis bieži izgatavo, šķīdinot metālus skābēs. Dažreiz ieteicams lietot atšķ. skābi, citreiz stipru skābi; nav iespējams dot aizrādījumus, kuņi noderētu visos gadījumos.

a) Izgatavo cinka sulfātu, šķīdinot graudaino (granuleto) cinku atšķ. sērskābē.

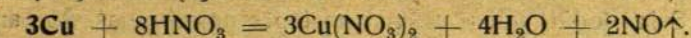


Cinks. Sērskābe. Cinka sulfāts. Udeņradis.

Ielej porcelāna bļodiņā atšķ. sērskābi un tanī iemet nedaudz gabaliņus cinka. Bļodiņu silda. Ja reakcija nostājusies un cinks viss izšķīdis, pieliek skābei vēl tik daudz cinka, lai tas tur atliktu neizšķīdis. Ieteicams ņemt vairākumā vielu, kuņi visvieglāk var aizdabūt projām (šini gadījumā cinka gabaliņi). Ļoti grūti atbrīvot sāli no sērskābes atliekām. Pēc reakcijas pilnīgas nostāšanās, nolej šķīdumu no atlikušā cinka. Šķīdumā peld mel-

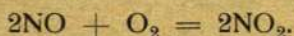
nas plokšņiņas. Tās ir ogles daļiņas, kuņas kā netirumi atrodas cinkā. Šķīdums filtrējams no ogles daļiņām un izgarināms, līdz novērojamas kristalizācijas zīmes. Tad to liek atdzist. Caur spidīgiem adatveidīgiem kristalli susināmi uz filtrpapīra.

b) Izgatavo vara nitrātu, šķīdinot vara skaidiņas pastiprā slāpekļskābē (šķīdināšana izdarāma zem novilktnes).



Varš. Slāpekļskābe. Vara nitrats.

Izgarināmā (porcelana) bļodiņā ieliek apm. 3 gramus vara skaidiņu un pamazām pielej slāpekļskābi, kamēr izšķīdis viss varš. Ievēro, kā parādās brūni slāpekļa dioksīda dūmi (tvaiki). Tie veidojas no slāpekļa monoksīda, NO, kad tas nāk sakarā ar gaisa skābekli:

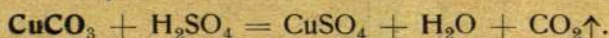


Kad varš gandrīz izšķīdis un nav novērojamas nekādas pārmaiņas bļodiņā, nolej skaidro zilo šķīdumu un to parastā kārtā izgarina līdz kristalizācijai. Kristallus susina uz filtrpapīra. Jāsargās pa izgarināšanas laiku bļodiņu pārāk sakarsēt, jo citādi vara nitrats pie bļodiņas malām var sadalīties.

To pašu mēģinājumu var izdarīt arī citādā kārtībā, ja ielej bļodiņā atšķaidītu slāpekļskābi un tai ieliek pa mazai daļiņai vara, kamēr šķīšana pilnīgi apstājas, bet metaliskais varš palicis šķīdumā vēl drusciņ pāri.

5. Šķīdinot skābē metal-karbonātu.

Ar šo paņēmieni izgatavo vara sulfātu no vara karbonāta un atšķaidītas sērskābes.



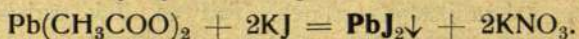
Vara karbonāts. Sērskābe. Vara sulfāts.

Ja uz metalkarbonātu iedarbojas atšķ. skābe, tā dod sāli, ūdeni un oglekļa dioksīdu. Ielej izgarināmā bļodiņā apm. 25 ccm. atšķ. sērskābes un lēni silda. Pieliek pa drusciņai vara karbonāta, kamēr tas vairs nešķīst un vēl paliek drusku pāri. Jāuzmanās, ka nepieliek karbonāta par daudz liela vairākumā. Šķīdumu filtrē un filtrātu izgarina kristalizācijas trauciņā, līdz sāk veidoties kristalli gar trauka malām. Tālāk rikojas kā gadījumā ar svina nitrātu. Iegūtie zilie kristalli šāda sastāva: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; tos sauc arī par zilo vitriolu jeb zilo akmeni.

6. Apmaiņas reakcijā.

Šis paņēmienis iespējams, ja divas sāļi katrs par sevi ūdeni šķīdīgas, bet pēc šķīdumu sajaukšanas dod nešķīdīgas sāļus nogulsnes.

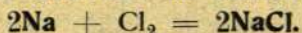
Lai iegūtu svina jodīdu, PbJ_2 , sajauc svina acetāta šķīdumu ar kalija jodīda šķīdumu:



Svina acetāts. Kalija jodīds. Svina jodīds. Kalija nitrāts. (dzeltens).

Svina jodīds ūdenī nešķīst un tāpēc nogulsņējas. Šo paņēmieni sauc arī par divkāršu sadalīšanos.

7. Ar sintezi no elementiem.



41.-b darbs.

Skābas sāls izgatavošana.

(1 zīmējums).

Vielas. Sērskābe, atšķ., H_2SO_4 . Lakmusa papīri, zils un sarkans. Nātrija hidroksīds, šķīdumā, $NaOH$.

Rīki. Stikla trauciņš. Kolbīņa, 150 ccm. Kristālizācijas trauciņš. Stikla irbulis. Ūdens vanna. 2 bīretes ar statīvu.

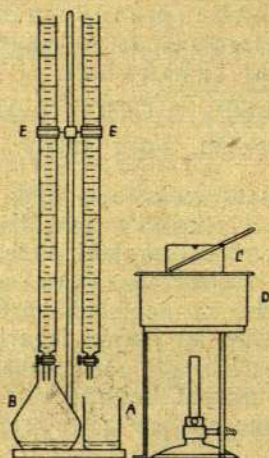
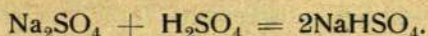


Fig. 52.

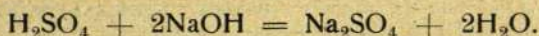
A. Stikla trauciņš. B. Smailkolbīņa. C. Kristālizācijas trauciņš.
D. Ūdens vanna. E. Bīretes ar statīvu.

Skābām sālim nav visai liela praktiska nozīme, tāpēc šini darbā aprakstīts tikai viens viņu izgatavošanas paņēmieni.

Sākumā iegūst neitrālu (normalu) sāli un pēc tam tai pievieno tik daudz skābes, cik vajag, lai normalo sāli pārvērstu skābā. Tā, piemēram, ja neitrāla (normāla) nātrija sulfāta šķīdumam pielej sērskābi attiecīgā svara daudzumā, un izgarina šķīdumu līdz kristalizācijai, iegūst skāba nātrija sulfāta (bisulfāta) kristallus.



Izgatavošana. Ielaiž noteikti 25 ccm. atšķ. sērskābes no birītes kolbiņā; skābi neitralizē ar nātrija hidroksīda šķīdumu, kuņš atrodas otrā birētē.



Nātrija sulfāta pārvēršanai bisulfāta vajag taisni tik daudz sērskābes, cik tās ir izgājis neitrāla nātrija sulfāta izgatavošanai. Jau iegūtai sālij tā tad jāpievieno vēl 25 ccm. tās pašas atšķ. sērskābes.

Izgarina šķīdumu līdz kristalizācijai uz ūdens vannas, atļauj tam atdzist un savāc kristallus uz filtrpapīra.

J. Sāļu fiziskās īpašības.

42.-a darbs.

Osmotiskais spiediens.

(1 zīmējums, 4 mēģinājumi).

Vielas. Kalija ferrocianīda stiprs šķīdums, $K_4Fe(CN)_6$. Vaļa sulfata šķīdums, $CuSO_4$. Ūdens stikla šķīdums, Na_2SiO_3 . Cukura stiprs šķīdums, $C_6H_{12}O_6$. Oksīda dzelzs chlorīds, krist., 2—3 gr., $FeCl_3$. Pergamenta papīrs. Tīva līnū aukliņa. Nenovārta ola. Sālsskābe, atšķ., HCl .

Rīki. 2 stikla trauciņi. Dadža piltuve. Kristalizācijas trauciņš. Strūklene. Bunsena statīvs ar spailēm.

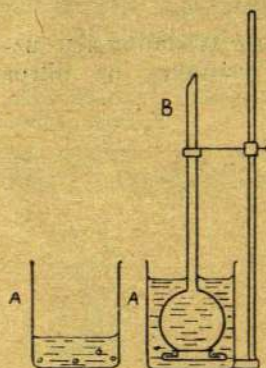


Fig. 53.

A. Stikla trauciņi. B. Dadža piltuve.

Ietecina dažas pīles stipra kalija ferrocianīda šķīduma atšķaidītā vaļa sulfata šķīdumā. Novēro, kā ap kalija ferrocianīda pīlēm ierodas vaļa ferrocianīda plēve. Ūdens caur plēvi iespiežas stiprajā kalija ferrocianīda šķīdumā un pīles piebriest apjomā.

2. Siltā ūdenī izmērc gabaliņu pergamenta, kamēr tas kļuvis gluži mīksts. Tad cieši uz sien to uz dadža piltuves cauruma. Apgriež piltuvi ar platu daļu uz zemi un uzmanīgi tani ielej pa kātu stipru cukura šķīdumu; tad iebāž piltuvi trauciņa ūdenī, tā kā šķīdumu līmeņi abos traukos atrodas vienā augstumā. Ievēro, kā paceļas šķīdums piltuves katiņā, jo ūdens caur

pergamentu iespiežas cukura šķīdumā. Šķidrums stabu kātiņā sacel tā saucamais šķīduma **osmotiskais spiediens**.

3. Dažreiz grūti piesiet pergamentu dadža piltuvei, kāpēc viegli ierodas sūce. Lai to novērstu, ieteic lietot dzelzs silikata plēvi. Ievieto 2—3 gr. oksīda dzelzschlorīda platajā piltuves daļā. Piltuves muti aizklāj ar gabaliņu izmērcēta pergamenta, kuŗu piesien ar aukliņu. Aparātu apgāz šķīstošā stikla un ūdens līdzīgu daļu maisījumā un nostāda tā, ka sakarā ar ūdens stikla šķīdumu nāk tikai pergamenta plakanā daļa. Aparātu atstāj tadā stāvokli 24 stundas; piltuvi pēc tam rūpīgi piepilda pa tās kātiņu ar ūdeni, un iebāž ūdensstiklā apm. vienu collu ($2\frac{1}{2}$ cm.) dziļi. Atstāj aparātu atkal uz 24 stundām, tad oksīda dzelzs silikata nogulsnes pilnīgi un stipri pielipinās membrānu piltuves galvai.

Ja piltuvi ar dzeltenī brūno šķīdumu ieliek traukā ar ūdeni un nostāda tā, ka šķīdumu līmeņi iekšpus un ārpus tās no sākuma atrodas vienā augstumā, tad drīz vien būs redzams, ka šķīdums piltuves kātiņā kāpj no osmotiskā spiediena.

4. Ieliek olu vājā sālskābē; no čaulas atbrīvoto olu pārliet traukā ar tīru ūdeni. Ūdens iesūcas osmotiski caur plēvi, no kā ola piebriest. Līdzīgā kārtā ola drīz vien saraucas, ja to, bez čaulas, iegremdē stiprā sāls šķīdumā, jo ūdens osmotiski izsūcas no olas caur plēvi.

42.-b darbs.

Elektrolīti un ne-elektrolīti.

(1 zīmējums, 8 mēģinājumi).

Vielas. Sērskābe, atšķ., H_2SO_4 . Nātrija hlorīds, krist., sauss, NaCl. Ūdens, destilēts, H_2O . Nātrija hlorīds, 10% šķīdumā, NaCl. Sālskābe, atšķaidīta, HCl. Cukura stiprs šķīdums, $C_{12}H_{22}O_{11}$. Toluols, sauss, $C_6H_5.CH_3$. Ūdeņraža hlorīda šķīdums sausā toluolā, HCl. Sārms, atšķaidīta šķīdumā, NaOH.

Rīki. Akumulators. Elektrolīzes aparāts.

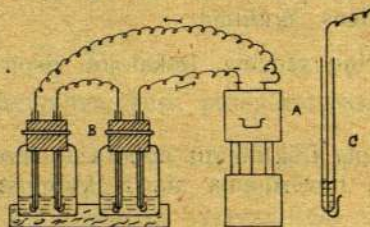


Fig. 54.

A. Akumulators. B. Elektrolīzes aparāts. C. Elektrods, palielināts.

Vielas, kuŗas spej vadit elektrību un pie tam pašas ķīmiski sadalās, sauc par **elektrolītiem**; turpretīm, vielas, kas vada elektrisko strāvu un pašas nesadalās vai nemaz nevada elektrības, apzīmē ar vārdu **ne-elektrolīti**.

Elektrolīzes aparāts.

Aparāts sastāv no diviem trauciņiem ar korķiem; katrā korķī izurbti divi caurumiņi un kanāliņš gāzes aizplūšanai. Par elektrodēm var ņemt stīka stobriņus (apm. 10 cm. garus), kuŗos iekausētas vaŗa stiepnītes. Vaŗa stiepnīte izbāzama no stobriņa par 15 mm. un izliecama uz augšu. Lai dabūtu plašāku elektrolītisku virsmu, stobriņu iebāz 20 mm. dziļi stīprā chlorplatinas ūdeņraža skābē, izvelk un karsē Bunsena liesmā. Uz stiepnēs paliks metaliskas platinas kārtas.

Trauciņus ierīko koka dēlīti ar caurumiem; dēlīti piemērc ar parafīnu, lai pasargātu koku no skābes.

Vienu trauciņu elektrolīzes aparātā piepilda līdz pusei ar atšķaidītu sērskābi, bet otru — ar izpētāmo vielu. Savieno trauciņus pakāpeniski (последовательно) savā starpā un ar elektrības avotu. Ja pirmā trauciņā atdalās gāze, tas pierāda, ka viela, kuŗa atrodas otrā trauciņā, vada elektrību. Ja, turpretīm, viela otrā trauciņā ir elektrību nevadītāja vai slikta vadītāja, tad pirmā trauciņā gāze nebūs novērojama.

Otru trauciņu piepilda līdz pusei ar turpmāk minētām vielām. Jāievēro, lai elektrodi abos trauciņos nepieskārtos viens otram. Savieno aparātu ar akumulatoru un novēro pirmo elementu. Pēc katra mēģinājuma, otrs trauciņš izskalojams un elektrodi rūpīgi nomazgājami.

Pārbauda sekošo astoņu vielu un viņu šķīdumu elektrības vadīšanas spējas:

1. Sausa, kristāliska nātrijs chlorīds.
2. Destilētais ūdens.
3. Nātrijs chlorīds ūdens šķīdumā.
4. Atšķaidītais sērskābes šķīdums.
5. Atšķaidītais ūdeņraža chlorīds šķīdumā.
6. Cukura ūdens šķīdums.

Pēc tam trauciņu sausina, izskalojot vispirms ar spirtu, pēc tam ar eteri.

7. Toluols.

8. Sausā toluolā izšķīdinātais ūdeņraža chlorīds.

Kāda izšķīrība novērojama starp šķīdumiem 5. un 8. mēģinājumos?

Pēdējo (8.) šķīdumu atlej atpakaļ sausā traukā un trauku aizkorķē.

Katjoni un anjoni.

(1 zīm., 11 mēģinājumi).

Vielas. Vara chlorīds, šķīdumā, CuCl_2 . Nātrija sulfats, šķīdumā, Na_2SO_4 . Lakmuss, šķīdumā. Skaliņš. Lakmusa papīrs.

Rīki. Akumulators. U-caurule ar platīnas elektrodiem (var arī būt vara elektrodi).

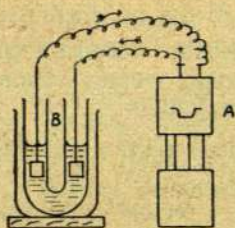
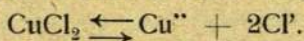


Fig. 55.

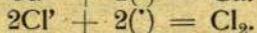
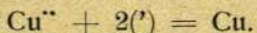
A. Akumulators. B. U-caurule ar platīnas elektrodiem.

U cauruli ar platīnas elektrodiem piepilda ar vara chlorīda šķīdumu un ieslēdz elektriskā strāvā.

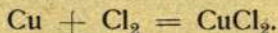
1. Kas notiek ar ūdeni izšķīdušo elektrolītu?



2. Kuŗu jonu sauc par katjonu un kuŗu — par anjonu?
 3. Kuŗš elektrods ir katods un kuŗš ir anods?
 4. Kas notiek ar joniem pie elektrodu virsmas?



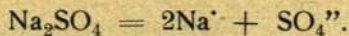
5. Kas notiek ar atdalīto varu, ja maina strāvas virzienu traukā?



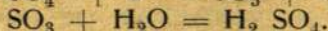
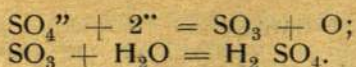
6. Izgatavo zīmējumu, kuŗš paskaidro strāvas vadiŗanu elektrolītā.

U cauruli piepilda ar sērskābā nātrija šķīdumu, kuŗam piepilināts lakmusa šķīdums.

7. Ieslēdz cauruli elektriskā strāvā. Kādi joni atrodas šķīdumā?

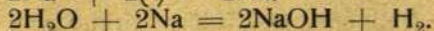
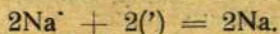


8. Kas notiek ar lakmusu pie anoda (anoda process)?



Lakmuss nokrāsojas sarkans. Kāpēc?

9. Kas notiek ar lakmusu pie katoda (katoda process).



Lakmuss nokrāsojas zils. Kāpēc?

10. Lakmusa papīru saslapina ar kaut kādas neitrālas sāls šķīdumu, uzliek uz elektrību nevadoša priekšmeta (stikla, koka, papīra) un papīra dažādām vietām vienlaicīgi pieskaņas ar akumulatoru abu polu vadu galiem.

11. Kā var ar lakmusa papīra palīdzību noteikt vadu polus?

K. Sāļu ķīmiskās īpašības.

43. darbs.

Nitrāti un nitriti.

(10 mēģinājumi, 13 jautājumi).

Vielas. Svina nitrāts, kristallisks, $PbNO_3$. Ammonija nitrāts, krist., NH_4NO_3 . Nātrija nitrāts, $NaNO_3$. Skaliņš. Ammonija nitrits, krist., NH_4NO_2 . Ammonija chlorīds, krist., NH_4Cl . Dzelzs vitriols, krist., $FeSO_4$. Serskābe, atšķaidīta, H_2SO_4 . Kalija jodīda šķīdums, KJ. Kalija permanganāta šķīdums, $KMnO_4$. Nātrija hidroksīda šķīdums, NaOH. Cietu novārijums. Vaģa skaidiņa, Cu. Marmora gabaliņš, $CaCO_3$. Dzelzsoksīds, drusku, Fe_2O_3 . Sērdzelzs gabaliņš, FeS. Dzēsti kalķi, drusku, $Ca(OH)_2$.

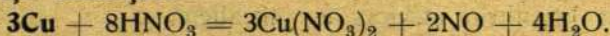
Rīki. 4 mēģināmie stobriņi. Bunsena lampiņa. Mēģināmais stobriņš ar novaduli. 2 kolbiņas, 150 ccm. Ostvalda krāsniņa.

Slāpekļskābes sāļi sauc par **nitrātiem**.

1. Iegūšana. Nitrātus visvieglāk iegūt, iedarbojoties ar slāpekļskābi tieši uz metāliem, kuņģi gandrīz visi (izņemot Au, Pt, Sb un Sn) šķīst slāpekļskābē; nitrātus arī izgatavo, šķīdinot atšķaidītā slāpekļskābē metaloksīdus, metalhidroksīdus, karbonātus un sulfīdus.

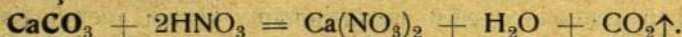
Atsevišķos mēģināmos stobriņos šķīdina slāpekļskābē sekošas vielas:

a) Vaģa skaidiņas:

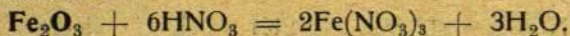


Ja vajadzīgs, silda.

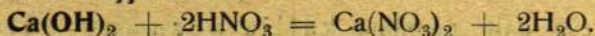
b) Gabaliņu marmora:



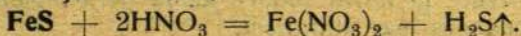
c) Dzelzsoksīdu:



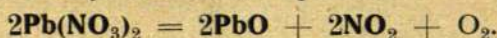
d) Dzēstus kalķus:



e) Gabaliņu sērdzelzs:



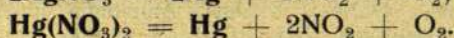
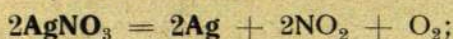
2. Īpašības. Mēģināmā stobriņā, kuģam pievienota novadule, karsē svina nitrātu, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Atdalās brūna gaze, kuģu laiž natrija hidroksida šķīdumā:



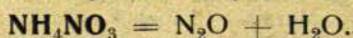
Stobriņā paliek PbO . Līdzīgi svina nitrātam sadalās, ja tos karsē, visi smago metālu nitrāti: dzelzs, cinka, vara, kobalta, niķeļa nitrāti.

Mēģināmu stobriņu ar šķīdumu uzglabā 10. mēģinājumam.

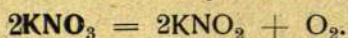
3. Dārgmetālu — sudraba un dzīvsudraba — nitrāti atstāj, ja tos karsē, brīvus metālus.



4. Ammonija nitrāts, ja to karsē, sadalās pēc reakcijas:



5. Ugunsizturīgā mēģināmā stobriņā karsē stipri un ilgi kalija nitrātu, kamēr vaiss neatdalās gaze. Rodas skābeklis, kuģu noteic ar kvēlošu skaliju. Sadalīšanās reakcija:

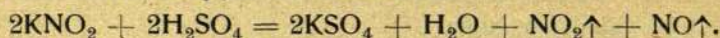


Atlikumu stobriņā uzglabā turpmākiem mēģinājumiem.

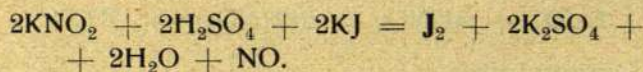
Līdzīgi kalija nitrātam sadalās natrija nitrāts, NaNO_3 .

Nitriti (slāpekļpaskābes sāļi). Slāpekļpaskābe nav sastopama brīva, bet tikai sāļu veidā.

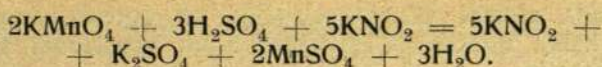
6. Kad atlikums no iepriekšējā 5. mēģinājuma atdzisis, tam pielej 3 ccm. ūdens, stipri saskalo, kamēr viela pilnīgi izšķīdusi, un šķīdumu dala 3 daļās. Vienai daļai pielej vāju sērskābi. Atdalās slāpekļa dioksīds, NO_2 , un slāpekļa monoksīds, NO , gāzes, ar ko nitriti atšķīšas no nitrātiem.



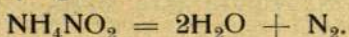
7. Iepriekšējā mēģinājumā izgatavotā šķīduma otru daļu pielej 5 ccm.-ru ciešu novārijumam, kuģam piepilināts kalija jodīda šķīdums un atšķaidīta sērskābe. Atdalīsies jods, kuģš nokrāsos cietes zilās.



8. Trešo daļu piepilina kalija permanganāta šķīdumam, kuģam pielietā pārpilnībā atšķaidīta sērskābe. Violeta krāsa šķīdumā izzūd, jo nitriti reducē kalija permanganātu, paši pie tam oksidēdamies par nitrātiem.



9. Karsējot ammonija nitritu, tas sadalās par ūdeni un slāpekļa gazi:

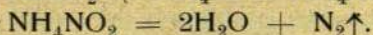
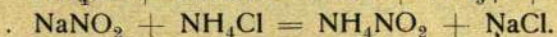
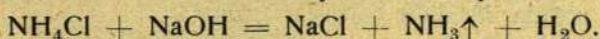


Mēģinājumi 5., 6., 7., 8., 9. noder nitritu noteikšanai.

Nitrātu un nitritu noteikšana maisījumā.

10. Pēta sārmaino šķīdumu, kas iegūts 2. mēģinājumā. Tādēļ šķīduma daļu paskābina ar atšķaidītu sērskābi (atdalās slāpekļa monoksīda un slāpekļa dioksīda gāzes). Pēc tam šķīdumam pielej atšķaidītu kalija permanganāta šķīdumu vai ciešu novārījumu, kuram piepilināts kalija jodīda šķīdums, KJ. Kādu vielu klātesamība šķīdumā pierādīta? Lai varētu noteikt, vai sārmainam šķīdumam klāt nitrāti, jāaizdabū vispirms nitriti.

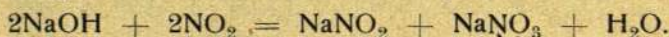
Sārmainā šķīduma otrai daļai, kuŗu ielej nelielā kolbiņā, pieber ne mazāk par 3 gr. ammonija chlorīda, NH_4Cl , un uzvāra zem novilktnes. Atdalās amonjaks un slāpekļis.



Kad reakcija beigusies, pielej 10 ccm. ūdens un saskalo. Izgatavo 2—3 ccm. oksidula dzelzs sulfāta stipra šķīduma un tam pielej 2—3 ccm. izmēģināmā šķīduma; pēc tam izdara pārbaudi uz nitrātiem sekošā kārtā.

Gar stobriņa iekšējo sienu uzmanīgi un lēni lej stipru sērskābi, kamēr tā savācas stobriņa dibenā apm. $\frac{1}{2}$ cm. biežā kārtiņā. Parādās brūns gredzens starp šķīdumu kārtām, kuŗu labi iegaume.

Sārmainā šķīdumā, ko ieguva 1. mēģinājumā, pierādīta nitrātu un nitritu klātesamība. Tā tad, laižot NO_2 gāzi nātrija hidroksīda šķīdumā, notiek sekošā reakcija:



Jautājumi.

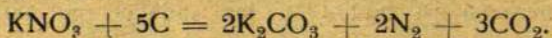
1. Cik gramu sudraba nitrāta sastādās, iedarbojoties slāpekļskābei uz 1 gr. sudraba?

(Atb.: 1.57 gr.).

2. Aplēst procentu sastāvu amonija nitrātam.

(Atb.: 5% H, 35% N, 60% O).

3. Kāds atdalās tilpums slāpekļa un oglekļa dioksīda no 100 gr. kalija nitrāta, ja to izkausē un kausējumā sviež cik vajāga ogleš?



(Atb.: 11·089 litra N; 16·633 litra CO₂).

4. Kā var iegūt no nātrija nitrāta: (a) amonjaku, (b) slāpekļa oksīdu?

5. Kas novērojams un kādi produkti iegūstami, ja katru no sekošiem nitrātiem karsē, kamēr pārmaiņas norisinājušās līdz galam: vara nitrātu, nātrija nitrātu?

6. Kā izgatavot no nātrija nitrāta: (a) slāpekļa oksīdu, (b) slāpekļa dioksīdu, (c) amonjaku, (d) slāpekli tīrā veidā?

7. Vielā ietilp 63·53% sudraba, 8·24% slāpekļa un 28·23% skābekļa. Kāda ir vielas formula?

(Atb.: AgNO₃).

9. Apraksta, kas notiek, ja vara nitrātu stipri karsē tīģelītī un teic, kādas pie tam izceļas vielas? Ja atlikums tīģelītī svēra 9·5565 gr., cik vara bija nitrātā un kāds bija nitrāta svars, ja nitrāta formula Cu(NO₃)₂·3H₂O?

(Atb.: 7·633 gr. vara; 29·03 Cu(NO₃)₂).

10. Kā pierādīt slāpekļskābes oksidējošo un reducējošo darbību?

11. 100 gr. amonija nitrāta karsē. Kāds tilpums slāpekļa atdalās pie 13° C.?

(Atb.: 36·66 litra).

12. 100 gr. kalija nitrāta karsē līdz sarkanai kvelei. Kāds tilpums skābekļa atdalās?

(Atb.: 11·09 litra).

13. 1 kilogramu amonija nitrāta karsē. Kāds tilpums slāpekļa oksīdula atdalās?

(Atb.: 280 litri).

44. darbs.

Chlorīdi.

(12 mēģinājumi, 3 jautājumi).

Vielas. Sālsskābe, atšķ., HCl. Cinks, metālisks, 1 gab., Zn. Vara oksīds, drusku, CuO. Dzelzs hidroksīds, drusku, Fe(OH)₃. Nātrija hidroksīds, šķīdumā, NaOH. Marmors, drusku, CaCO₃. Nātrija chlorīds,

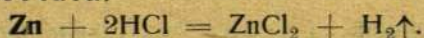
krist., 20 gr., NaCl. Sudraba nitrats, šķīduma, AgNO₃. Oksīda dzīvsudraba chlorīds, 3 sīki kristāli, HgCl₂. Oksīdula dzīvsudraba chlorīds, 3 sīki krist., Hg₂Cl₂. Vaļa chlorīds, 3 sīki krist., CuCl₂. Svina nitrats, 3 sīki krist., Pb(NO₃)₂. Magnēzija chlorīds, 3 sīki krist., MgCl₂. Kalcija chlorīds, amorfs, CaCl₂. Barija chlorīds, 3 sīki krist., BaCl₂. Cinka chlorīds, 3 sīki krist., ZnCl₂. Alvas chlorīds, 3 sīki krist., SnCl₂. Oksīda dzelzs chlorīds, 3 sīki krist., FeCl₃. Alumīnija chlorīds, 3 sīki krist., AlCl₃. Mangana chlorīds, 3 sīki krist., MnCl₂. Kobalta chlorīds, 3 sīki krist., CoCl₂. Niķeļa chlorīds, 3 sīki krist., NiCl₂. Lakmusa šķīdums. Ammonija hidroksīda šķīdums, NH₄OH. Kalcija chlorīds, amorfs, CaCl₂.

Rīki. 3 mēģināmi stobriņi. Udens pods. Strūklene. Bunsena lampiņa. Chlorūdenraža aparāts. Piltuve ar statīņu. Kristalizācijas trauciņš. Stikla bumbiņa. Bunsena statīvs ar spaili.

Chlorīdu iegūšana.

Iedarbojoties ar sāļsskābi uz:

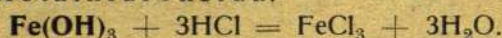
1. Metālu:



2. Metaloksīdu:



3. Metalhidroksīdu:

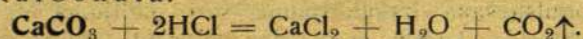


4. Sārma (neutralizācija):

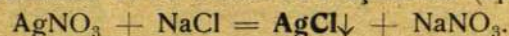


Sārma šķīdumam vispirms piepilina lakmusa šķīdumu un pēc tam pielej pamazām atšķ. sāļsskābi, kamēr šķīdums maina krāsu.

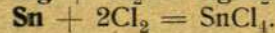
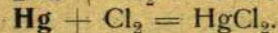
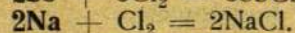
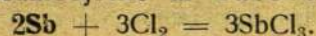
5. Karbonātu:



6. Samaisot divu chlorīdu šķīdumus (apmaiņas reakcija):



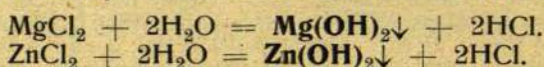
7. Iedarbojoties ar chloru uz metālu:



Īpašības.

8. Kādi no sekošiem chlorīdiem šķīst labi ūdenī: sudraba, oksīdula dzīvsudraba, svina, magnēzija, kalcija, barija, cinka, oksīda dzīvsudraba, vaļa, divvērtīgas alvas, oksīda dzelzs, alumīnija, mangana, kobalta, niķeļa chlorīdi.

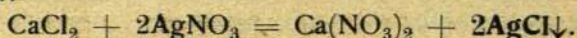
9. Magnezija, cinka, dzelzs, aluminijs chlorīdu šķīdumus katru par sevi vāra stipri un ilgi. Parādās nogulsnes metalhidroksīdu veidā, jo ar šīm sāļiem, tām nākot ciešāka sakarā ar ūdeni, notiek tā saucamā hidrolīze.



Pārbauda pēc hidrolīzes šķīduma reakciju ar zilo lakmusu.

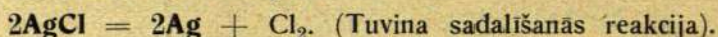
10. Visu chlorīdu šķīdumi dod ar sudraba nitrātu baltas sudraba chlorīda nogulsnes, kuņas šķīst amonija hidroksīdā šķīdumā.

Piem.:



Iegūto balto nogulsni vienai daļai uzlej amonija hidroksīda šķīdumu. Novēro.

11. Augšējā mēģinājumā sudraba chlorīda iegūto otru daļu izliek līdz ar stobriņu saules staros. Baltā viela krāsa pamazām pārvērtīsies pelēkā, jo sudraba chlorīds gaismas jutīgs un sadalās saules spožumā:



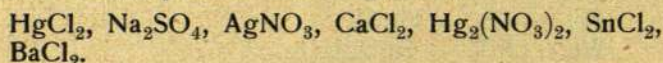
12. Nātrija chlorīda tīrīšana.

Ar virtuves sāli piesātina, enerģiski maisot, 100 ccm. ūdens pie parastās temperatūras. Šķīdumā iebāž piltuvi ar platu galu uz zemi un to pievieno chlorūdeņraža ražotāja novadulei. Kad nogulsnes parādījušas, nolej no virsas šķīdumu un sāli ieliek piltuvē, kuņas caurumu vaļīgi noslēdz stikla bumbiņa. Liekais šķīdums no sāls nosūksies pa piltuves kātiņu.

Sāls nogulsnešana izskaidrojama šīnī gadījumā ar to, ka ūdeņraža chlorīds, kuņam ar nātrija chlorīdu līdzīga metaloīda sastāvdaļa, pamazina sāls šķīdību.

Jautājumi.

1. No sekošām vielām izvēlas iespējamās vielu pārģus, kuģi var pastāvēt ūdensšķīdumā bez nogulsnēm:



2. Kā iedarboģas karstums uz: a) amonija chlorīdu, b) kalģija chlorīdu, c) nātrģija chlorīdu?

3. Atrod formulu vielai, kuģa sastāv no 26·17%N, 7·48%H un 66·35%Cl.

(Atb.: NH_4Cl).

45. darbs.

Sulfati.

(17 mēģinājumi, 2 jautājumi).

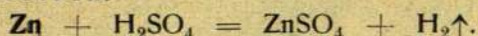
Vielas. Sērskābe, stipra, H_2SO_4 . Sērskābe, atšķ., H_2SO_4 . Cinks, metalisks, Zn. Vaļa oksīds, CuO. Sārms, šķīdumā, NaOH. Lakmuss. Soda, 3 kristāli, Na_2CO_3 . Nātrija sulfāts, 3 kristāli, Na_2SO_4 . Vaļa sulfāts, 3 krist., $CuSO_4$. Kālcija sulfāts, 3 krist., $CaSO_4$. Magnezija sulfāts, 3 krist., $MgSO_4$. Cinka sulfāts, 3 krist., $ZnSO_4$. Dzelzs sulfāts, 3 krist., $FeSO_4$. Alumīnija sulfāts, 3 krist., $Al_2(SO_4)_3$. Barija hlorīds, šķīdumā, $BaCl_2$. Kālcija hlorīds, šķīdumā, $CaCl_2$. Ogle, blīvs gabals, C. Skaliņš.

Rīki. 2 mēģināmie stobriņi. Bunsena lampiņa. Lodejamā caurule. Sudraba naudiņa. Pulkstenstīkliņš.

Sulfātu iegūšana.

Iedarbojoties ar sērskābi uz:

1. Metalu:



Uz gabaliņu cinka uzlej sērskābi.

2. Metaloksīdu:



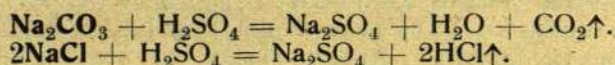
Šķīdina sērskābē vaļa oksīdu un iegūst zilu vaļa sulfāta šķīdumu.

3. Metalhidroksīdu:



Nātrija sārma šķīdumam piepilina lakmusa šķīdumu un pēc tam pamazām pielej sērskābi, līdz lakmuss maina krāsu.

4. Viegli gaistošu skābju sālim:



Pēdējā reakcija notiek pie paaugstinātas temperatūras.

Ipašības. Noteic, kādas no sekošām sālim viegli šķīst ūdenī.

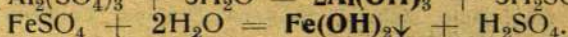
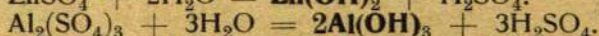
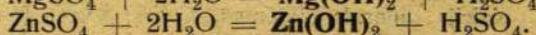
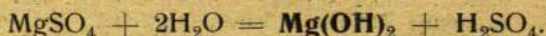
5. Nātrija sulfāts.
6. Vaļa vitriols.
7. Kālcija sulfāts.
8. Magnezija sulfāts.
9. Cinka sulfāts.
10. Dzelzs sulfāts.
11. Alumīnija sulfāts.

Pedējos septiņus mēģinājumus izdara, ņemot pa kristallam no katras sāls, uzpilnot tiem pa pilītei ūdens. Novēro, kas notiek.

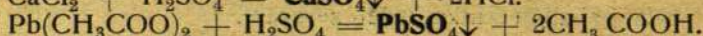
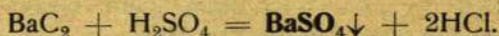
12. Iegūtās sāls šķīdumu pārbauda katru atsevišķi ar zilu lakmusa papīru un novēro krāsu.

13. Vāra iepriekš iegūtos sāls šķīdumus atsevišķos stobriņos. Novēro, kas parādās.

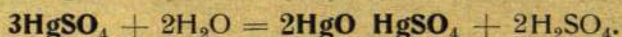
Ierodas nogulsnes, jo sekošas sāļis hidrolizējas:



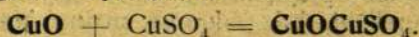
14. Barija chlorida, kalcija chlorida un svina acetata šķīdumiem, atsevišķos stobriņos, piepilina sērskābi un novēro, kas notiek. Parādās attiecīgu sulfātu baltas nogulsnes:



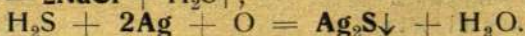
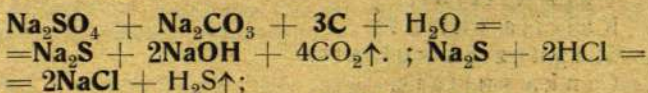
15. Oksīda dzīvsudraba sulfāta kristallu šķīdina ūdenī: ja vajadzīgs, lēni silda. Pamazām parādās dzeltenas pamatnes sāls nogulsnes:



16. Tāpat iegūst dzeltenu pamatnes sāli, ja vāra oksīda pulveri ilgi skalo mēģināmā stobriņā ar vāra sulfāta šķīdumu, gaisam piekļūstot:



17. Visus sulfātus var reducēt uz ogleš par sulfīdiem. Samaisa drusku sulfāta sāls (Na_2SO_4) ar līdzīgu daļu nātrija karbonāta (amorfā). Apogļo skalīņu no viena gala un uzliek uz tā drusku maisījuma. Maisījumu uz ogleš iebāž Bunsena liesmas reducējošā daļā. Iegūto kausējumu uzliek uz tīras sudraba naudiņas, kurā atrodas uz pulksteņstikliņa. Viela salāpināma ar lāsiti ūdens. Pēc tam uzlej vāju sāļsskābi un cenšas noteikt smaku atdalītai gāzei. Kas būs novērojams uz sudraba tīrās virsas?



Jautājumi.

1. Atrod formulu sekoša procentu sastāva vielai: kalcijs 29.4%, sēra 23.6%, skābekļa 47.0%.
(Atb.: CaSO_4).

2. Uzraksta sekošo savienojumu formulas, nosaka, vai katrs no tiem atsevišķi šķīst, vai nešķīst ūdenī, un atzīmē tos savienojumu pārus, kurū ūdens šķīdumi pēc samaisīšanas dod nogulsnes:

1. Kalcijs chlorīds. 2. Barija karbonāts. 3. Alumīnija hidroksīds. 4. Fosfora chlorīds. 5. Vaļa sulfīds. 6. Ammonija sulfāts. 7. Stroncijs nitrāts.

46. darbs.

Fosfāti.

(14 mēģinājumi, 2 jautājumi).

Vielas. Nātrija-ammonija-ūdeņraža-fosfāts, kristallisks, $\text{NaNH}_4\text{HPO}_4$. Nātrija hidroksīda normāls šķīdums, NaOH . Sudraba nitrāta šķīdums, AgNO_3 . Olbaltuma šķīdums. Ortofosforskābe, atšķ., H_2PO_4 . Lakmusa šķīdums. Ammonija molibdati, stipras slāpekļskābes šķīdumā, $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$.

Rīki. 6 mēģināmi stobriņi. Bunsena lampiņa. 2 bīretes ar statīvu. 3 kristalizācijas traučiņi ar korķiem un zīmitēm. Platīnas stieple irbuļa galā.

Ortofosfāti.

Iespējami trīs dažādi nātrija ortofosfāti, jo ortofosforskābe, kā trīs pamatņu (trisvērtīgā) skābe, atrodas trīs ar metālu aizvietojami ūdeņraži.

1. Izgatavošana. Vienu bīreti piepilda ar atšķ. ortofosforskābi, otrā bīretē ielej normālu nātrija hidroksīda šķīdumu.

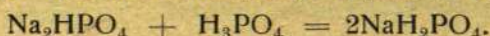
(a) Neutrāls nātrija ortofosfāts (2 nātriju — ūdeņraža jeb pirmējais ortofosfāts), Na_2HPO_4 . Kristalizācijas traučiņā ietecina no bīretes 12 ccm. atšķ. fosforskābes. Ar dažām pilēm lakmusa nokrāso skābi un noteikti neutralizē ar nātrija hidroksīda šķīdumu no otras bīretes. Pareizi atzīmē izlietotā sārma tilpumu. Iegūto neutrālo, bet vāji nokrāsoto šķīdumu izlej, izmazgā kristalizācijas traučiņu un viņā atkal ietecina no bīretes 12 ccm. fosforskābes. Skābes neutralizācijai

pietecina no biretes atzīmēto sārma tilpumu. Sastādās neūtrāla sāls:



Šķidumu iegarina uz ūdens vannas un noliek kristalizēties; izveidojas divu-nātriju-ūdeņraža-ortofosfats ar 12 molekulām kristalizācijas ūdens.

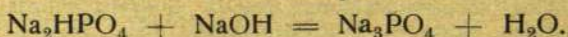
(b) Skābs nātrijs ortofosfats (nātrija-divu-ūdeņražu ortofosfats, jeb pirmējais nātrijs ortofosfats, NaH_2PO_4). 12 ccm. atšķ. fosforskābes neutralizē ar atzīmēto sārma tilpumu. Iegūtam šķīdumam, kurā atrodas divu-nātriju-ūdeņraža fosfats, pietecina vēl 10 cm. fosforskābes. Radīsies skābes ortofosfats:



Šķidumu iegažinot un atdzisinot, izveidosies nātrija-divu-ūdeņražu-ortofosfats ar 1 molekulu kristalizācijas ūdens.

(c) Normāls nātrijs ortofosfats (triju-nātriju-ortofosfats), Na_3PO_4 . Kristalizācijas traucējā ielaiž no biretes 12 ccm. atšķ. ortofosforskābes un neutralizē ar atzīmēto tilpumu nātrija hidroksīda šķīduma. Neutralai vielai pietecina no biretes vēl pus tik daudz nātrija hidroksīda šķīduma, cik viņa pielietis sākuma.

Šķīdumu izgarina un kristalizē. Izveidojas normāls nātrijs fosfats ar 12 molekulām kristalizācijas ūdens:



2. Fosfātu izgatavošana ļoti pamācoša; mēģinājumi izdarāmi visai rūpīgi. Salīdzina dažādos sāļus paraugus zem mikroskopa (monoklīniskas prizmas, heksagonāli un rombiski kristalli).

3. Dažus kristallus no katra iegūtā fosfātu parauga izšķīdina atsevišķā stobriņā mazā ūdenī un katru no iegūtiem šķīdumiem daļa trīs daļās.

4. Šķīdumu paraugu pirmajām daļām pielej katrai atsevišķi nedaudz sudraba nitrāta šķīduma. Kādas krāsas nogulsnes izkrit?

5. Šķīdumu paraugu otrajām daļām, katrai daļai par sevi, pielej pa 1 ccm. olbaltuma šķīduma, Vai olbaltums sarecēs?

6. Katrai no šķīdumu paraugu trešajām daļām pielej vispirms stipru slāpekļskābi; uzsilda līdz viršanai un tad piemaisa vairākus ccm.-us vāroša amonija molibdata šķīduma. Kādas krāsas nogulsnes novērojamas?

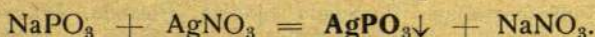
Metafosfāti.

7. No amonija-nātrija-ūdeņraža fosfata, karsējot šīs sāļus dažus kristallus liesmā, taisnas platīnas stieples galā, izgatavo dzidru zili. Fosfata zīle pēc āreņā izskata un

veida, kā arī ar savām kausejošām spējām, līdzīga borata perlei, tikai atšķiras ar savu sastāvu, kuŗš tai šinī gadījumā, NaPO_3 . Izkausē fosfata zilē varā oksīda niecīgu daļiņu un noteic ziles krāsu.

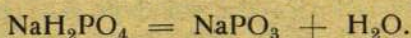
8. Notira platīnas stiepiņi, pagatavo vairākas metafosfata zīles un izšķīdina nelielā tiesā ūdens. Šķīdumu daļa divās daļās.

9. Vienai šķīduma daļai piepilina pa lāsītei sudraba nitrata šķīduma, kamēr ierodas neizzūdošas nogulsnes:



10. Dažas pīles no šķīduma otrās daļās pietecina olbaltuma šķīduma 1 cc.-am. Ja nav novērojama olbaltuma sarecēšana, pielej maisījumam atšķ. sālskābi. Kas notiek un kāpēc?

11. Pēdejos trīs mēģinājumus atkārti ar natrija-divu-ūdeņraža fosfata zilēm, tās vispirms izšķīdinot ūdeni:



Pirofosfāti.

12. Pagatavo vairākas zīles no divu-natriju-ūdeņraža ortofosfata, izšķīdina tās ūdenī un šķīdumu daļa 2 daļās.

13. Vienu daļu pielej olbaltuma šķīduma 1 cc.-am. Ja nenotiek sarecēšana, pielej maisījumam atšķ. sālskābi.(?)

14. Otrai daļai pielej sudraba nitrata šķīduma, novero nogulsnes un viņu krāsu:



Jautājumi:

1. 40 gr.-us mikrokosmiskās (natrija-ammonija-ūdeņraža) sāls karsē. Cik natrija metafosfata sastādās, kāds tilpums ammonjaka atdalās pie 15°C . un tvaiku pie 300°C .?

(Atb.: 19.52 gr. metafosfata. 4.523 litra ammonjaka. 44.99 litra tvaiku).

2. Atrast procentu sastāvu mikrokosmiskai sālij, $\text{NaNH}_4\text{HPO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$?

(Atb.: natrija — 11.00%; slāpekļa — 6.70%; ūdeņraža 2.39%; fosfora — 14.83%; skābekļa — 30.62%; ūdens — 34.45%, kopā — 99.99%).

47. darbs.

Bromidi.

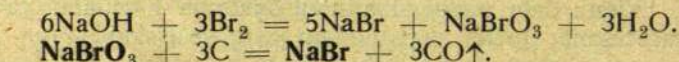
(6 mēģinājumi).

Vielas. Natrija hidroksīds, ciets, 2 gr., NaOH. Broms, 8 gr., Br₂. Ogle, 4 gr., C. Svina acetāta šķīdums, Pb(CH₃COO)₂. Sudraba nitrāta šķīdums, AgNO₃. Chlorūdens, Cl₂. Udeņraža bromīds (no attiec. darba). Filtrpapīrs.

Rīki. Pulkstenstiklīnš. Porcelāna bļodiņa. Piestiņa. Piltuve ar stātiņu. Bunsena lampiņa. Bunsena statīvs ar gredzenu un sietiņu.

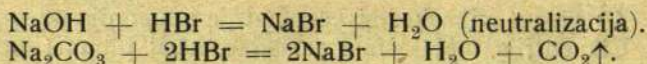
1. Izgatavošana. Sārmaino metālu (alkaliju) bromīdus iegūst, iedarbojoties ar bromu uz attiecīgu sārmu, izgarinot maisījumu sausu un karsējot iegūto produktu oksisāju (bromātu) sadalīšanai.

Nem 2 gr. natrija hidroksīda vai 3 gr. kalija hidroksīda, izšķīdina iespējami mazā daļā ūdens un šķīdumam pielej 4 gr. broma. Maisījumu silda, kamēr tas sāk sabiezēt, sajauc ar smalki saberztu ogli, izgarina melno masu sausu un karsē porcelāna bļodiņā virs brīvas liesmas. Ogle palīdz šim gadījumā reducēt bromātus:

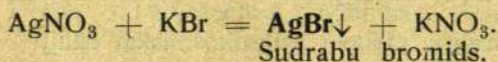


Atlikumu pēc karsēšanas un atdzišanas vāra ūdenī, filtrē un filtrātu kristalizē.

2. Neutralizējot sārmaino metālu hidroksīdus vai sadalot attiecīgus karbonātus ar udeņraža bromīda skābi:

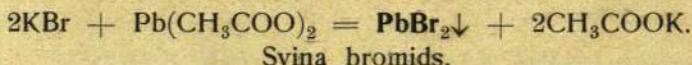


3. Īpašības. Bromīdu šķīdumi ar sudraba nitrāta šķīdumu dod iedzeltenas nogulsnes:



Sudraba bromīds gaismas jūtīgs un ātri kļūst melns.

4. Kalija vai natrija bromīda šķīdumam pielej drusku svina acetāta šķīduma. Parādās baltas nogulsnes:



5. Kalija vai natrija bromīda šķīdumam pielej drusku sēroglekļa, tad nedaudz chlorūdens un maisījumu saskalo.

Chlors izspiež bromu, stādamies viņa vietā; sērogleklis nokrāsojas no broma brūns:



6. Visi sausi bromīdi ar stipru sērskābi atdala starp citu ūdeņraža bromīdu. Dažus kristallus kalija vai nātrija bromīda aplej stobriņā ar stipru sērskābi un atdalītoš tvaikos iebāž sudraba nitrāta šķīdumā apmērcētu stikla irbuli (?).

48. darbs.

Jodīdi.

(8 mēģinājumi).

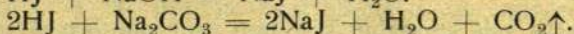
Vielas. Ūdeņraža jodīda skābe, HJ. Nātrija hidroksīds, šķīdumā, NaOH. Soda, krist., Na_2CO_3 . Nātrija hidroksīds, amorfs, 1 gr., NaOH. Jods, elementars, 2 gr., J₂. Kokogle, pabiras, C. Kalija jodīds, šķīdumā, KJ. Sudraba nitrāts, šķīdumā, AgNO_3 . Dzīvsudraba hlorīds, šķīdumā, AgNO_3 . Dzīvsudraba hlorīds, šķīdumā, HgCl_2 . Vara vitriols, šķīdumā, CuSO_4 . Nātrija sulfīts, šķīdumā, Na_2SO_3 . Chlors, ūdens šķīdumā, Cl_2 . Broms, ūden sšķīdumā, Br₂. Svina acetāts, šķīdumā, $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$.

Rīki. 2 mēģināmie stobriņi. Porcelāna bļodiņa. Bunsena lampiņa. Bunsena statīvs ar gredzenu. Piestiņa. Stikla trauciņš. Stikla irbulis. Piltuve ar statīņu.

Jodīdu izgatavošana.

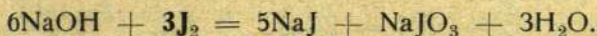
Sārmaino metālu jodīdus var iegūt:

1. Neutralizējot ūdeņraža jodīda skābi ar attiecīga sārma vai karbonāta šķīdumu:



2. Iejaucot jodu stipra sārma šķīdumā, maisījumu izgarinot sausu un karsējot iegūto produktu oksisāļu sadalīšanai.

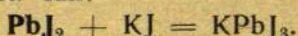
$\frac{1}{2}$ gr. nātrija hidroksīda izšķīdina iespējami mazā ūdenī un šķīdumam pieliek 2 gr. joda. Maisījumu vēl labi sajauc, silda, kamēr izzūd joda krāsa. Pieber sasmalcinātu ogli, samaisa, izgarina uz ūdens vannas sausu un atlikumu krietni karsē bļodiņā virs brīvas liesmas. Ogle palīdz sadalīt joda tūš. Melno masu vāra ūdenī, filtrē un filtrātu izgarina līdz parādās kristalli:



3. Smago metalu jodidus iegūst parasti apmaiņas reakcija no sārmaino metalu jodīdiem.

Svina acetata šķīdumam piepilina kalija jodida šķīdumu:
$$2\text{KJ} + \text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 = \text{PbJ}_2\downarrow + 2\text{CH}_3\text{COOK}.$$
Svina jodids.

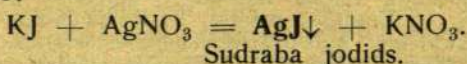
Tuļiņ parādās dzeltenas svina jodida nogulsnes. Turpretim, ja kalija jodida šķīdumam piepilina svina acetata šķīdumu, tad nogulsnes sākumā izšķīst kalija jodida vairākumā un dod kompleksu sāli:



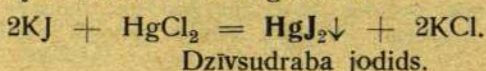
Īpašības.

Sārmaino metalu jodīdi ūdens šķīdumā ieiet raksturīgās reakcijās ar sekošiem šķīdumiem:

4. Ar sudraba nitrata šķīdumu; parādās dzeltenas nogulsnes:

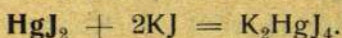


5. Ar oksīda dzīvsudraba chlorīdu ūdens šķīdumā; veidojās sarkanas nogulsnes:

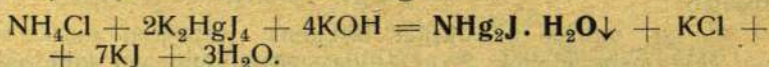


Dzīvsudraba jodida nogulsnes pirmā brīdī pēc parādīšanās dzeltenas; dažas sekundes vēlāk tās kļūst koši sarkanas.

Iegūtās nogulsnes izšķīdina kalija jodida šķīdumā, pielejot to nogulsnēm vajadzīgā vairumā. Sastādas ūdenī šķīstoša kompleksa sāls, kalija dzīvsudraba jodids:

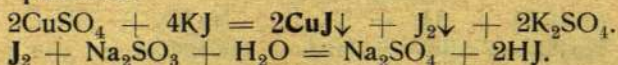


Kompleksās sāls sārmainu šķīdumu sauc par Nesler'a reaģentu. To var izlietot amonjaka un amonija sāļu noteikšanai, jo sajaucot kādu no šīm vielām ar Nessler'a reaģentu, rodas dzeltenī brūnas nogulsnes:

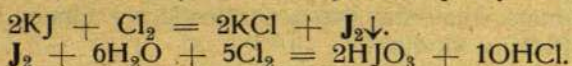


Brūnas nogulsnes.

6. Ar vara sulfāta šķīdumu; izkrit brūnas nogulsnes, kuŗas sastāv no bezkrāsas oksīdula vara jodida un joda; nogulsnes zaudē brūno krāsu, ja tām pielej nātrija sulfīta šķīdumu. Izskaidro parādību:



7. Ar chlora šķīdumu ūdenī; atdalās brūnas krāsas brīvs jods; krāsa nozūd, ja chlora šķīdumu pielej vēl vairāk:



8. Ar broma šķīdumu ūdenī; atbrīvojas jods:



49. darbs.

Borati.

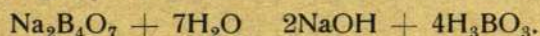
(6 mēģinājumi, 1 jautājums).

Vielas. Borakss, kristallisks, 1 gr., $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Boraksa atšķ. šķīdums, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Lakmusa papīrs, sarkans. Manganolioksīda pulveris, drusku, MnO_2 . Vara oksīda pulveris, drusku, CuO . Dzelzs oksīda pulveris, drusku, Fe_2O_3 . Kobalta oksīda pulveris, drusku, Co_3O_3 . Niķeļa oksīda pulveris, drusku, Ni_2O_3 . Chromoksīda pulveris, drusku, Cr_2O_3 . Metaloksīdu vietā var ņemt arī attiecīgu metālu nitrātus. Metiloranžs. Glicerīns. Sērskābe, stipra, H_2SO_4 . Spirts. Kurkuma papīrs.

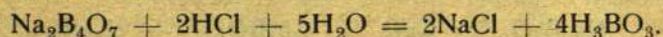
Rīki. Stikla trauciņš. Birete ar normālu sāļsskābi. Birete ar normālu nātrija hidroksīdu. Platīnas stieple irbuļa gaļā. Bunsena lampiņa. Iesūkle, 15 ccm. Pulkstenstikliņš.

1. Īpašības. Izšķīdina nedaudz **boraksa** tirā ūdenī un izmēģina šķīdumu ar lakmusa papīru. Šķīdums dod sārmainu reakciju, jo ūdenī borakss sašķeļas divās vielās: sārma un skābē. Stiprais nātrija sārms ņem virsroku un noteic šķīduma reakciju.

Sāls sadalīšanos sārma un skābē ūdens šķīdumos sauc par hidrolīzi; tā ir preteja neutralizācijai un novērojama tikai atsevišķos gadījumos.



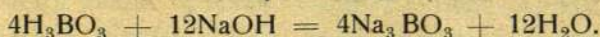
2. Boraksa titrācija. Atšķ. boraksa šķīdums satur brīvu nātrija hidroksīdu un borskābi. Sārma daudzumu var noteikt, ja to neutralizē ar normālu sāļsskābi, klātesot metiloranžam, uz kuŗu borskābe neiedarbojas. Atbrīvota borskābe neutralizējama ar normālu nātrija hidroksīda šķīdumu, izlietojot fenolftaleīnu kā indikatoru:



Stikla trauciņā ielaiž ar iesūkli 15 ccm. atšķaidīta boraksa šķīduma, nokrāso ar dažām pilēm metiloranža un neutralizē no bīretes ar normālu sāļsskābi līdz krāsas maiņai. Atzīmē

izlietotās šālsskābes tilpumu. Krāsaino šķīdumu izlej un trauciņu izmazgā. Pēc tam trauciņā atkal ielaiž 15 ccm. tā paša boraksa šķīduma, pietecina atzīmēto sālsskābes tilpumu un piepilina fenoltaleīna šķīdumu.

Šķīdumam trauciņā pietecina no bīretes normalu nātrija sārmu, līdz parādās krāsa. Izlietotais sāрма tilpums būs uzgājis uz brīvas borskābes neutralizāciju:



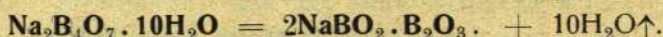
Ņemot vērā izlietoto normalo šķīdumu daudzumus, var aplēst nātrija un borskābes saturu boraksa paraugā.

3. Uz pulksteņstikliņa uzliek atsevišķi sērskābes un glicerīna pilītes un dažus boraksa kristalliņus. Ar platīnas stieples galu pieskaņas katrai no vielām un aptraipīto galu tuvina liesmas ārējai daļai. Liesma nokrāsosies zaļā.

4. Uz pulksteņstikliņa izšķīdina boraksa kristallu ūdens pilīte, šķīdumam piepilina stipru sērskābi un piejauc nedaudz spirta (1 ccm.). Vielās vēl samaisa, drusku sasilda virs liesmas un aizdedzina. Parādās zaļgana liesma. Kā šimī, tā iepriekšējā mēģinājumā sastādās borskābes esters, jo no boraksa atbrīvotā borskābe savienojas ar glicerīnu vai spirtu. Esters piešķir liesmai raksturīgo krāsu.

5. Ar sālsskābi paskābinātā boraksa šķīdumā iebāž kurkuma papīru. Dzeltēna krāsa kļūst brūna no brīvas borskābes.

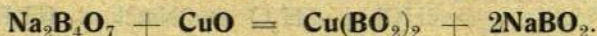
6. Ņem stikla irbuli, kuŗa vienā galā iekausēta platīnas stieple. Stieples brīvo galu nokarsē liesmā un pieskaņas boraksa kristallam. Stieplni ar kristallu iebāž liesmā un novēro, kādas pārmaiņas lielā notiek. Sākumā borakss stipri uzpūšas, jo atdalās kristalizācijas ūdens un notiek citas ķīmiskas pārvērtības; pēc tam lielā samazinājas tilpumā un sakūst ūdenim līdzīgā caurspīdīgā pilē, kuŗa sacietē ārpus liesmas par dzidru boroksīda pērli:



Na-metalborāts. Borskābes anhidrīds.

No metalu sālim un oksīdiem dabū raksturīgas krāsas pērles, kāpēc tās bieži tiek izlietotas kvalitatīvā analizē.

Piem., vaŗa oksīds karstumā savienojas ar borskābes anhidrīdu un dod zilū vaŗa meta-borātu:



Metaborāts.

Ar šķīdri karstu pērli pieskaņas sīkai metaloksīda daļiņai, karsē to līdz ar pērli liesmas ārējā konusā, kamēr metala sa-

vienojums pilnīgi izkūsis pērles vielā. Noteic atdzesēto pērles krāsu. Ja pērle nav caurspīdīga, oksīda ņemts par daudz. Tādā gadījumā pērle iznīcināma un mēģinājums sākams no jauna.

Platinu var notīrīt no metālu oksīdiem un citām vielām ar boraksu. Šim nolūkam tīrus boraksa kristallus sakausē šķidrā pīlē pie platīnas stiepnas, ļauj pīlei, atrodoties liesmā, slīdēt vairāk reizes gar stiepni pretējos virzienos; ar strauju kustību nosviež uz grīdas šķidro pīli, kuŗa būs uzņēmusi sevi visus metāloksīdus un citus netīrumus. Stiepni karsē vēl liesmā, kamēr vairs nav novērojams dzeltens liesmas krāsojums. Ja vajadzīgs stiepnas tīrīšanu ar boraksu atkārtō.

Noteic boraksa pērlei krāsu no vara, chroma, niķeļa, dzelzs un kōbalta oksīdiem vai sāļim.

Krāsoto boraksa pērļu tabula.

Metaloksīdi	Pērles krāsa	
	Oksidējošā liesmā	Reducējošā liesmā
Vara oksīds, CuO . . .	zaļa karstumā, zila aukstumā	Bez krāsas vai sarkana
Kobalta oksīds Co ₂ O ₃	zila	zila
Chroma " Cr ₂ O ₃	zaļa	zaļa
Dzelzs " Fe ₃ O ₃	Dzeltena aukstumā, brūna karstumā	Netīri zaļa vai olīva
Niķeļa " Ni ₂ O ₃	Violeta karstumā	Pelēka un tumša
Mangandioksīds MnO ₂	Ametista	Pelēka un tumša

Jautājums:

Atrod boraksa procentu sastāvu, Na₂B₄O₇ · 10H₂O.
(Atb.: Nātrijs — 12·04%. Bors — 11·52%. Skābeklis — 29·32%. Ūdens — 47·12%).

50. darbs.

Hipochlorīti.

(9 mēģinājumi, 1 jautājums).

Vielas. Chlorūdens. Lakmusa papīrs, zils, 3 gab. Krīta pulveris, CaCO₃. Nātrijs hidroksīda šķīdums, NaOH. Kalija hidroksīda šķīdums, KOH. Slāpekļskābe, atšķ., NHO₂. Dzēsti kaļķi, Ca(OH)₂, 10 gr. Sērskābe, atšķaidīta, H₂SO₄. Filtrpapīrs. Indigo pulveris, drusku. Bromūdens, drusku, Br₂. Joda šķīdums kalija jodīda šķīdumā, KJ+J. Mangāna chlorīda šķīdums, MnCl₂.

Rīki. 2 mēģināmi stobriņi. Chlorgāzes aparāts. Irbufis. Stikla trauciņš. Piltuve ar statīņu. Strūklene. Trauks ar ledus ūdeni.

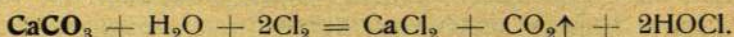
Chlor-apskābes un hipochlorītu izgatavošana.

1. Chlorapskābe ierodas, ja chlorūdenim laiž kādu laiku stāvēt:



Šādu chlorūdeni pārbauda ar zilu lakmusu; tas sākumā dabū sarkanu krāsu un tik pēc tam nobalināsies.

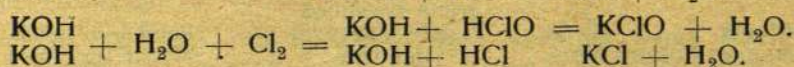
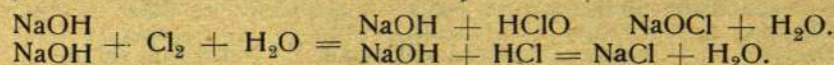
2. Tāpat sastādās chlorapskābe, ja laiž chlorgazi ūdeni, kuņā iemaisīts smalks krīts:



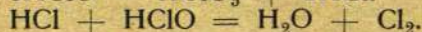
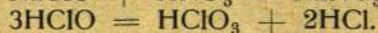
Šķīdumam pūš cauri gaisu, lai aizdzītu ogļskābi un izmēģina šķīduma reakciju ar zilo lakmusu.

3. Hipochlorīti jeb chlorapskābes sāļi rodas, ja laiž chlorgazi natrija vai kalija hidroksīda šķīdumā. Pirmā gadījumā iegūst natrija hipochlorīta šķīdumu (Labaraque ūdens), otrā — kalija hipochlorīta šķīdumu (Javelle'a ūdeni).

Mēģināmā stobriņā, kuņā atrodas sārma šķīdums, laiž chlorgazi, kamēr izzūd sārmainā reakcija:

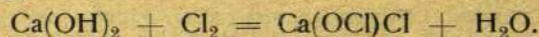


4. Iepriekšējā mēģinājumā iegūtos natrija un kalija hipochlorīta šķīdumus sajauc ar atšķaidītu slāpekļskābi; ieradīsies brīva chlorapskābe; to var pierādīt ar lakmusu, kuņš nobalināsies, ja to pieliks šķīdumam un šķīdumu uzsildīs:



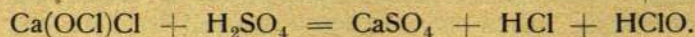
5. Izgatavo trauciņā dzēstu kalķu un ūdens stikla javu un laiž tai cauri chlorgazi, apm. 10—15 minutes. Trauciņu ieliek ledus ūdenī un javu apmaisa.

Ierodas chlorkalķi, — kalcija chlorīda un hipochlorīta maisījums:

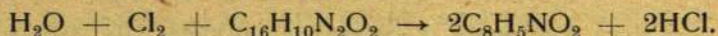


6. Īpašības. Javu atšķaida ar ūdeni, ja vajadzīgs, filtrē. Vienā hipochlorīta daļā ieliek gabaliņu lakmusa papīra un nokrāsotas kokvilnas drānas.

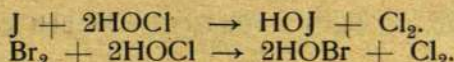
Ja nav ievērojama atkrāsošanās, pielej stipri atšķaidītu sērskābi:



7. Otrā filtrata daļa ielej indigo, stipri sajauc un, ja vajadzīgs, pielej atšķaidītu sērskābi. Zilais indigo nobalināsies un pārvērtīsies dzeltēnā izatinā:

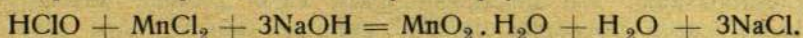


8. Bromūdenim vai joda šķīdumam kalija jodida šķīdumā pielej daļu filtrata un šķīdumam piepilina drusku sērskābes:



Brīva chlorapskābe oksidē jodu par jodapskābi, kuŗa oksidējas tālak par jodskābi, HJO_3 . Joda krāsa izzūd.

9. Ceturtai hipochlorita daļai pielej natrija sārmu šķīdumu, un maisījumam piepilina manganchlorīda šķīdumu. Parādīsies brūnas mangandioksīda hidrata nogulsnes, kas atkal pierāda hipochlorita oksidējošas spējas.



Jautājumi:

1. Trīs sāļis sastāv no kalija, chlora un skābekļa. Noteikt šo sāļu formulas, un paskaidro, kā tās var: a) izgatavot; b) uzziņāt; c) kā no tām var dabūt chloru?

51. darbs.

Karbonāti.

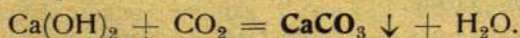
(9 mēģinājumi, 2 jautājumi).

Vielas. Kalkūdens, $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Kalcijs chlorīda šķīdums, CaCO_3 . Ammonjaks, stiprs, NH_3 . Natrijs chlorīds, krīst., 100 gr. Sālsskābe, atšķ., HCl . Lakmuss, sarkāns. Filtrs.

Rīki. Kīpa aparāts ogļskābās gāzes iegūšanai. 2 mēģināmie stobriņi. Erlenmeyera kolbiņa, 150 ccm. Korķts ar pievad- un novadcaurulēm. Gumijas caurule ar skrūvspiedni. Bunsena statīvs ar spailēm.

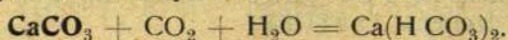
Karbonāti ir ogļskābas sāļis; ogļskābe nav vēl iegūta brīvā veidā, bet pastāv tikai ūdens šķīdumā.

1. Iegūšana. Laiž ogļekļa dioksīdu burbuļot caur kalkūdeni mēģināmā stobriņā. Ievēro, ka kalkūdens no gāzes sākumā kļūst piena balts, bet pēc kāda laika top atkal skaidrs:



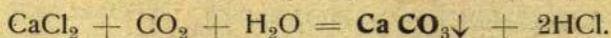
Piena baltā krāsa ceļas no nešķīstošā krita (kalcijs kar-

bonata). Turpinot laist oglekļa dioksīdu, kalcija karbonats pārveršas šķīstošā kalcija bikarbonatā:



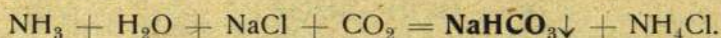
Kalcija karbonats ir ogļskābes normāla sāls, bet kalcija bikarbonats — skāba sāls.

2. Mēģināmā stobriņā kalcija chlorīda šķīdumā laiž ogļskābo gāzi. Sastādās krita (kalcija karbonata) nogulsnes:



3. Laboratorijā var samēra viegli demonstrēt sodas izgatavošanu pēc Solvay procesa. Kolbiņā stipra amonjaka šķīduma 20 cm. iem pielej tādā pašā tilpumā ūdeni un pieber tik daudz virtuves sāls, kamēr šķīdums ar to bez maz piesātināts. Kolbiņai pielāgo korķi ar pievad- un novadcaurulēm.

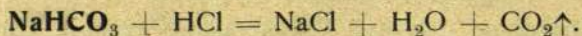
No Kippa aparata laiž kolbiņā oglekļa dioksīdu līdz šķīduma piesātināšanai. Lai neizšķīestu gāzi, viņas plūšana jāierobežo, kādēļ gāzes novadulei uzmauc gumijas cauruli, kuŗu saspiež ar skrūvspiedni tādā mērā, ka gāze šķīdumā tecētu sikiem un retiēm burbulīšiem. Pēc vienas stundas gumijas cauruli aizspiež pavisam, bet gāzes pievadu nenosledz. Tādā stāvoklī atstāj aparātu līdz nākošai darba reizei. Kolbiņā izveidosies natrija bikarbonats:



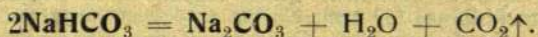
Nogulsnes filtrē un susina uz filtrpapīra.

4. Kad amonjaka smaka izzudusi, izšķīdina druscīņu sāls ūdenī un šķīdumam piepilina lakmusu. Kāda krāsa būs lakmusam?

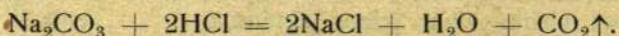
5. Otrai sāls daļiņai uzlej drusku vājas sālskābes. Kas atdalās?



6. Pārpalikušo natrija bikarbonata daļu karsē stobriņā, kuŗš piestiprināts slīpi ar caurumu uz zemi. Noteic, kāda gāze atdalās?



7. Kad atdalīšanās pilnīgi nostājusies, pielej vienai atlikuma daļai skābi, novēro un nosaka, kas tājāk atdalās?



8. Otru daļu izšķīdina ūdenī un noteic reakciju ar lakmusu. Lakmuss, ja tas sarkans, nokrāsosies zils, jo soda ūdens šķīdumā hidrolizējas; sastādās brīva vāja ogļskābe un brīvs spēcīgs sārms.



Sārma iedarbe uz lakmusu ņem šinī gadījumā virsroku.

9. Trešo daļu izšķīdina pēc iespējas mazā tiesā ūdens un noliek kristalizēties. Kāds sastāvs kristalliēm?

Natrija bikarbonats šķīst ūdeni mazāk, nekā natrija karbonats.

Jautājumi.

1. 1·3878 gr. dolomita atdalija, aplejot to ar atšķ. sālskābi, 0·5749 gr. ogļskābās gāzes. Aplēst oglekļa dioksīda procentu paraugā. (Atb.: 41·425% CO₂).

2. Kādu tilpumu oglekļa dioksīda var iegūt no 3·72 gr. natrija bikarbonata, (a) to karsējot, (b) to aplejot ar skābi? (Atb.: (a) 496 ccm.; (b) 992 ccm.).

52. darbs.

Silikāti.

(12 mēģinājumi).

Vielas. Sālskābe, atšķ., HCl. Natrija karbonats, kalcinēts, Na₂CO₃. Kalcija fluorida pulveris, CaF₂. Natrija fluorsilikats, 2 krist., Na₂SF₆. Natrija fluorsilikāta šķīdums, Na₂SiF₆. Natrija hidroksīda šķīdums, NaOH. Ammonija chlorīda šķīdums, NH₄Cl. Stikla šķīdums, Na₂SiO₃. Barija chlorīda šķīdums, BaCl₂. Sudraba nitrāta šķīdums, AgNO₃. Svina acetāta šķīdums, Pb(CH₃COO)₂. Filtrs.

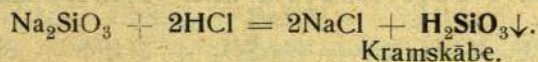
Rīki. Piestiņa. Porcelāna tiģelis ar trijstūri. Bunsena lampiņa. Bunsena stāvis. Platīnas stiepnē. Mēģināmais stobriņš. Tiģeļu tures. Irbulis, stikla. Svina tiģelis. Piltuve ar stātiņu.

1. **Silikātu izgatavošana.** Labi samaisa 1 gr. saberztu smilšu ar 4—5 gr. bezūdens natrija karbonāta. Platīnas stiepnē galu saliec nelielā spirālē, sakarsē liesmā un iebāž maisījumā; šo darbību atkārtoti vairākas reizes, kamēr iegūta paliela podziņa, kuŗu pēc tam stipri karsē liesmā reakcijas no beigšanai.



Pagatavo vairākas podziņas, ieliek mēģināmā stobriņā un izšķīdina nelielā tiesā ūdens. Natrija silikāts pāries šķīdumā. Atlikušās duļķes filtrē.

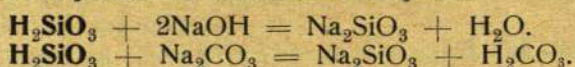
2. **Īpašības.** Šķīdumam piepilina sālskābi, kamēr tas kļūvis noteikti skābs; atdalās recekļaina kramskābe.



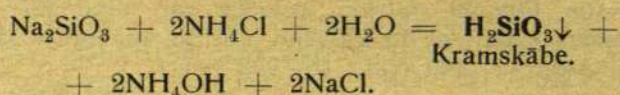
Nogulsnes skalo ar ūdeni un savāc sevišķā mēģ. stobriņā.

3. Daļu kramskābes mēģina šķīdināt sālskābē.

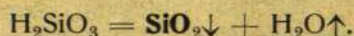
4. Otru kramskābes daļu sajauc ar nātrija hidroksīda vai sodas šķīdumu. Kramskābe izšķīdis:



5. Augšējā mēģinājumā iegūtam silikata šķīdumam pielej ammonija chlorīda šķīdumu. Izveidojas brīvas kramskābes nogulsnes.



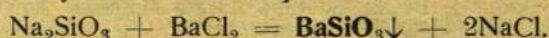
6. Trešo kramskābes daļu lēni silda, tad stipri karsē porcelāna bļodiņā. Atdalīsies ūdens un pāri paliks kramskābes anhidrīds.



Kramskābes anhidrīds jeb silīcija dioksīds čirkst, ja pār to velk stikla irbuli porcelāna vai stikla traukā (līdzīgi smilšu šņirkstēšanai starp zobiem).

Šķīdīga stikla šķīdumam pielej:

7. Barija chlorīda šķīdumu:



Parādās baltas barija silikata nogulsnes.

8. Sudraba nitrāta šķīdumu:



Iegūst dzeltenas sudraba silikata nogulsnes.

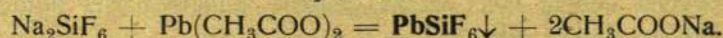
Pagatavo fluor-silikata šķīdumu un pārbauda ar sekošiem reaģentiem:

9. Ar barija chlorīda šķīdumu.



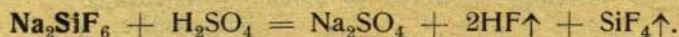
Izkrit baltas nogulsnes.

10. Ar svina acetāta šķīdumu.

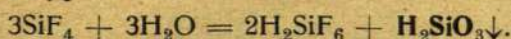


Izveidojas baltas nogulsnes.

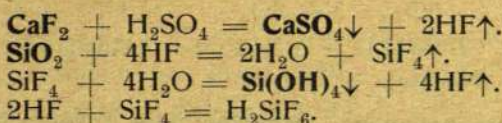
11. Sausam fluorsilikātam uzlej stipru sērskābi svina tīģeli.



Tuvina maisījumam ūdens pili stikla irbuļa galā. Pile parādīsies duļķes.



12. Ieber līdzīgu daļu smilšu un kalcija fluorīda maisījumu svina tīģeli un uzlej stipru sērskābi. Maisījumam tuvina stikla irbuli ar ūdens pili galā. Pile kļūst duļķaina no brīvās kramskābes.



53. darbs.

Sulfiti.

(7 mēģinājumi, 1 jaufājums).

Vielas. Barija chlorīda šķīdums, BaCl_2 . Sālsskābe, atšķaidīta, HCl . Sērskābe, atšķaidīta, H_2SO_4 . Kalija permanganāta šķīdums, KMnO_4 . Kalija dichromāta šķīdums, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Chlorūdens, Cl . Kalija jodīda šķīdums, KJ . Kalija jodāta šķīdums, KJO_2 . Nātrijsulfīts, dažādi kristāli, Na_2SO_3 .

Rīki. Sērgazes aparāts. 2 mēģināmie stobriņi.

Sērpaskābes šķīdumi var dot divejādas sāļi: **sulfitus** un **bi-sulfitus**.

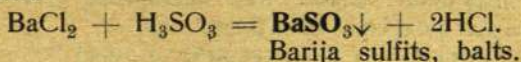
1. Iegūšana. Apgāž trauciņu ar sērgazi kodīga nātrijsulfīdā. Sēra dioksīds izšķīdis sārmā, sastādīdams nātrijsulfītu.

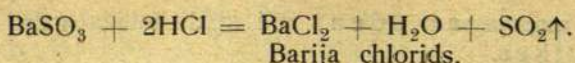


Īpašības. Sulfiti viegli oksidējas par sulfātiem, bet ar skābekli bagātas vielas sulfītu skābā šķīdumā viegli reducējas, piem. permanganāti pārvēršas mangana sāļi, oksīda dzelzs sāļi oksidula dzelzs sāļi u. t. t.

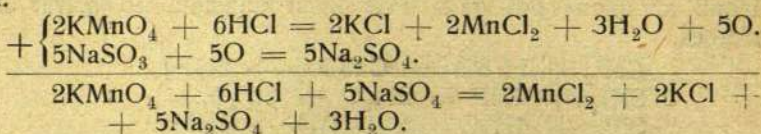
Izgatavo nātrijsulfīta šķīdumu un sadala 7 daļās.

2. Pārbauda vienu daļu ar barija chlorīda šķīdumu, BaCl_2 . Ievēro, ka parādās plānas baltas barija sulfīta nogulsnes, kuŗas šķīst sālsskābē (pārbauda). Barijsulfīts drusku šķīst arī ūdenī; tāpēc ja šķīdums atšķaidīts, nogulsnes var arī neparādīties.

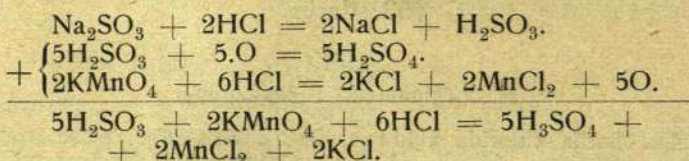




3. Ņem natrija sulfīta šķīduma otru daļu un pielej tai dažus ccm.-us atšķaidīta kalija permanganāta šķīduma, KMnO_4 , kuģam piepildināta atšķaidīta sālskābe. Ievēro, kā izzūd violetā krāsa.



Ja kalija permanganātam sālskābe būs piepildināta vairākumā, bet daļa sulfīta palikusi neoksidēta, šķīdumā sastādīsies brīva sērskābe, kuģa, pielejot jaunu tiesu kalija permanganāta, oksidēsies par sērskābi:

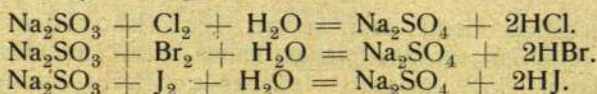


Pārbauda šķīdumu uz sērskābi vai sulfītu, pielejot barija chlorīda šķīdumu. Veidojas smagas baltas barija sulfāta nogulsnes, kuģas nešķīst sālskābē. Tā tad sulfīts vai sērskābe oksidējušies.

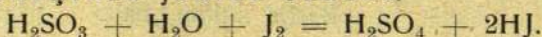
Sulītī reducē arī chloru, bromu, jodu par attiecīgiem ūdeņraža halogenīdiem.

4. Kalija dichromāta šķīdumam, 2—3 ccm. tilpumā, pielej 5 ccm.-us atšķaidītas sērskābes, un pēc tam tikdaudz sulfīta šķīduma, kamēr vairs nav novērojamas tālākas pārmaiņas. Kalija dichromāta dzeltenā krāsa pāriet zaļganā.

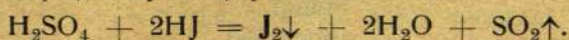
5. Ar sālskābi paskābinātam sulfīta šķīdumam pielej chlorūdeni, saskalo un pēc tam piepildina barija chlorīda šķīdumu. Izveidojas barija sulfāts — baltas nogulsnes, jo chloks oksidējis sērskābi par sērskābi; to pašu mēģinājumu var izdarīt, ņemot chlorūdens vietā bromūdeni vai joda šķīdumu kalija jodīda šķīdumā:



Sulfīta (vai brīvas sērskābes) oksidācija ar jodu par sulfātu (vai sērskābi) iespējama, kamēr nav sastādījies noteikts daudzums ūdeņraža jodīda skābes.



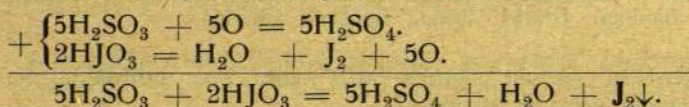
Stipri ūdenraža jodida šķīdumi oksidējas ar serskābi, un pe-
deja reducējas, starp citu, par sēra dioksīdu:



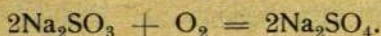
Šī reakcija preteja iepriekšējai.

Izšķīdina kalija jodīda kristallu iespējami mazā daļā ūdens
un šķīdumam piepilina stipru serskābi. Kāda gāze, līdz ar ci-
tām vielām, atdalās?

6. Jodskābe vai jodāts (paskābināta šķīdumā) redu-
cējas ar sulfītiem par brīvu jodu.



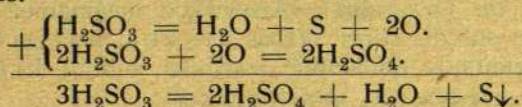
7. Laiž stāvēt dažas dienas sulfīta šķīdumam neaiztaisītā
stobriņā. Pēc tam pielej barija chlorīda šķīdumu un sāls-
skābi. Parādās barija sulfāta nogulsnes, jo sulfīds oksī-
dējies par serskābi ar gaisa skābekli.



Cukurs un glicerīns šādu oksidāciju stipri aizkavē.

Brīva sērpaskābe viegli oksidējas par serskābi arī bez
gaisa skābekļa, bet tad daļa sērpaskābes reducējas līdz brī-
vanu sēram. Tādu vielas pārvērtību sauc par aut-oksīdāciju
(pašapskābļošanu).

Drusku paskābinātu nātrija sulfīta šķīdumu noliek stāvēt aiz-
korķētā pudelē. Pēc dažām dienām parādīsies baltas sēra
duļķes.



Jautājums.

Nātrija sulfīts $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ veido bezkrāsas monokli-
niskus kristallus, garšo sāļaini, šķīst ūdenī, pie
kam šķīdumam sārmaina reakcija. Kristalli saploksnā-
jas sausā gaisā un rada bezūdens vielu (anhidridu) pie
150°. Temperatūru vēl vairāk paaugstinot, kristalli sadalās
un pārvēršas dzeltenā šķīdumā. Izkaidro retinātiem
burtiem iespīestos terminus.

54. darbs.

Sulfidi.

(7 mēģinājumi).

Vielas. Arsenā chlorīda, AsCl_3 , antimona chlorīda, SbCl_3 , alvas chlorīda, SnCl_2 , vara sulfāta, CuSO_4 , bismuta nitrāta, $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$, kadmija sulfāta, CdSO_4 , amonija sulfīda, $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, šķīdums. Sērūdens, vai Kippa aparāts ūdeņražā sulfīda iegūšanai. Ammonjaka, NH_3 , dzelzs vitriola, FeSO_4 , mangansulfāta, MnSO_4 , cinka chlorīda, ZnCl_2 , chromaluna, $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$, alumīnija aluna, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$, kalcija chlorīda, CaCl_2 , šķīdums. Salsskābe, atšķ., HCl . Salsskābe, stipra, HCl . Filtri, 3 gab.

Rīki. 4 mēģināmie stobriņi. Stikla trauciņš. Piltuve ar statīnu. Porcelāna bļodiņa. Irbulis, stikla. Bunsena lampiņa.

Ūdeņražā sulfīda skābes sāļi sauc par **sulfīdiem**. Sulfīdus sadala sekošās grupās:

a) Sulfīdi, kuņi nešķīst atšķaidītās skābēs, bet šķīst sārmaino metālu (alkaliju) sulfīdos:

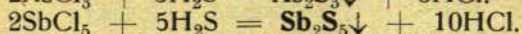
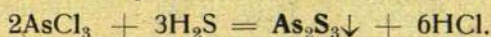
arsenā sulfīdi As_2S_3 , As_2S_5 , antimona sulfīdi Sb_2S_3 , Sb_2S_5 , un oksīda alvas sulfīds, SnS_2 .

b) Sulfīdi, kuņi nešķīst atšķ. skābēs un alkaliju sulfīdos: dzīvsudraba, sudraba, svina, vara, kadmija, bismuta sulfīdi: HgS , Ag_2S , PbS , CuS , CdS , Bi_2S_3 .

c) Sulfīdi, kuņi šķīst atšķ. skābēs, bet nešķīst sārmos: dzelzs, kobalta, niķeļa, mangana, cinka sulfīdi: FeS , CoS , NiS , MnS , Zn .

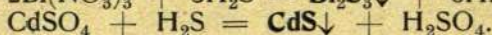
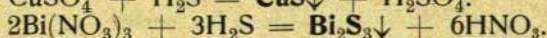
d) Sulfīdi, kuņi šķīst ūdenī un hidrolizējas: chroma, alumīnija, magnēzija, barija, stroncija, kalcija, kālija un nātrija sulfīdi.

1. Iegūšana un īpašības. Atsevišķos mēģināmos stobriņos laiž ūdeņražā sulfīdu stipri skābēs arsenā, antimona, alvas chlorīdu šķīdumos un noteic izkritušo sulfīdu krāsu:



2. Mēģina šķīdināt nogulsnes (pēc filtrācijas) amonija sulfīda šķīdumā.

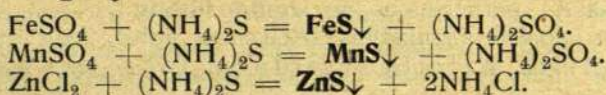
3. Vara, kadmija, bismuta sāļi šķīdumus katru par sevi samaiš ar sērūdeni (ūdeņražā sulfīda ūdeni) atsevišķos stobriņos un atzīmē nogulšņu krāsu.



4. Iepriekšējā mēģinājumā iegūtas nogulsnes filtrē un mēģina atsevišķi šķīdināt atšķ. sālskābē un ammonija sulfīda.

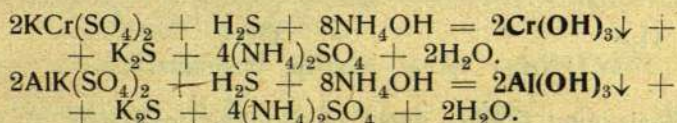
Ammonija sulfīdu izgatavo, laižot ūdeņraža sulfīdu ammonjaka šķīdumā līdz piesātināšanai un pielejot iegūtam šķīdumam vēl ammonjaka šķīdumu.

5. Dzelzs, mangana, cinka sāļš šķīdumiem, katram par sevi pielej atsevišķos stobriņos ammonija sulfīda šķīdumu un noteic nogulšņu krāsu.



6. Iepriekšējā mēģinājumā iegūtas nogulsnes mēģina šķīdināt atsevišķi vājā sālskābē un ammonija sulfīda šķīdumā.

7. Chroma, alumīnija, kalcijs sāļš šķīdumiem katram par sevi un atsevišķos stobriņos pielej ammonija sulfīda šķīdumu. Kalcijs chlorīds nedos nekādas nogulsnes, bet chroma un alumīnija sāļš hidrolizēsies par attiecīgiem metalhidrosīdiem.



55. darbs.

Tiosulfāti.

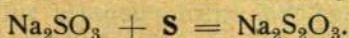
(8 mēģinājumi, 2 jautājumi).

Vielas. Sera ziedi, S. Filtri, 2 gab. Nātrija sulfīts, kristallisks, $\frac{1}{2}$ gr., Na_2SO_3 . Nātrija sulfīds, amorfs, 2 gr., Na_2S . Jods, elementars, 2 gr., J. Sālskābē, atšķ., HCl. Chlorūdens, Cl_2 . Joda šķīdums, kalija jodīda šķīdumā, J + KJ. Sērskābē, atšķ., H_2SO_4 . Nātrija sulfīta, Na_2SO_3 , sudraba nitrāta, AgNO_3 , nātrija tiosulfāta, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, dzelzs trichlorīda, FeCl_3 , kalija permanganāta, KMnO_4 , šķīdums.

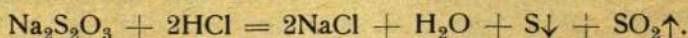
Rīki. Piltuve ar statīņu. Stikla trauciņš. 2 mēģināmi stobriņi. Bunsena statīvs ar gredzenu un sietiņu. Bunsena lampiņa. Sērgazes, SO_2 , aparāts.

Tiosulfāti ir tio-sērskābes sāļš; viņus izlieto bieži fotografijā un citās tehniskās nozarēs. Brīva un tīra tiosērskābe nav vēl iegūta.

1. Izgatavošana. Natrija sulfīta šķīdumu vāra ar drusku sēra ziedu. Filtrē un filtrātu pārbauda uz tiosulfātiem.



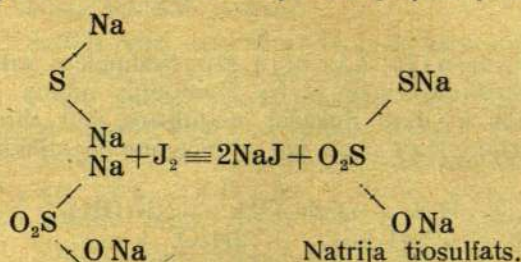
Tiosulfātu šķīdumi, ja tiem pielej sāļsskābi, atdala sērgāzi un brīvu sēru.



Par sacīto pārlicinājas ar iegūto filtrātu.

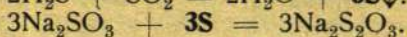
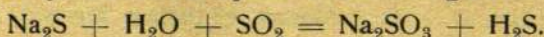
2. No apakšā uzrakstītās izteiksmes aplēš, kādi svāri natrija sulfīta, natrija sulfīda un joda ieiet savstarpīgā reakcijā.

Samaisa teoretiskus daudzumus natrija sulfīta un natrija sulfīda un maisījumam piejauc jodu:



Maisījumu šķīdina ūdenī un šķīdumu pārbauda uz tiosulfāta klātesamību.

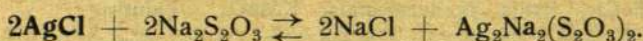
3. Natrija sulfīda šķīdumā laiž sērgāzi:



Natrija tiosulfāts.

Šķīdumu filtrē, ja vajadzīgs, un pārbauda ar reakciju attiecībā uz tiosulfātu.

4. Īpašības. Tiosulfāti nepieciešami nesadalīto sudraba sāļu šķīdināšanai fotografiskās plātes (fiksaža). Sastādās šķīstošs sudraba natrija tiosulfāts:

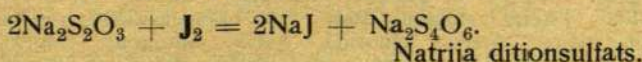


5. Natrija tiosulfātu lieto arī kā anti-chloru, lai aizdabātu hlora atliekas no balinātās materiāla.



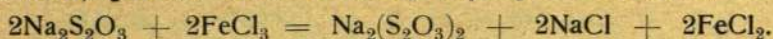
Pieļauj chlor-ūdeni natrija tiosulfāta šķīdumam un no teic, vai šķīdumam hlora smaka.

6. Natrija tiosulfats ļoti noderīgs jodometrijā, jo jods reducējoties par natrija jodīdu, zaudē savu krāsu, ko iespējams ļoti viegli un pareizi novērot; tiosulfats, turpretim, oksidējas par di-tion-sulfatu.

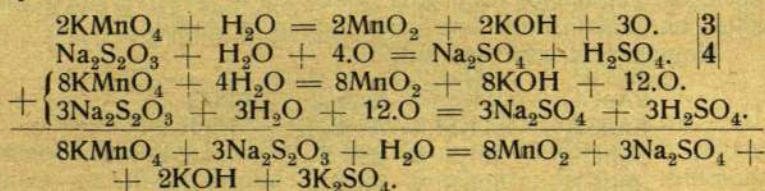


Joda šķīdumu kalija jodīda šķīdumā pielej natrija tiosulfata šķīdumam un ievēro krāsas maiņu.

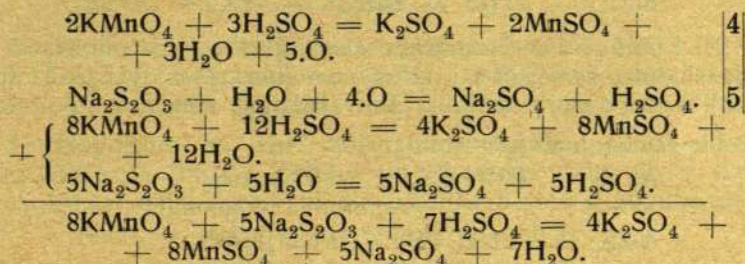
7. Arī oksīda dzelzs sāļi var tiosulfatu oksidēt par ditionsulfatu; parādās sarkana krāsa, kuŗa pēc tam izzūd.



8. Kalija permanganāts neutralā šķīdumā oksidē tiosulfatus par sulfātiem:



Skābā šķīdumā šī pati reakcija notiek sekošā kārtā:



Jautājumi.

1. Atrod procentu sastāvu natrija tiosulfatam, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.
(Atb.: natrija 18·54%, sēra 25·80%, skābekļa 19·36%, ūdens 36·29%).

2. Cik joda jāņem, lai oksidētu vienu gramu natrija tiosulfata, un cik natrija tetrationsāta sastādisies?

(Atb.: 0·804 gr. joda, 0·854 gr. tetrationsāta).

56. darbs.

Tioarsena, -antimona un -alvas savienojumi.

(8 mēģinājumi).

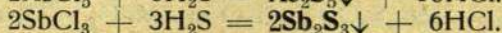
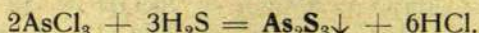
Vielas. Filtri, 6 gabali. Sālsskābe, stipra, HCl, Alvas pārs, Sa. Dzelzs stiepane, tīra, Fe. Slāpekļskābe, stipra, HNO₃. Sērūdens, H₂S. Arsena chlorīda, AsCl₃, antimona chlorīda, SbCl₃, alvas chlorīda, SnCl₂, amonija monosulfīda, (NH₄)₂S, amonija polisulfīda, (NH₄)₂S_x, amonjaka, NH₃, sudraba nitrāta, AgNO₃, dzīv-sudraba chlorīda, HgCl₂, šķīdums.

Rīki. 6 mēģināmi stobriņi. Piltuve ar statīvu. Porcelāna bļodņa. Bunsena lampiņa un statīvs ar gredzenu un sietiņu. Stikla trauciņš. Kippa aparāts ūdeņražā sulfīda iegūšanai.

Tio- savienojumu izgatavošana.

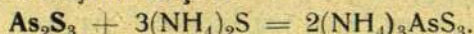
1. Arsena, antimona un alvas chlorīdu šķīdumus atsevišķos mēģināmos stobriņos paskābina ar stipru sālsskābi, silda un maisījumam laiž cauri ūdeņražā sulfīdu.

Nogulsnējas attiecīgi sulfīdi:

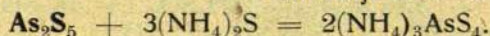


2. Īpašības. Nogulsnes atsevišķi filtrē un porcelāna bļodņā šķīdina, samaisot tās ar mono (bezkrāsas) vai poli (dzelteno) amonija sulfīdu. Ja vajadzīgs, silda.

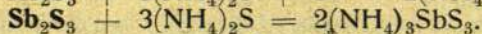
Tio-savienojumi izšķīst:



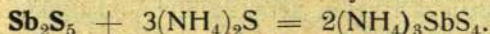
Amonija tioarsenīts.



Amonija tioarsenāts.



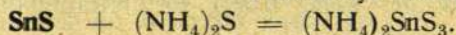
Amonija tioantimonīts.



Amonija tioantimonāts.

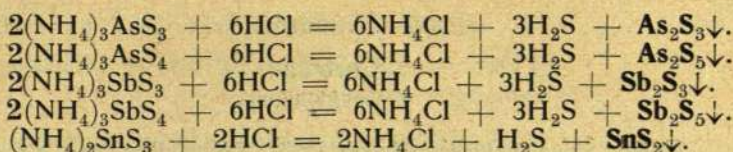


Amonija tiostannāts.

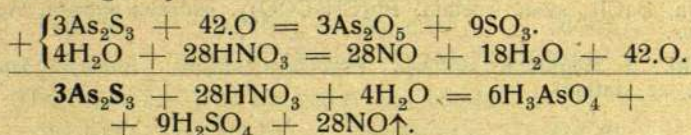


Amonija tiostannāts.

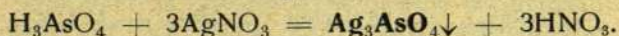
3. Iepriekšējā mēģinājumā iegūtie tiosavienojumi sadalās un dod attiecīga sulfīda nogulsnes, ja tiem pielej sālsskābi līdz skābai reakcijai:



4. Arsenā sulfidus (nogulsnes) oksidē porcelāna bļodiņā ar stipru slāpekļskābi (zem novilktnes), kamēr beidz atdalīties brūni garaiņi.



Atlikumu iztvaicē gandrīz sausu, neutralizē ar amonija hidroksīdu, un šķīdumam piepilina sudraba nitrāta šķīdumu. Izkrīt sarkanbrūnas nogulsnes:



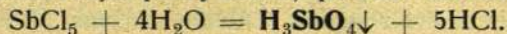
5. Antimona sulfīdu izšķīdina stiprā sālsskābē (1:1) porcelāna bļodiņā. Iztvaicē lieko skābi un uzliek vienu pilienu šķīduma uz alvas papīra; tumšs plankums pierāda antimona klātbūtni.



6. Atlikušo šķīdumu no iepriekšējā mēģinājuma vāra ar tīru dzelzi (putekļi, stieple, nagliņa) 10—15 minūtes. Dzelzs izspiež antimonu no šķīduma (melns nogulsnes). Filtrē.

7. Nogulsnes no iepriekšējā mēģinājuma izšķīdina dažos pilienos karalūdens ($\text{HCl} + \text{HNO}_3$) un šķīdumu dala divās daļās:

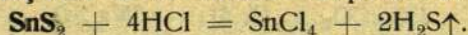
a) Vienai daļai pielej ūdeni; parādās baltas nogulsnes:



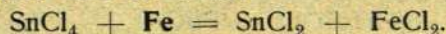
b) Otrai daļai laiž cauri ūdeņraža sulfīdu; parādās oranžsarkanas nogulsnes:



8. Izšķīdina alvas sulfīdu stiprā sālsskābē (1:1).



Šķīdumu vāra ar dzelzi:



Filtrē, un filtratam pielej sublimāta šķīdumu:



Baltas nogulsnes.

57. darbs.

Chromati.

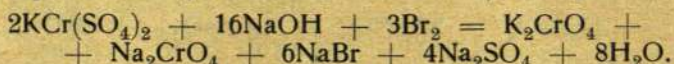
(7mēģinājumi).

Vielas. Svina dioksīda pulveris, PbO_2 . Bromūdens, Br_2 . Chromafuns, 2 kristāli, $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$. Soda, kalcinēta, 1 gr., Na_2CO_3 . Salpētis, kristālisks, 1 gr., NaNO_2 . Filtrs. Etiķskābe, atšķ., CH_3COOH . Ūdeņraža superoksīds, H_2O_2 . Sērskābe, atšķ., H_2SO_4 . Eters, drusku. Chromaluna, $\text{CrK}(\text{SO}_4)_2$, nātrija sārmā, NaOH , kālija chromāta, K_2CrO_4 , barija hlorīda, BaCl_2 , svina acetāta, $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, sudraba nitrāta, AgNO_3 , šķīdums.

Rīki. 2 mēģināmu stobriņi. Porcelāna suķītis. Bunsena lampiņa. Piltuve ar statīvu.

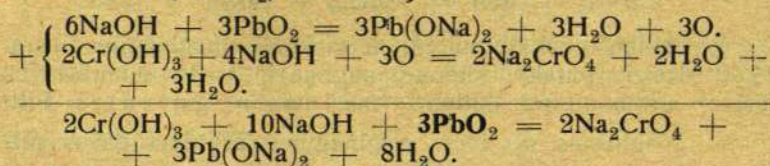
Chroma savienojumu pārvēršana **chromatos**.

1. Chrom-aluna šķīdumam pielej nātrija hidroksīda šķīdumu un pēc tam bromūdeni; maisījumu silda.

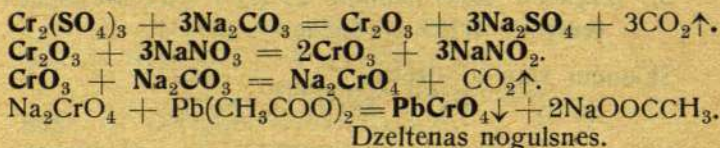


Chromaluna zaļā krāsa pāriet dzeltenā chromāta krāsā.

2. Chroma savienojuma pārvēršanai chromatos var lietot arī svina dioksīdu, PbO_2 , bromūdeņa vietā.

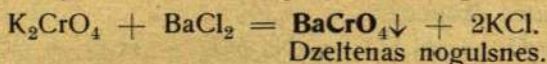


3. Visi chroma savienojumi, ja tos karsē ar sodu un salpētri, dod dzeltenus chromatus. Drusku chroma savienojuma, $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, sajauc ar līdzīgu daļu sodas un salpētra maisījuma, ieliek porcelāna tīgelī un stipri karsē uz brīvas liesmas 10 minutes. Kad kausejums atdzisis, to šķīdina ūdenī, filtrē un filtrātam pielej pārpilnībā etiķskābi; filtrāts dos ar svina acetātu dzeltenas nogulsnes:

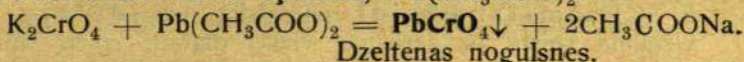


Cētos mēģināmos stobriņos ielej kālija chromāta šķīdumu, K_2CrO_4 , un šķīdumiem atsevišķi pietecina katru no sekošiem reaktīviem:

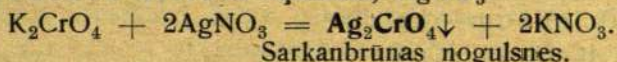
4. Barija chlorida šķīdumu, BaCl_2 .



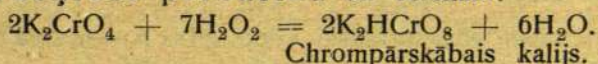
5. Svina acetata šķīdumu, $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$.



6. Sudraba nitrata šķīdumu, AgNO_3 .



7. Ūdeņraža peroksīdu un sērskābi:



Chroma pārskābes savienojums zilās krāsas. Nokrāsojumu var iegūt spilgtāku, ja ūdeņraža peroksīda un sērskābes maisījumam pielej drusku ētera, kurā zilais savienojums šķīst labāk.

58. darbs.

Dichromāti.

(11 mēģinājumi, 5 jautājumi).

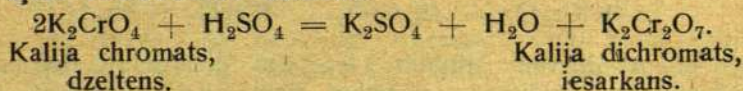
Vielas. Kalija chromata, K_2CrO_4 , kalija sārma, KOH , svina acetata, $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, sudraba nitrata, AgNO_3 , ammonija sulfīda, $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, nātrija sulfīta, Na_2SO_3 , šķīdums. Kalija dichromāts, krist., $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Sērskābe, atšķ., H_2SO_4 . Sālsskābe, stipra, HCl . Sērskābe, stipra, H_2SO_4 . Sērūdens, H_2S . Spirts. Asbesta vate, filtrācijai.

Rīki. 2 mēģ. stobriņi. Piltuve ar statīnu. Stikla trauciņš.

1. **Dichromātu iegūšana no chromātiem.**

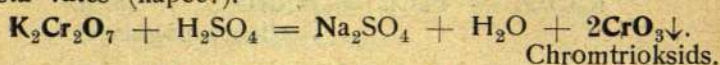
Di-chromātu var iegūt no chromata, paskābinot viņa šķīdumu ūdenī.

Kalija chromata šķīdumam pielej sērskābi, kamēr šķīdums kļūst iesarkani dzeltens.



2. **Ipašības.** Mēģināmā stobriņā izšķīdina 5 gr. kalija dichromata iespējami mazā tiesā ūdens un šķīdumam piejauca stipru sērskābi divkārsā tilpumā. Maisījumu noliek stāvēt.

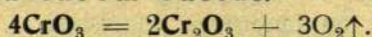
Izveidojas spilgti sarkani adatveidīgi kristalli, kuŗus filtrē uz asbesta vates (kāpec?).



3. Chrom-tri-oksids enerģisks oksidētājs.

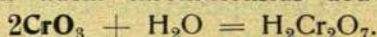
Uzpilina spirtu uz sarkanās vielas daļiņu; spirts tūliņ aizdegas.

Otru daļu chromtrioksida karsē stobriņā. Atdalās skābeklis un paliek chrom-oksids.



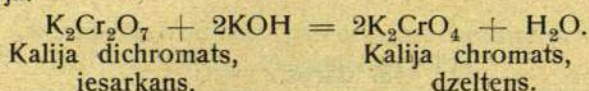
Atzīmē krāsu maiņu.

4. Ar ūdeni chromtrioksids dod di-chromskābi.

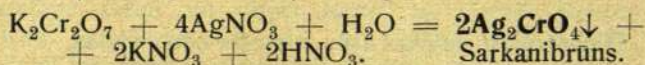
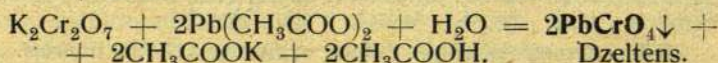
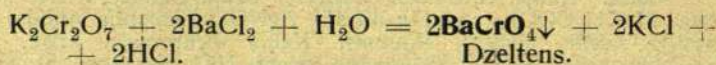


5. Kalija dichromata šķīdums skābs, jo neutralizē sārmu. Kalija dichromata šķīdumam pieļēj pamazām kalija hidroksida šķīdumu, kamēr iesarkanā krāsa pārgājusi bāli dzeltenā.

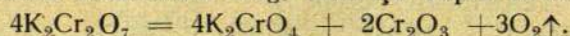
Rodas kalija chromats, kuŗam uz lakmusu neutrāla reakcija.



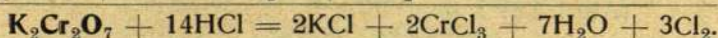
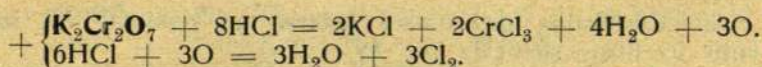
6. Kalija dichromats veido chromatus (nevis dichromatus) ar barija chlorīda, svina acetāta un sudraba nitrāta šķīdumiem.



7. Pie augstas temperatūras kalija dichromats kūst un sašķēļas chromatā, chromoksidā un skābeklī. Karsē dažus kristallus dichromata mēģ. stobriņā stiprā liesmā.

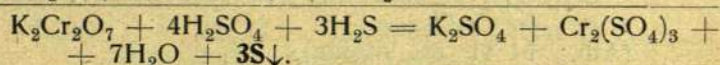
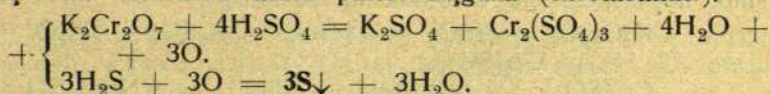


8. Ar brīvām stiprām skābēm dichromāti dod stipri oksidējošus šķīdumus; pieliekot tiem reducējošas vielas, rodas oksīda chroma sāļš un skābeklis, kuŗš tūliņ tiek saistīts oksidācijas procesā.

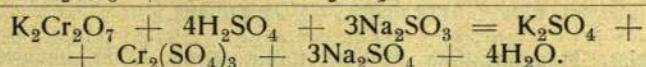
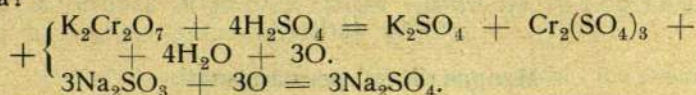


Dichromata kristallam uzlej stipru sāļsskābi; atdalās hlors un vielas iesarkanā krāsa pāriet zaļā (chromtrichlorids).

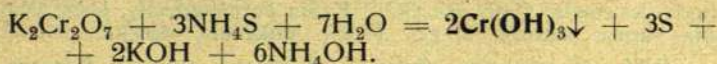
9. Kalija dichromata šķīdumam pielej sērskābi un laiž maisījumā burbuļot ūdeņraža sulfīdu (zem novilktnes). Izkrīt sērs, un šķīduma iesarkanā krāsa pāriet zaļganā (chromsulfats).



10. Ar sērskābi paskābinātam kalija dichromata šķīdumam pielej nātrija sulfīta šķīdumu. Kas novērojams šķīduma krāsā?



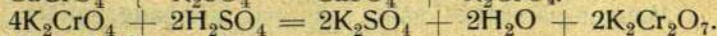
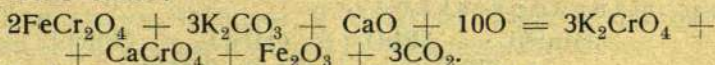
11. Kalija dichromats ar stipriem reducētājiem sārmainā šķīdumā pārvēršas chrom-hidroksidā. Kalija dichromata šķīdumam pielej ammonija sulfīda šķīdumu un maisījumu silda.



Kāda krāsu maiņa notiek maisījumā?

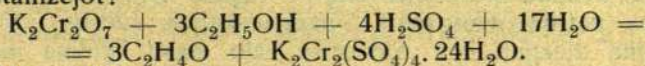
Jautājumi.

1. Cik tonnu kalija dichromata var izgatavot no 10 tonnām chroma dzelzs rūdas?



(Atb.: 13·13 tonnas).

2. Cik chromaluna izveidojas, samaisot 1500 gr.-u kalija dichromata šķīdumu ar sērskābi un spirtu, un maisījumu pēc tam kristalizējot?



(Atb.: 5091·8 gr.).

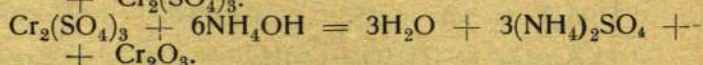
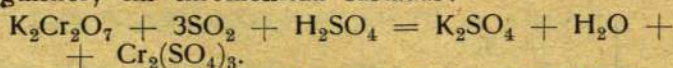
3. Cik kalija dichromata jākarsē ar sērskābi, lai izgatavotu 15 litrus skābekļa pie 15° C.?

(Atb.: 125·3 gr.).

4. Kāds tilpums sēra dioksida pie 15° C. un 780 mm. nepieciešams, lai reducētu 47 gr. kalija dichromata?

(Atb.: 11·04 litra).

5. 100 gr.-us kalija dichromata izšķīdina ūdenī un reducē ar sērgāzi; pēc tam pielej maisījumam amonjaka šķīdumu un silda nogulsnes; cik chromoksida sastādās?



(Atb.: 51·41 gr. oksida).

59. darbs.

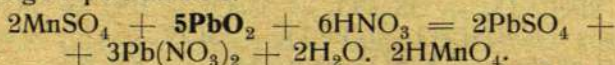
Manganati un permanganati.

(14 mēģ., 2 jautājumi).

Vielas. Mangansulfāta, MnSO_4 , kalija sārms, KOH , ūdenražā superoksīda, H_2O_2 , dzelzs vitriola, FeSO_4 , skābeņskābes, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, ūdenražā sulfīda, H_2S , šķīdums. Mangansulfāta, MnSO_4 , nātrija nitrāta, NaNO_3 , nātrija sulfīta, Na_2SO_3 , dažī kristallī. Kalija chlorāts, 2 gr., KClO_3 , salpētris, 1 gr., NaNO_3 , krist. Slāpekļskābe, stipra, HNO_3 . Sērskābe, atšķ., H_2SO_4 . Svina dioksīda, PbO_2 , manganoksīda, MnO_2 , pulvers Soda, kalcinēta, 1 gr., Na_2CO_3 . Kalija permanganāts, krist., KMnO_4 . Kalija sārms, amorfs, 5 gr., KOH . Glicerīns, drusku.

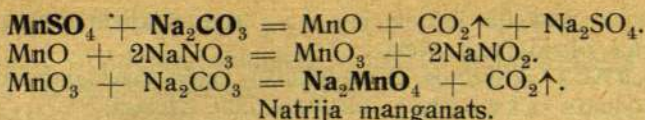
Rīki. 2 mēģināmi stobriņi. Porcelāna suķītis. Bunsena lampiņa. Kippa aparāts ogļskābes iegūšanai. Stikla īrbulis.

1. Izgatavošana. Mangansulfāta šķīdumam pielej stipru slāpekļskābi un pieber svina dioksīdu: rodas violetas krāsas manganpārskābe.

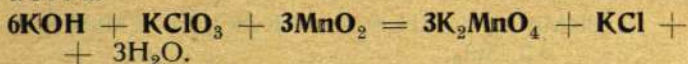


Manganpārskābes sālis sauc par **permanganātiem**.

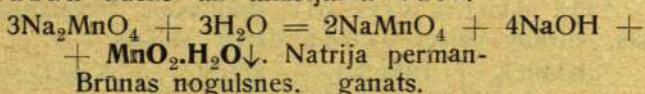
2. Mangana sāli ar līdzīgu daļu sodas un salpētra maisījumu stipri karsē līdz pilnīgai sakušanai porcelāna vai dzelzs traukā (tīģeli). Var lietot arī porcelāna tīģeļa vāciņu vai pietiekoša lieluma porcelāna suķīti. Iegūst zaļu kausējumu, kurā atrodas **nātrija manganāts** (mangānskābais nātrijs). Kausēšana jāturpina diezgan ilgi. Atdzisušo zaļo masu šķīdina mazā daļā ūdens. Šķīdums zaļas krāsas.



3. Kalija manganatu var izgatavot, sakausējot 3 daļas kalija sārma, 1 daļu kalija chlorata un 2 daļas mangandioksida.

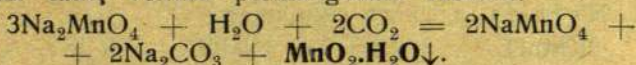


4. Ipašības. Zaļo manganata šķīdumu daļa trīs daļās. Vienu daļu atšķaida stipri ar ūdeni un noliek (?), otrai pielej mazāk ūdens un maisījumu vāra.

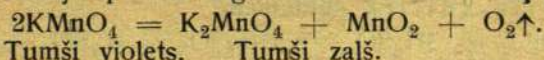


Rodas natrija permanganata šķīdums purpura krāsā un brūnas nogulsnes, kuņas sastāv no mangandioksida hidrata (savienojuma ar ūdeni).

5. Trešai daļai pielej ūdeni, šķīdumu uzvāra, un pusstundu laiž tanī burbulot ogļskābo gāzi. Pēdējā saista natrija hidroksīdu un tādēļ veicina permanganata rašanos.



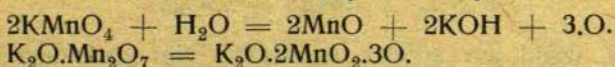
6. Kalija permanganats karstumā sašķeļas:



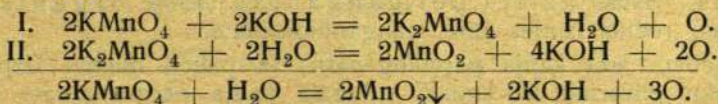
Stobriņā karsē dažus permanganata kristallus un pārbauda, vai atdalītās gāzēs nav skābeklis.

Permanganata šķīdumu oksidē dažādi, atkarībā no tam, vai klat ir sārms vai skābe.

7. Sārmainos šķīdumos 2 molekulas kalija permanganata atdod 3 atomus skābekļa oksidējamām vielām.

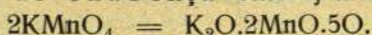


Oksidācija norit divos paņēmienos:

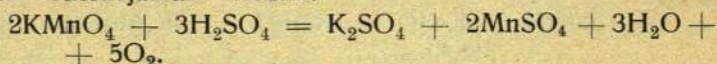


Pirmā reakcija notiek jau bez reducētājiem, otra — tikai ja klāt oksidējamā viela.

Skābos šķīdumos 2 molekulas kalija permanganāta atdod 5 atomus skābekļa oksidējamām vielām.

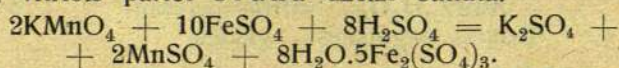


Sērskābā šķīdumā kalija permanganāts iedarbojas sekoši uz klātesošām oksidējamām vielām:

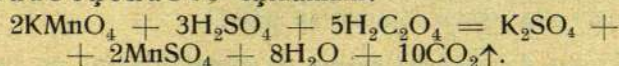


Ar sērskābi paskābinātu kalija permanganāta šķīdumu pamazām pietecina sekošu vielu šķīdumiem:

8. Zaļā dzelzs vitriola šķīdumam. Permanganāts atkrāsojas, vitriols pāriet brūnā dzelzs sulfātā.

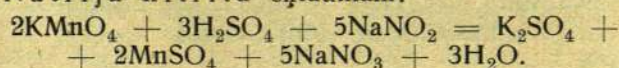


9. Skābeniskābes šķīdumam:

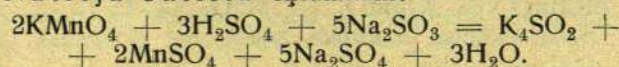


Kāda novērojama krāsu maiņa un kāda gaze atdalās?

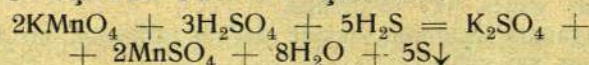
10. Nātrija nitrita šķīdumam:



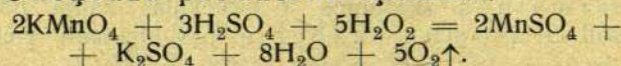
11. Nātrija sulfīta šķīdumam:



12. Ūdeņraža sulfīda šķīdumam:



13. Ūdeņraža peroksīda šķīdumam:



Krāsa izzūd un atdalās skābeklis. Šinī gadījumā permanganāts ir reducējis ūdeņraža peroksīdu.

14. Sauss kalija permanganāts oksidē organiskas vielas, reducēdamies līdz mangandioksīdam.

Ieberž ādā kalija permanganātu; tā paliek melna. Uzpilina drusku glicerīna uz smalki saberzta kalija permanganāta. Glicerīns aizdegas.

Jautājumi.

1. Aplēst oksidējoša skābekļa svaru 10 gramos kalija permanganāta sērskābā šķīdumā.

(Atb.: 2.532 gr.).

2. Kā iegūt no kalija permanganāta šķīduma: (a) mangandioksīdu, (b) mangansulfātu, (c) skābekli?

L. Elementi un viņu ķīmiskās īpašības.

60. darbs.

Natrijs.

(7 mēģinājumi, 8 jautājumi).

Vielas. Lakmuss, sarkans. Platīnas stiepine, Pt. Nātrija hlorīds, krist., 70 gr., NaCl. Filtrpapīri, 2 gab. Sāļsskābe, atšķ., drusku, HCl. Kalķūdens, Ca(OH)₂. Filtrpapīrs.

Rīki. Platīnas stiepine. Plāksnīte, stikla. Stikla irbulis ar smaili. Porcelana bļodiņa. Bunsena lampiņa.

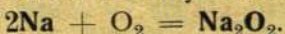
1. **Īpašības.** Gabaliņu metaliska **nātrija** izņem ar pinceti vai stikla irbuli no stiklences, kurā tas glabājas petrolejā; noslauka nātriju filtrpapīrā un pārgriež uz koka dēlīša ar nazi. Tīram nātrijam metalisks spīdums.

2. Nātrijs brīvā gaisā oksidējas par baltu nātrija oksīdu:



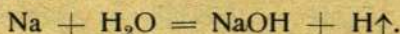
Spožais metāls nākdams sakarā ar gaisu tūlī pārklājas ar oksīda kārtiņu.

Tīrā skābeklī nātrijs oksidējas par nātrija per-oksīdu:



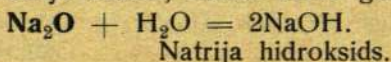
3. Mazam notīrītam nātrija gabaliņam uz stikla plāksnītes pieskaņas ar nokaitētu stikla irbuli. Nātrijs sadeg ar dzeltenu liesmu par nātrija oksīdu.

4. Nātrijs izspiež no ūdens molekulas vienu atomu ūdeņraža:

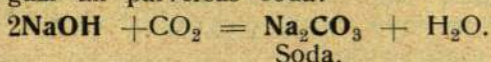


Iesviež gabaliņu nātrija porcelana bļodiņā ar ūdeni un novēro straujo reakciju. Pēc reakcijas šķīdumam bļodiņā piepilina sarkanu lakmusu. Kas notiek ar lakmusa krāsu? Izmēģina šķīdumu ar pirkstiem, berzējot tos vienu pret otru. Šķīdumam ziepju īpašības.

5. Nātrija oksīds, stāvot brīvā gaisā, pievieno ūdeni:



6. Natrija hidroksids, stāvot brīvā gaisā, pievieno oglekļa skābo gāzi un pārvēršas sodā:



7. Ar tīru platīnas stieplīti piedūras kādai natrija sāļī. Stieplīti, kurāi būs pieķērušies daži sāls kristāli (stieplīti var iepriekš apslāpināt tīrā ūdenī), iebāž Bunsena liesmā un novero liesmas krāsu (dzeltena liesma).

Jautājumi.

1. Kāds tilpums ūdeņraža pie 26° C. un 740 mm. atdalās, iedarbojoties 0·2 gr.-iem natrija uz ūdeni?

(Atb.: 109·5 cm.).

2. Natrija specifiskais siltums 0·2934, un 39·32 gr. natrija savienojas ar 135·765 gr. broma. Kāds natrija atoma svars?

(Atb.: 23·176).

3. Cik natrija var iegūt ar ogli no 20 kilogr. natrija karbonāta, un kāds tilpums oglekļa monoksīda atdalās?

(Atb.: 8·68 kilogr., 12·679 kub. m.).

4. Cik natrija karbonāta un dzēstu kaļķu jāizlieto, lai izgatavotu 1 kilogr. natrija hidroksīda?

(Atb.: 1·325 k. karbonāta 9;925 k. kaļķu).

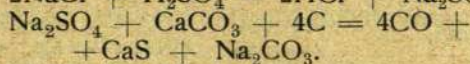
5. Chloru, sodu un natrija hidroksīdu iegūst no parastās sāls. Aprakstīt ķīmiskās reakcijas, kurās notiek šo savienojumu ražošanas procesos?

6. Kā iedarbojas uz lakmusu NaHCO_3 , Na_2CO_3 , NaHSO_4 , Na_2SO_4 ?

7. 1·4566 gr. flint-stikla deva 0·3799 gr. kalija un natrija chlorīda. Chlorīdu maisījums deva 0·6459 gr. $2\text{KCl} \cdot \text{PtCl}_4$. At-
rast natrija oksīda (Na_2O) procentu stiklā.

(Atb.: 6·616% Na_2O).

8. Cik natrija karbonāta var izgatavot no 500 kilogr. virtuves sāls?



(Atb.: 453 kilogr.).

61. darbs.

Kalijs.

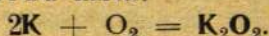
(6 mēģinājumi, 5 jautājumi).

Vielas. Kalijs, metālsks, daži gab., K. Filtrpapīrs. Lakmuss, sarkans.

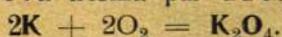
Rīki. Stikla irbuflis. Bunsena lampīna. Porcelāna bļodiņa. Platīnas stieplīti. Kobaļta (zīls) stikls. Stikla plāksnīte.

1. Ipašības. Gabaliņu kalija izņem ar pinceti vai stikla irbuli no stiklenes, kurā metāls glabājas petrolejā, noslauka papīrā un uz koka deliša pārgriež ar nazi. Tīram kalijam metāliska spīdums.

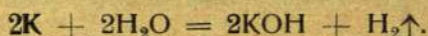
2. Kaliji oksidējas brīvā gaisā un pārklājas ar baltu peroksīda kārtu:



3. Mazam notīrītam kalija gabaliņam uz stikla plāksnītes pieskaņas ar nokaitētu stikla irbuli. Kaliji enerģiski sadeg ar violetu liesmu par dzeltenu kalija tetroksīdu:



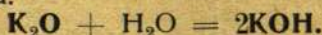
4. Kaliji izspiež no ūdens molekulas vienu atomu ūdeņraža:



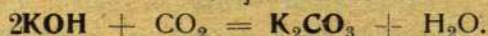
Iesviež gabaliņu kalija porcelāna bļodiņā ar ūdeni un novēro straujo reakciju. Pēc reakcijas šķīdumam bļodiņā piepilina sarkanu lakmusu. Kas notiek ar šķīduma krāsu? Izmēģina šķīdumu ar pirkstiem, beržot tos vienu pret otru.

Šķīdums glūms kā ziepju ūdens.

5. Kaliji, oksidējoties brīvā gaisā, drīz vien zem mikluma un ogļskābās gāzes iespauda pārvēršas tālāk par kalija karbonātu.



Kalija hidroksīds.



Kalija karbonāts.

6. Ar tīru platīna stiepi pieskaņas kādai no kalija sālim. Stiepi, kurai būs pieķērušies daži sāls kristāli (stiepi var iepriekš apslāpināt tīrā ūdenī), iebāž Bunsena liesmā un novēro liesmas krāsu caur zilu kobalta stiklu (?).

Jautājumi.

1. Cik potašas un ogles jākarsē, lai iegūtu vienu kilogramu kalija? ($K_2CO_3 + 2C = 3CO + 2K$).

(Atb.: 1769,2 gr. potašas, 307,69 gr. ogļekļa).

2. Saskaņā ar Stasa novērojumiem 100 gr. kalija chlorīda dod 135,6423 kalija nitrāta. Kāds ir kalija atoma svars?

Cl = 35,45, N = 14, O = 16. Kaliji vienvērtīgs.

(Atb.: 39).

3. Kāds tilpums ūdeņraža sulfīda pie 15° C. un 780 mm. nepieciešams, lai reducētu 100 gr. kalija bromāta?

(Atb.: 41,36 litra).

4. Viela satur kalija 28·25%, chlora 25·64% un skābekļa 46·11%. Kāda būs vielas formula?

(Atb.: KClO_4).

5. Kāds tilpums gāzes atdalās no 100 gr. pulvera pie (a) 0° un (b) 1000° C., ja sadalīšanās notiek sekoši:



(Atb.: 33·185 l. pie 0° C.; 154·741 l. pie 1000°).

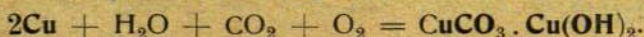
62. darbs.

Varš.

Vielas. Vara skaidiņas, Cu. Slāpekļskābe, HNO_3 , sērskābe, H_2SO_4 , sālskābe, HCl , stipra. Nātrija hidroksīda šķīdums, NaOH . 2 Filtrpapīri. Vara sulfāta, CuSO_4 , kalija nātrija tartrāta, $\text{KNaC}_2\text{H}_4\text{O}_6$, šķīdums. Cinks 3 gabaliņi, Zn. Kalija sulfāts, 1 grams, K_2SO_4 . Sērūdens, H_2S , vai Kippa aparāts ūdeņraža sulfīda iegūšanai.

Rīki. Tiģeļu tures. Tiģelis ar trijstūri. Bunsena stāvs ar gredzenu. Bunsena lampiņa. Piltuve ar stabiņu. Stikla trauks. 2 stikla trauciņi. Kristālizācijas trauciņš. Strūklene.

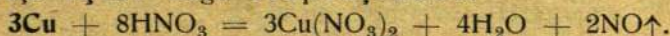
1. **Varš** pamazām pārklājas pie ikdienišķas temperatūras miklā gaisā ar pamatnes vara karbonātu-vara zaļumu.



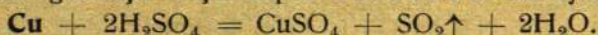
2. Karsējot varu liesmā, iegūst vara oksīdu.



3. Varš šķīst viegli slāpekļskābē:

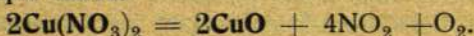


Šķīdina gabaliņu vara stiprā sērskābē karsējot.



Tāpat arī sālskābē. Varš gandrīz nemaz nešķīst sālskābē, ne stiprā, ne atšķaidītā.

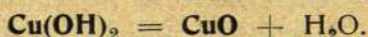
4. Vara oksīds, CuO . (a) 3. mēģinājumā iegūto vara nitrāta šķīdumu izgarina tiģeli sausu zem novilktnes un atlikumu stipri karsē.



(b) 3. mēģinājumā iegūto atdzesinātu un stipri atšķaidītu vara sulfāta šķīdumu uzmanīgi samaisa ar nātrija hidroksīda šķīdumu, iegūtās nogulsnes vāra, filtrē, mazgā un tiģelīti karsē, sākumā lēni, tad stiprāk.



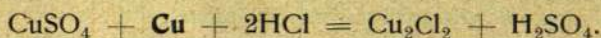
Vārot nogulsnes, tās pārvēršas pa daļai melnā vara oksīdā; lai pārvēršanos nobeigtu galīgi, nepieciešams nogulsnes stipri karsēt.



5. Vara oksīduls, Cu_2O .

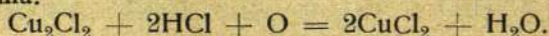
Fehlinga šķīdumu iegūst, samaisot vara sulfāta šķīdumu ar kalija-nātrija-tartrāta šķīdumu un maisījumam pielejot pārpilnam nātrija hidroksīda šķīdumu. Ja karsē Fehlinga šķīdumu ar reducētāju, kāds var būt vīnogu cukurs, vara sulfāts reducējas par vara oksīdulu, kurš nogulsnejas kā sarkani brūns pulveris. Nogulsnes filtrē, mazgā ar drusku ūdens un susina uz filtrpapīra (eksikatorā).

6. Oksīdula vara chlorīds, Cu_2Cl_2 . Oksīda vara sulfāta un stipras sālskābes maisījumam pieliek dažas vara skaidiņas un vāra šķīdumu, kamēr zaļā krāsa pāriet dzeltenī brūnā. Reakcija beigusies, ja dažas piles šķīduma vairs nekrāso tīru ūdeni zaļi.

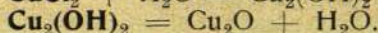
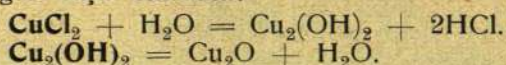


7. Visu 6. mēģinājumā iegūto šķīdumu ielej lielā ūdenī stikla traukā. Izkritis oksīdula vara chlorīds, Cu_2Cl_2 .

8. Iegūto nogulšņu daļu noliek saulē vai spilgtā dienas gaismā. Baltā viela kļūst sākumā violeta (zaļa), pēdīgi gandrīz melna.

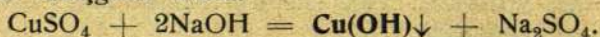


9. Nogulšņu otru daļu vāra ūdenī. Sāls hidrolizējas un dod beigās vara oksīdulu:

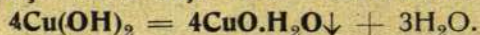


10. Oksīda vara hidroksīds, Cu(OH)_2 .

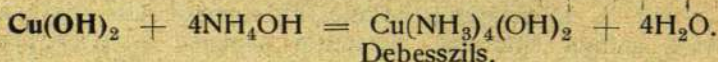
Atšķaidītam vara sulfāta šķīdumam, 2 ccm. tilpumā, pielej pārpilnībā nātrija hidroksīda šķīdumu. Izkrit oksīda vara hidroksīds iezalģanā krāsā.



Nogulšņu vienu daļu vāra. Rodas melna viela, $4\text{CuO}\cdot\text{H}_2\text{O}$.



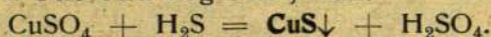
11. Nogulšņu otrai daļai pielej pamazām amonija hidroksīda šķīdumu. Vara hidroksīds izšķīst par debesszilu šķīdumu:



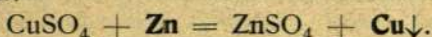
Debesszilo oksīda vara šķīdumu amonjakā sauc par Schweitzera reagentu. Tai šķīst filtrpapīrs, kokvilna un citas celulozes ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$) n šķīrnes.

12. Oksida vara raksturīgās reakcijas. Pagatavo 3 ccm. vara sulfata šķīduma. Daļu šķīduma pārbauda ar zilu lakmusa papīru. Kāda šķīdumam reakcija?

13. Otrai daļai laiž cauri ūdeņraža sulfīdu. Parādās melnas vara sulfīda nogulsnes, CuS.



14. Trešā daļā iesviež gabaliņu cinka. Cinks izspiež no sāls varu:



15. Izgatavo 11. mēģ. aprakstīto debess zilo vara kompleksu un atkārti ar viņu 13. un 14. mēģinājumus. Uz kompleksu neiedarbojas ne ūdeņraža sulfīds ne cinks, tā tad varš kompleksā zaudējis savas parastās ķīmiskās īpašības.

16. Divkārsā (saliktā) vara-kalija-sulfāta sāls, $\text{CuSO}_4 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4$, 5 ccm. ūdens piesātina pie apm. 70° ar kalija sulfātu (jāņem, apm., 1 grams). Aplēš kalija sulfātam ekvivalento daļu vara sulfāta un izšķīdina līdzīgā svarā ūdens. Abu sāļu šķīdumus samaisa un noliek kristalizēt. Apskata iegūtos kristallus un salīdzina tos ar vara vitriola kristalli. Daļu kristalizētās vielas izšķīdina ūdenī un ar šķīdumu atkārti 13. un 14. mēģinājumus. Divkārsā (saliktā) sāli varš nav zaudējis savas raksturīgās īpašības.

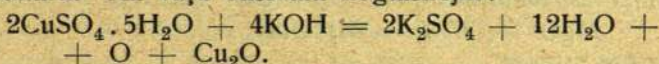
Jautājumi:

1. Kāds ir procentu sastāvs malachītam, $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$?
(Atb.: varš — 57.49%, ogleklis — 5.43%, skābeklis — 36.17%, ūdeņradis — 0.91%).

2. Cik vara oksīda iegūst, gaisā karsējot 1467 gr. vara, un kāds tilpums gaisa reakcijai nepieciešams?
(Atb.: 1611 gr., 479 litri).

3. 1.3305 gr. vara, ja to karsē, dod 1.6675 gr. vara oksīda. Kāds ir vara atoma svars, ja iegūtā oksīdā varš divvērtīgs?
(Atb.: 63.07).

4. 100 gramus vara sulfāta karsē ar kalija hidroksīdu un vīnogu cukuru. Cik vara oksīdulu nogulsnējas?



(Atb.: 28.6 gr.).

5. Oksīdula vara chlorīda tvaiki 6.93 reizes smagāki par gaisu. Atrast tvaiku divkārsu blīvumu attiecībā uz ūdeņradi.
(Atb.: 199.35).

63. darbs.

Magnezijs.

(12 mēģinājumi, 4 jautājumi).

Vielas. Magnezija lēta, Mg. Magnezija pulveris, Mg. Ammonija hidroksīds, NH_4OH . Sērskābe, H_2SO_4 , sāļsskābe, HCl , vāja. Sfāpekļskābe, HNO_3 . Magnezija oksīda pulveris, MgCO_3 . Filtrpapīrs, 2 gab. Magnezija chlorīda, MgCl_2 , Natrija hidroksīda NaOH , ammonija chlorīda, NH_4Cl , šķīdums. Magnezija chlorīda, daži kristāli, MgCl_2 . Natrija fosfāta, Na_3HPO_4 , ammonija karbonāta, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, magnezija sulfāta, MgSO_4 , šķīdums.

Rīki. Lakmuss. Piestiņa. Ugunsizturīgs mēģināms stobriņš. Bunsena statīvs ar spaiļēm. Bunsena lampiņa. Stikla trauciņš. Piltuve ar statīvu. 4 mēģināmi stobriņi.

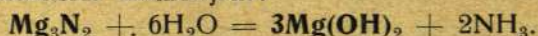
Magnezijs sudrabbalts metāls. Gaisā tas pārklājas ar plānu oksīda kārtiņu, MgO .

1. Aizdedzina gabaliņu magnezija lētas, turot to aiz viena gala ar lukšņām (ne ar pirkstiem)

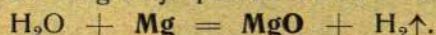
Lēta sadeg ar spilgtu gaismu, kuŗa ļoti bagāta ķīmiski darbigiem stariem. Degšanas produkts sastāv no magnezija oksīda, MgO , un pa daļai no magnezija nitrida, Mg_3N_2 .



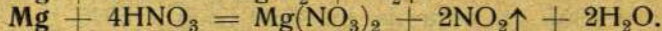
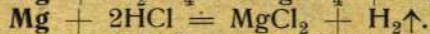
Nitrida klātesamību var pierādīt, vārot balto pulveri ūdenī, jo tad atdalīsies ammonjaks:



2. Vāra magnezija pulveri ūdenī. Atdalīsies ūdeņradis:

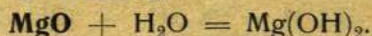


3. Izmēģina stipri atšķaidītu skābju iedarbību uz magneziju:



Magnezijs ir vienīgais metāls, kuŗš atdala no slāpekļskābes arī drusku brīva ūdeņraža.

4. Vāra magnezija oksīdu ūdenī un noteic šķīduma reakciju ar lakmusu:



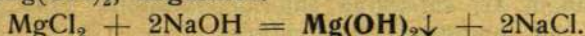
Izceļas magnezija hidroksīds, Mg(OH)_2 , kuŗš piešķir ūdenim sārmainu reakciju (nokrāso lakmusu zilā krāsā).

5. Piestiņā samaisa rūpīgi, līdzīgas daļas magnezija pulvera un sasmalcināta kalcijs karbonāta. Maisījumu iebēr

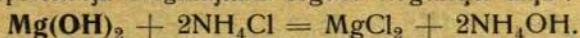
mazā ugunsizturīgā mēģināmā stobriņā, kuŗu ar spailēm piestiprina pie statīva. Virsējo kārtu karsē, kamēr iesākas reakcija. Pa karsēšanas laiku stobriņš jātur prom no sevis.

Stobriņam ļauj atdzist un ielej pa priekšu druscīņu ūdens, bet pēc tam pamazām — stipru sālskābi. (Ja stobriņš varbūt saplisis, tā saturu ieber citā traukā un tur aplej ar skābi). Skābe izšķīdinās magnezija un kalcija oksīdus, paliks melna ogle. Reakcija? —

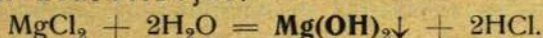
6. Magnezija chlorīda šķīdumam, $MgCl_2$, pielej nātrija hidroksīda šķīdumu. Izkrit baltas magnezija hidroksīda, $Mg(OH)_2$, nogulsnes:



Magnezija hidroksīds šķīst amonija chlorīda šķīdumā. Par sacīto pārlicinājas, pielejot amonija chlorīda šķīdumu iepriekšējā mēģinājumā iegūto nogulsni daļai:

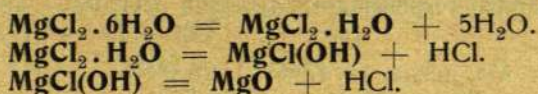


7. Dažus magnezija chlorīda kristallus šķīdina ūdenī un pārlicinājas, vai šķīšana notiek pilnīgi. Ja vajadzīgs, šķīdumu vāra. Daļa sāls hidrolizējas:



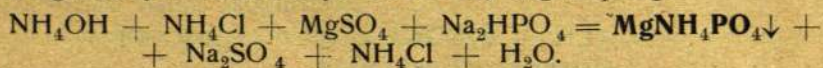
Izmēģina sāls šķīduma reakciju ar lakmusu.

8. Dažus kristallus magnezija chlorīda karsē sausā stobriņā. Sākumā atdalās kristalizācijas ūdens, tad sālskābe:



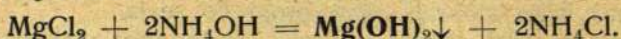
Izmēģina šķīduma pilītes stobriņa augšējā daļā ar lakmusa papīru; balto cieto atlikumu stobriņa dibenā mēģina šķīdināt ūdenī, vispirms aizdabūjot šķīduma pilītes no stobriņa ar filtrpapīru (kāpēc?).

9. Izgatavo amonija hidroksīda un amonija chlorīda šķīdumu maisījumu. Šo maisījumu pielej magnezija sulfāta šķīdumam. Trīs šķīdumu maisījumam pielej nātrija fosfāta šķīdumu, Na_2HPO_4 . Izveidosies balts kristallisks magnezija amonija fosfāts, $MgNH_4PO_4$:



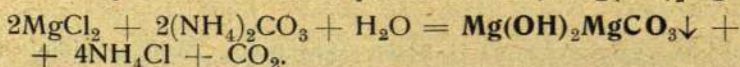
Amonija chlorīds šīnī reakcijā neļauj nogulsnēties magnezija hidroksīdam.

10. Magnezija chlorida šķīdumam pielej ammonija hidroksida šķīdumu:



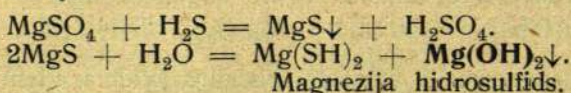
Parādās balts magnezija hidroksīds.

11. Magnezija chlorida šķīdumam pielej ammonija karbonāta šķīdumu. Parādās pamatnes sāls, $\text{Mg(OH)}_2\text{MgCO}_3$.

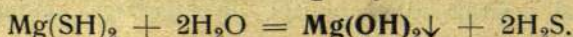


Šo pašu mēģinājumu atkārto, tikai pielejot ammonija karbonāta šķīdumam arī ammonija chlorida šķīdumu. Šinī gadījumā magnezija sāls nogulsnes neparādīsies.

12. Magnezija sulfāta šķīdumam pielej ūdeņraža sulfīda šķīdumu. Nogulsnes ir magnezija hidroksīds, saskaņā ar sekošām reakcijām:



Magnezija hidrosulfīds.



Jautājumi:

1. Cik magnezija atrodas 1000 gramos magnezīta, MgCO_3 ?
(Atb.: 285·7 gr.).

2. Kāds ir procentu sastāvs (α) jūras putām (Meerschaum) $\text{Mg}_2\text{Si}_3\text{O}_8\cdot 4\text{H}_2\text{O}$; (β) serpentīnam, $\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_7\cdot 2\text{H}_2\text{O}$?

(α) (β)

(Atb.: Magnezija	14·47%	26·09%
Silīcija	25·31%	20·29%
Skābekļa	38·53%	40·58%
Ūdens	21·69%	13·04%.

3. 0·2 gr. magnezija izvietojā no skābes 195·5 ccm. ūdeņraža pie 13° C. Kāds ir magnezija atoma svars?

(Atb.: Mg 24·00).

4. Kāds tilpums slāpekļa pie 20° C. un 7,80 mm. savienosies ar 50 gr. magnezija?

(Atb.: 16·27 l.).

64-a. darbs.

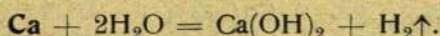
Kalcijs.

(9 mēģinājumi, 6 jautājumi).

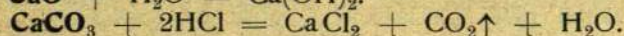
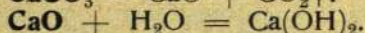
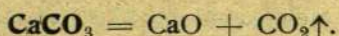
Vielas. Marmors vai kaļķakmens, 3 gab., CaCO_3 . Lakmuss, papīrs. Sālsskābe, HCl , sērskābe, H_2SO_4 , etiķskābe, CH_3COOH , vāja. Spirts, 10 ccm. Ammonija hidroksīds, NH_4OH . Ammonija oksalāts, $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$, nātrija acetāts, NaOOCCH_3 , kalcijs hlorīds, CaCl_2 , šķīdums. Ziepju ūdens. Filtrpapīrs, 3 gab.

Rīki. Porcelana tiģelis ar trijstūri. Bunsena statīvs ar gredzenu. Platīnas stiepine. Stikla irbulis. Piltuve ar statīnu. Stikla stiepnīte. 3 mēģināmi stobriņi. Kippa aparāts ogļskābes ražošanai. Stikla trauciņš, 200 ccm. Bunsena lampa. Spektroskops. Pfešu lampa.

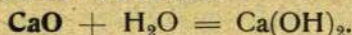
Kalcijs ciets sudrab-balts metāls; tas lēni oksidējas gaisā un iedarbojas uz aukstu ūdeni, atdalīdams ūdeņradi:



1. Marmora vai kaļķakmens gabaliņus karsē 15 minūtes porcelana tiģelī, plešu lampa liesmā. Saturu pa brižam maisa ar platīnas stiepni. Pēc atdzišanas pieļauj nedaudz ūdens. Šķīdumu pārbauda ar lakmusu. Šķīdumam pieļauj atšķaidītu sālsskābi. Salīdzina šo gadījumu ar sālsskābes iedarbību uz marmoru:



2. Uzlej drusku ūdens nedzestu kaļķu gabaliņam. Pēc kāda laika atdalīsies siltums un radīsies dzēsti kaļķi jeb kalcijs hidroksīds:



Pieļauj ūdeni, labi samaisa un filtrē izgatavoto kaļķūdeni.

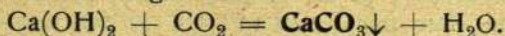
3. Daļai filtrāta pūš cauri gaisu, no mutes, ar stikla stiepnītes palīdzību.

Parādīsies kalcijs karbonāts baltas duļķes.

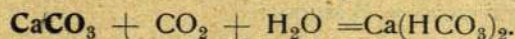


Ogļskābā gāzē atrodas ikvienā izelpojamā gaisā.

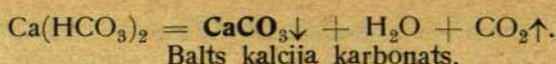
4. Otrai kaļķūdens daļai pieļauj tīru ūdeni un laiž labi ilgi cauri ogļskābo gāzi no Kippa aparāta. Parādīsies baltas nogulsnes, kuņas vēlāk pazudīs. Daļu skaidrā šķīduma vāra un raksturo izkritušās baltas nogulsnes:



Balts kalcijs karbonāts.



Šķīstošs kalcijs bikarbonāts.

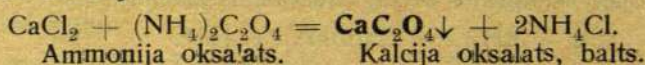


Ūdens kļūst ciets, ja tanī izšķīst kalcija bikarbonāts; tādu ūdens cietumu sauc par mainīgu; ūdeni uzvārot, šis cietums pa daļai izzūd, jo kalcija bikarbonāts nogulsnejas kā balts kalcija karbonāts.

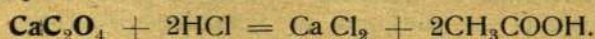
Izgatavo kalcija chlorīda šķīdumu un izdara ar to sekošus eksperimentus:

5. Platīnas stieņņi, kuŗai jābūt pilnīgi tīrai, apmērc šķīdumā un karsē Bunsena liesmā. Noteic liesmas krāsu un arī spektru (ar spektroskopu).

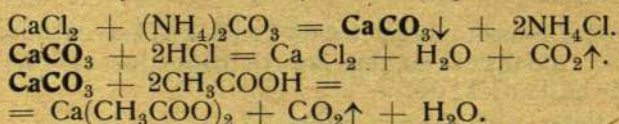
6. Kalcija sāls šķīdumam pielej amonija oksalāta šķīdumu. Nogulsnes filtrē un dala divās daļās, kuŗas ieliek atsevišķos mēģināmos stobriņos:



Vienai daļai uzlej vāju sālsskābi, otrai — vāju etiķskābi. Kalcija oksalāts (skābeņskābais kalcijs) šķīst sālsskābē, bet nešķīst etiķskābē:

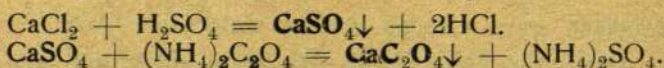


7. Kalcija sāls šķīdumam pielej amonija karbonāta šķīdumu. Ja vajadzīgs uzsilda. Nogulsnes filtrē un dala divās daļās; vienai uzlej sālsskābi, otrai etiķskābi:



8. Kalcija sāls šķīdumam pielej vāju sērskābi pārpilnībā. Filtrē un skaidro filtrātu sadala trīs daļās (ja filtrāts duļķains, filtrē to par jaunu). Nelielai filtrāta pirmajai daļai pielej spirtu līdzīgā tilpumā un stipri sajauc. Kas notiek?

Otru daļu neutralizē ar amonija hidroksīdu; šķīdumam pielej amonija oksalātu un novēro nogulsnes:



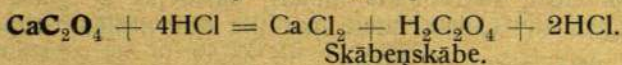
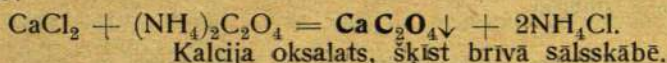
Kas šķīst labāk, kalcija sulfāts, vai kalcija oksalāts? Trešo daļu vāra. Salīdzina šo gadījumu ar 4. mēģinājumā aprakstīto.

Kalcija sulfāts (ģipsis), ja tas izšķīdis ūdenī, padara to cietu. Šo ūdens cietumu sauc par pastāvīgu, jo tas nemainās arī tad, ja ūdeni uzvāra. Pastāvīgo cietumu ūdenim var novērst, pielejot nātrija karbonāta šķīdumu:

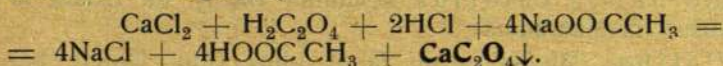


Kas labāk šķīst ūdenī, kalcija karbonāts, vai sulfāts? Kāpēc ciets ūdens neder saimniecības vajadzībām? Pielej ziepju ūdenim kalcija hlorīda šķīdumu un saskalo. Kas novērojams?

9. Kalcija sāls šķīdumam pielej drusku atšķaidītas sālskābes, sajauc, un šķīdumam pielej amonija oksalātu. Ja parādās nogulsnes, pielej vēl vairāk skābes. Pēc tam pielej lielā vairumā nātrija acetāta. Parādās kalcija oksalāta baltas nogulsnes:



Ja brīvo sālskābi saista, pielejot nātrija acetātu, kalcija oksalāts atkal nogulsnejas:



Jautājumi:

1. Cik tonnu kaļķakmens jāapdedzina, lai iegūtu 100 tonnu nedzēstu kaļķu?

(Atb.: 178·57 tonnas).

2. Viela satur 39·9% kalcija, 12·1% oglekļa un 48% skābekļa. Atrast tās ķīmisko formulu.

(Atb.: CaCO_3).

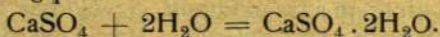
3. Kubikmetrs marmora (sp. sv. 2·7) satur saistītu ogļskābo gāzi. Kāds ir tās tilpums?

(Atb.: 604·8 kub. m.).

4. Ar ogļskābo gāzi piesātināts 1 litrs ūdens, var sevī izšķīdināt 0·88 gr. kalcija karbonāta. Cik ūdens izšķīdinās vienu tonnu kaļķakmens (tonna = 1016 kilogr.)?

(Atb.: 1,154,545 litri).

5. Cik ccm.-ru ūdens vajadzīgs, lai sacietinātu 100 gr. apdedzenāta ģipša?



(Atb.: 26·47 ccm.).

6. Kāda izšķirība starp dzēstiem un nedzēstiem kaļķiem, kaļķūdeni un kaļķa pienu. Ko tie uzsūc no gaisa?

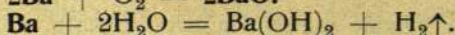
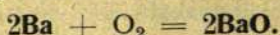
Barijs.

(5 mēģinājumi, 4 jautājumi).

Vielas. Barija chlorīda, BaCl_2 , amonija karbonāta, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, šķīdums. Sērskābe, atšķ., H_2SO_4 . Stroncija sulfāta, SrSO_4 , kalija dichromāta, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, nātrija acetāta, CH_3COONa , šķīdums.

Rīki. Platinas stieple, Pt. Bunsena lampiņa. Spektroskops. 3 mēģināmie stobriņi.

Barijs ciets, sudrabbalts metāls, oksidējas ar gaisa skābekli un diezgan ātri sadala ūdenī jau pie ikdienišķas temperatūras:

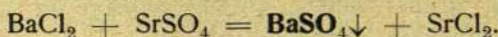


Izgatavo barija chlorīda šķīdumu, BaCl_2 , un izdara ar viņu sekošus mēģinājumus:

1. Platinas stiepiņi, kurai jābūt gluži tirai, iemērc barija sāls šķīdumā un karsē Bunsena liesmā. Novēro liesmas krāsu un noteic spektra līnijas (ar spektroskopu).

2. Pielej skaidru stroncija sulfāta šķīdumu, kas izgatavots, saskalojot minēto sāli ar ūdeni un šķīdumu filtrējot.

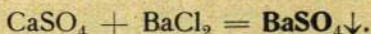
Parādās baltas barija sulfāta nogulsnes, jo barija sulfāts šķīst ūdenī mazāk, nekā stroncija sulfāts:



Šķīdība Šķīdība

1:10.000 1:500.000.

3. Pietecina ģipsūdeni (piesātināts kalcija sulfāta šķīdums). Izkrit baltas nogulsnes:

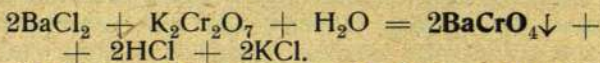


Šķīdība 1:500. Šķīdība 1:500.000.

4. Samaisa ar atšķ. sērskābi. Nogulsnējas balts, kristallisks barija sulfāts, BaSO_4 , kurš nešķīst skābēs.

Salīdzina kalcija, stroncija un barija sulfāta šķīdību ūdenī.

5. Pielej kalija dichromāta šķīdumu. Izveidojas dzeltenas nogulsnes, barija chromāts, BaCrO_4 . Barija chromāts izkrit vēl pilnīgāk, ja šķīdumam pielej nātrija acetāta šķīdumu, CH_3COONa , jo caur to tiek saistīta atbrīvotā silsskābe, kuŗa pa daļai šķīst barija chromāts:



Brīvā etiķskābē nogulsnes nešķīst.

Jautājumi:

1. Cik barija oksida var iegūt no 10 kilogr. barija nitrata?
(Atb.: 5·862 kilogr.).
2. Vienu litru oglekļa dioksida pie 15° C laiž caur barita ūdeni. Cik barija karbonata nogulsnējas?
(Atb.: 8·34 gr.).
3. 1000 litru gaisa (ar 0·037% pēc tilpuma ogļskābās gāzes) laiž caur barita ūdeni. Cik barija karbonata nogulsnējas?
(Atb.: 3·263 gr.).
4. Kāds tilpums sēra dioksida pie 39° C jālaiž pār 100 gr. barija dioksida, lai to pārvērstu sulfatā?
(Atb.: 15·15 l.).

66. darbs.

Cinks.

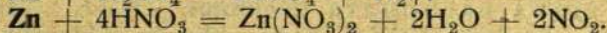
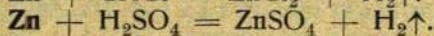
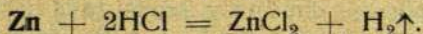
(10 mēģinājumi, 5 jautājumi).

Vielas. Cinks, metahks, 7 gab., Zn. Cinks, pulveris, Zn. Sērūdeņraža ūdens, H₂S. Sālsskābe, HCl, sērskābe, H₂SO₄, efiķskābe, CH₃COOH, vāja. Filtrpapīrs. Lakmuss. Nātrija hidroksida, NaOH, amonjaka, NH₃, cinka chlorīda, ZnCl₂, amonija chlorīda, NH₄Cl, nātrija karbonāta, Na₂CO₃, kobalta chlorīda, CoCl₂, amonija sulfīda, (NH₄)₂S, nātrija acetāta, CH₃COONa, šķīdums.

Rīkl. 4 mēģināmi stobriņi. Bunsena lampa. Bunsena statīvs ar gredzenu. Porcelāna tiģelis un trijstūris.

Cinks ir balts metāls, trausls pie ikdienišķas temperatūras, stiepnīgs pie 100°—150°. Mītrs gaiss cinku oksidē, bet ūdens, kurā izšķīdis gaiss, pārklāj cinku ar pamatnes karbonātu, ZnCO₃. Zn(OH)₂.

1. Šķīdina cinka gabaliņus vājā un stiprā sāls-, sēr- un arī slāpekļskābē. No pirmām divām skābēm cinks izspiež ūdeņradi, bet karstu slāpekļskābi, cinks sadala slāpekļa oksīdos:



2. Vāra drusku cinka pulvera stiprā nātrija hidroksida šķīdumā. Atdalās ūdeņradis un sastādās nātrija cinkāts, Na₂ZnO₂:

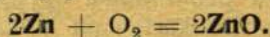


Ari ammonija hidroksids iedarbojas uz cinku, bet šini gadījumā reakcijai citāds raksturs:



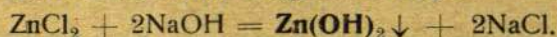
Atdalās ūdeņradis un rodas cinka komplekss savienojums, $\text{Zn}(\text{NH}_3)_4(\text{OH})_2$.

3. Karsē cinka pulveri, vai skaidiņas sadedzināmā kaņotītē. Cinks sadeg par baltu cinka oksīdu:



Izgatavo cinka chlorīda šķīdumu un izdara ar to sekošus mēģinājumus:

4. Pielej nātrija hidroksīda šķīdumu. Jāpielej pa drusciņai, jo sārma vairākumā nogulsnes izšķīst:

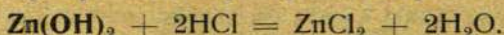


Izkrit balts, plokšnains cinka hidroksīds $\text{Zn}(\text{OH})_2$. Nogulsnes daļa četrās daļās:

a) Vienai daļai pielej vēl nātrija hidroksīda šķīdumu. Nogulsnes izšķīst un dos nātrija cinkātu, $\text{Zn}(\text{ONa})_2$:



b) Nogulšņu otru daļu šķīdina atšķaidītā sāļsskābē:



Rodas cinka chlorīds. Cinks un viņa hidroksīds ir divdabīgi jeb amfoteri.

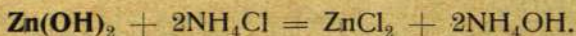
c) Trešai daļai pielej ammonija hidroksīda šķīdumu. Sastādās ūdenī šķīstošs cinka tetr-amiakāts:

$\text{Zn}(\text{NH}_3)_4\text{OH}$:

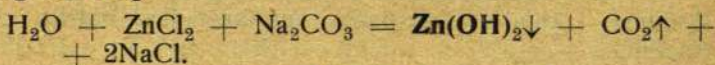


Cinka hidroksīda nogulsnes šķīst arī ammonija sāļīs.

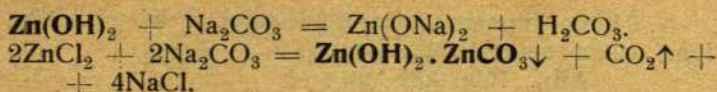
d) Ceturtai daļai pielej ammonija chlorīda šķīdumu. Nogulsnes izšķīst:



Cinka chlorīda šķīdumam pielej nātrija karbonāta šķīdumu, sākumā mazāk, pēc tam vairāk. Pirmā brīdī izkrit cinka hidroksīda nogulsnes, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, kuņas tūlīt izšķīst, veidojot ūdenī šķīdīgu nātrija cinkātu, Na_2ZnO_2 . Pēdīgi parādās cinka karbonāta nogulsnes, ZnCO_3 . Nātrija karbonāta pirmās daļas pielejot cinka chlorīda šķīdumam, atdalās ogļskābā gāze, CO_2 .



Pirmējās nogulsnes.



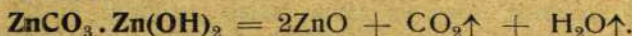
Otrejās nogulsnes.

6. Pedejā mēģinājumā iegūto pamatnes cink-karbonātu, $\text{Zn(OH)}_2 \cdot \text{ZnCO}_3$, filtrē, mazgā un viņa daļai pielej atšķaidītu sālsskābi. Atdalās ogļskābā gāze:



Nogulšņu otru daļu susina, liek tīgelī un karsē vairāk minūtes līdz karstai kvelei.

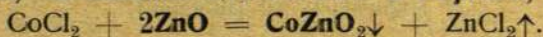
Izņem no tīgeļa mazu daļiņu vielas, ieliek mēģināmā stobriņā un uzlej sālsskābi. Ja no vielas vēl atdalās ogļskābā gāze, tīgeļa karsēšanu turpina. Tīgelīti pēc tam atradiesies tīrs cinka oksīds:



Kāda krāsa karstam un atdzisušam cinka oksīdam?

7. Balto cink-oksīdu tīgelī aplacina ar piliti stipri atšķaidīta kobalta chlorīda.

Karsējot atkal tīgelī un tā saturu, iegūst zaļu kobalta cinkātu, ta saucamo Rinnmann'a zaļumu, CoZnO_2 :

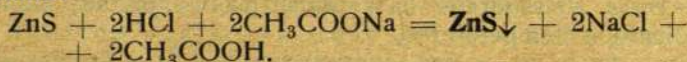


8. Cinka chlorīda šķīdumam pielej ūdeņraža sulfīda šķīdumu.

Neparadiesies nekādas nogulsnes, jo cinka sulfīds šķīst atšķ. minerālskābēs:

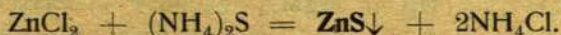


Cinka sulfīds, ZnS , izkritis, ja maisījumam pielies nātrija acetāta šķīdumu:



Etiķskābe cinka sulfīds nešķīst.

9. Cinka chlorīda šķīdumam pielej amonija sulfīdu:



Izkrit baltas cinka sulfīda nogulsnes, ZnS .

10. Noteic cinka chlorīda šķīduma reakciju uz lakmusa papīru.

Jautājumi:

1. Cik cinka baltuma var izgatavot no 1000 gr. cinka, un kāds tilpums tam nepieciešams gaisa?

(Atb.: 1244·6 gr., 820·5 l.).

2. Kāds tilpums gaisa nepieciešams, lai oksidētu 1000 kilogramu cinka mānekļa (ZnS)?

(Atb.: 1650 kub. m.).

3. 0.5 gr. cinka, šķīdinot to skābē, deva 183 ccm. ūdeņraža virs ūdens pie 9° C. un 748 mm. Atrod cinka ekvivalentu.

(Atb.: 32.48).

4. Metāla chlorīds, kuŗa tvaiki 6 reizes smagāki par gaisu, satur 38.66% chlora. Atrod metāla atoma svaru un chlorīda formulu.

(Atb.: 112.6 CdCl₂).

5. Cik cinka jāņem pēc svara, lai iegūtu 100 litru ūdeņraža pie 27° C. un 680 mm. spiediena?

(Atb.: 236.5 litra).

67. darbs.

Dzīvsudrabs.

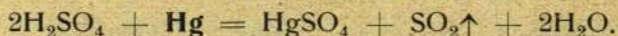
(7 mēģinājumi, 10 jautājumi).

Vielas. Dzīvsudrabs, elementārs, 3 pilītes, Hg. Sērskābe, stipra, H₂SO₄. Slāpekļskābe, HNO₃, stipra un atšķ. Sārma, NaOH, amonjaka, NH₄OH, šķīdums. Sālsskābe, atšķ., HCl. Filtrs. Kalija jodīda, KJ, alvas dichlorīda, SnCl₂, šķīdums. Serūdens, H₂S. Vaŗa stiepne. Sublimāts, 1 kristāls, HgCl₂.

Rīki. Bunsena lampiņa. 6 mēģināmu stobriņi. Porcelāna bļoda. Ūdens vanna. Piltuve ar statīvu.

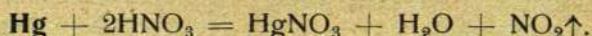
Brīvs dzīvsudrabs ir sudrabbalts metāls, šķīdrs pie ikdienišķas temperatūras.

1. Īpašības. Dzīvsudrabu gaiss ķīmiski neiespāido. Tāpat neiedarbojas uz dzīvsudrabu sāls- un sērskābē. Stipra un karsta sērskābe šķīdina dzīvsudrabu.



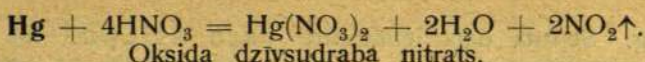
Atdalās sērgāze. Pārbauda sacīto ar piliti dzīvsudrabu.

2. Dīvos mēģināmos stobriņos ieliek katrā pa mazai pīlītei dzīvsudrabu. Vienā stobriņā ielej atšķaidītu slāpekļskābi un noliek uz pusstundu; pa brīžam saturu saskālo.



Oksidūļa dzīvsudrabā nitrāts.

3. Otrā stobriņā ielej stipru slāpekļskābi un vāra. Dzīvsudrabs ātri izšķīdis:

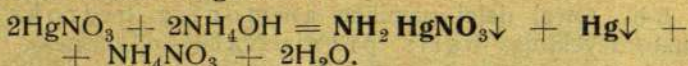


Šķīdumu izgarina uz ūdens vannas sausu, atlikumu apslapina ar pilti slāpekļskābes un izšķīdina ūdenī.

4. Mēģinājumos 2. un 3. iegūtos sāļš šķīdumus atšķaida un ar katru no šķīdumiem izdara sekošas pārbaudes.

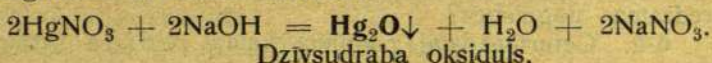
Oksidula dzīvsudraba nitrita (2. mēģ. iegūta šķīduma) pārbaude:

5-a. Vienai šķīduma daļai pielej ammonija hidroksida šķīdumu. Izkrit melnas nogulsnes:



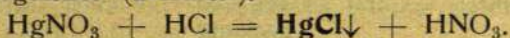
Merkuri-amido-nitrats.

5-b. Otrai šķīduma daļai pielej sārma šķīdumu. Iegūst melnas nogulsnes ar citādu sastāvu:



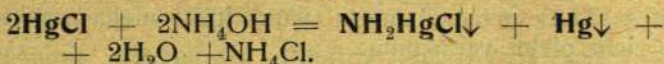
Dzīvsudraba oksiduls.

5-c. Trešai daļai piepilina atšķaidītu sālsskābi. Parādās baltas nogulsnes (kalomels).



Oksidula dzīvsudraba chlorids.

Nogulsnes filtrē un tām uzlej ammonjaka šķīdumu; balta viela kļūst melna (ar to kalomels atšķīrās no sudraba chlorida).

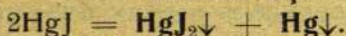


Merkuri-amido-chlorids.

5-d. Ceturtai daļai pielej drusku kalija jodida šķīduma; parādās dzeltenī-zaļš oksidula dzīvsudraba jodids, kuš tūlīņ sašķēļas oksida dzīvsudraba jodidā un dzīvsudrabā:

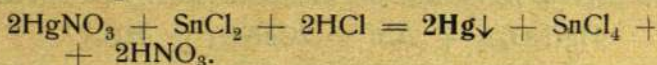


Dzelteni zaļš.

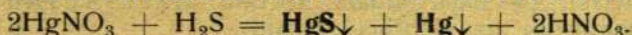


Dzeltens.

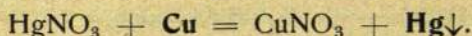
5-e. Piektai daļai piepilina alvas dichlorida šķīdumu, dabū melnas nogulsnes.



5-f. Sestai daļai pielej sērūdeni. Melnās nogulsnes, sastāv no oksida dzīvsudraba sulfida un dzīvsudraba.

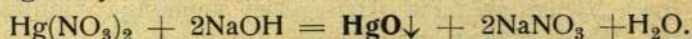


5-g. Septitā daļā iebāž tiru vaŗa stiepnī, un ar filtrpapīru uzziēz metaliskas nogulsnes vienmēriġi uz vaŗa stiepnēs; tā mirdz sudraba spīdumā.

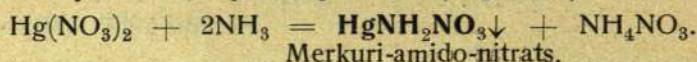


Oksida dzīvsudraba nitrata (3 mēġ. iegūtā šķīdumā) pārbaude:

6-a. Vienai šķīduma daļai pielej kodīgā natrija šķīdumu; nogulsnējas dzeltens dzīvsudraba oksīds:

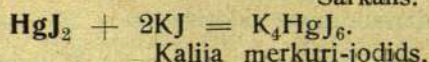
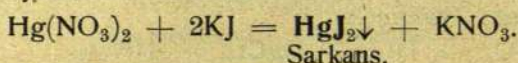


6-b. Otrai daļai piepilina ammonija hidroksīda šķīdumu. Izveidojas balts precipitāts (nogulsnes).

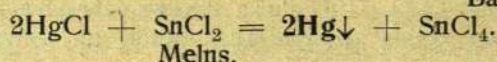
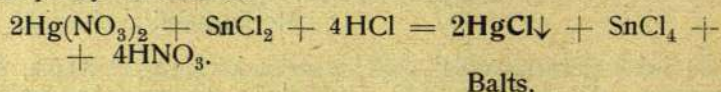


6-c. Trešai daļai piepilina atšķaidītu sālsskābi. Vai saredzamas nogulsnes?

6-d. Ceturtai daļai piepilina kalija jodīda šķīdumu. Parādās sarkans oksīda dzīvsudraba jodīds, kuŗš izšķīst kalija jodīda vairākumā:



6-e. Piektai daļai piepilina alvas diġlorīda šķīdumu; izkrit baltas nogulsnes; viņas kļūst melnas, ja nogulsnējošo vielu pielej vairākumā:



6-f. Sestai daļai pielej drusku atšķaidītas sālsskābes un ūdenŗaŗa sulfīda šķīdumu. Nogulsnējas melns dzīvsudraba sulfīds:



6-g. Septitā daļā iebāž tiru vaŗa stiepnī un ar filtrpapīru pārvelk metaliskas nogulsnes vienlīdziġi pa stiepnēs virsu.



7. Dzīvsudraba sāls kristallus karsē mēġināmā stobriņā zem novilktnēs. Dzīvsudraba savienojumi karstumā pa daļai aizģaist (sublimējas), pa daļai atdala brīvu dzīvsudrabu (spogģa nogulsnes uz stobriņa sienām).

Jautājumi:

1. Dzīvsudraba tvaiki 6·976 reizes smagāki par gaisu. Atrod tvaiku divkāršu blīvumu attiecībā uz ūdenradi.
(Atb.: 201·6).
2. 70 gr. dzīvsudraba oksida tiek kausēti. Kāds atdalās tilpums skābekļa pie 21° C. un 740 mm?
(Atb.: 3·877 l.).
3. 100 ccm. dzīvsudraba (sp. sv. = 13·56) karsē slāpekļskābē. Kāds tilpums slāpekļa oksida atdalās pie 26°C?
(Atb.: 332·7 litra).
4. 40 gr. dzīvsudraba tiek karsēti 50 gr-os sērskābes. Cik sastādās sulfata un kāds atdalās tilpums sēra dioksida pie 39°C?
(Atb.: 59·2 gr. sulfata; 5·12 l. dioksida).
5. 500 gr-us dzīvsudraba karsē sērskābes vairākumā. Cik nātrija chlorīda reaģēs ar iegūto dzīvsudraba sulfātu, un cik dabūs dzīvsudraba chlorīdu?
(Atb.: 292 gr. sāls; 677·5 gr. chlorīda).
6. Saskaņā ar Erdmann'u un Marschand'u, 177·1664 gr. dzīvsudraba sulfīda, ja to karsē ar vaŕu, dod 152·745 gr. dzīvsudraba. Kāds ir dzīvsudraba atoma svars?
(Atb.: Hg = 200·14).
7. Karsējot 2·7 gr. dzīvsudraba oksida, atdalās 195 ccm. skābekļa pie 37° C un 620 mm. Kāds ir dzīvsudraba atoma svars?
(Atb.: Hg = 199·8).
8. Oksidula dzīvsudraba chlorīda tvaiki 8·21 reizes smagāki par gaisu. Kāds ir šķietamais chlorīda molekularais svars?
(Atb.: 237).
9. Kā iedarbojas oksīda dzīvsudraba chlorīds uz sekošiem šķīdumiem: (a) kalija jodīdu, (b) oksidula alvas chlorīdu, (c) amonjaku, (d) nātrija hidroksīdu?
10. Litrs dzīvsudraba tvaiku pie normaliem temperatūras un spiediena sver 8·923 gr. Karsējot 118·3938 gr. dzīvsudraba oksīda Erdmanns un Marschands dabūja 109·6308 gr. dzīvsudraba. Pieņemot, ka dzīvsudraba oksīds sastādījies, savienojoties vienam atomam dzīvsudraba ar vienu atomu skābekļa, ko no šiem faktiem var spriest par dzīvsudraba molekulas svaru?

68. darbs.

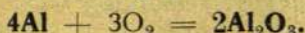
Aluminijs.

(13 mēģinājumi, 7 jautājumi).

Vielas. Aluminijs, metālais, 4 gab., Al. Alumīnija pulveris, Al. Sālsskābe, HCl, slāpekļskābe, HNO₃, sērskābe, H₂SO₄, stipras un atšķ. Nātrija hidroksīda šķīdums, NaOH. Lakmuss, papīri. Filtrpapīri, 2 gab. Ammonija sulfāta, Al(SO₄)₃, ammonija sulfīda, (NH₄)₂S, nātrija karbonāta, Na₂CO₃, ammonija hidroksīda, NH₄OH, ammonija chlorīda, NH₄Cl, nātrija bikarbonāta, NaHCO₃, kalcija chlorīda, CaCl₂, kobalta nitrāta, CO(NO₃)₂, aluna, KAl(SO₄)₂, dzelzs trichlorīda, FeCl₃, šķīdums Alizarīns nātrija hidroksīda šķīdumā. Kokvilnas drānas gabaliņš.

Rīki. Bunsena lampiņa. Bunsena stabiņš ar gredzenu. Metāla sadedzināmā, karoīte. 6 mēģināmi stobriņi. Piftuve ar stabiņu. Porcelāna trijstūris un tiģelis. Stikla irbulis. 2 stikla trauciņi.

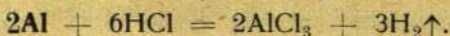
1. Alumīnijam sudraba spīdums, bet gaisā alumīnijs pārklājas ar plānu oksīda kārtiņu, kuŗa pasargā metālu no tālākas oksidācijas.



Tikai pie 700—800° alumīnijs sāk manāmi oksidēties, bet pie vēl augstākas temperatūras tas sadeg ar spilgtu liesmu, atdalīdams daudz siltuma.

Karsē drusku alumīnija pulvera Bunsena liesmā. Alumīnijs sadeg.

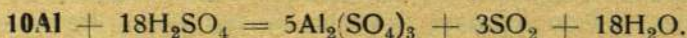
2. Šķīdina gabaliņu alumīnija aukstā un tāpat arī karstā vājā sālsskābē; atdalās ūdeņradis, un metāls izšķīst:



Tāpat alumīnijs izšķīst arī stiprā sālsskābē. Izmēģina.

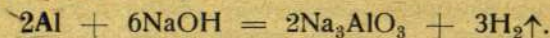
3. Daudz grūtāk alumīnijs šķīst slāpekļskābē, jo no pēdējās metāls pārklājas ar oksīda kārtiņu, kuŗa pasargā alumīniju no tālākām pārvērtībām. Praktiski pieņem, ka alumīnijs ņemaz nešķīst slāpekļskābē.

4. Šķīdina alumīniju atšķaidītā un stiprā, aukstā un karstā sērskābē. Tikai stiprā un karstā sērskābē šķīdina alumīniju un pārvērš to alumīnija sulfātā:



Atdalās arī sērgāze.

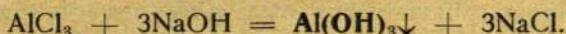
5. Sasmalcinātu alumīniju šķīdina nātrija hidroksīda šķīdumā, karsējot:



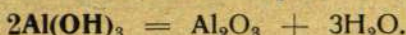
Alumīnijs ir amfotera viela.

Šķīdumu nolej un uzmanīgi neutralizē sārma vairākumu ar vāju sālskābi. Izkritis baltas nātrija alumīnāta nogulsnes.

6. 2. mēģinājumā izgatavotai alumīnija hlorīda daļai pielej nātrija hidroksīda šķīdumu, kamēr vairs neparādās jaunās nogulsnes. Nogulsnes sāks parādīties tikai tad, ja būs neutralizēta visa brīvā sālskābe.

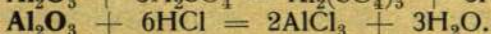
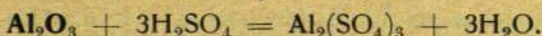


Nogulsnes filtrē un karsē porcelāna tīģelīti.



Paliek balts alumīnija oksīds (māzeme).

7. Svaigi pagatavots alumīnija oksīds labi šķīst skābēs, ja alumīnija hidroksīds nav stipri karsēts.



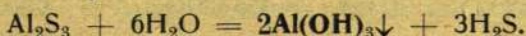
8. Pagatavo alumīnija sulfāta šķīdumu un izmēģina viņu sekošā kārtā:

(a) Šķīduma reakciju pārbauda ar lakmusa papīru.

(b) Pielej amonija sulfīda šķīdumu. Rodas baltas nogulsnes, Al(OH)_3 .

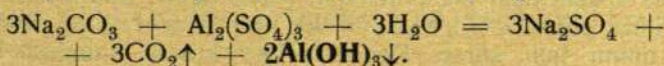


Alumīnija sulfīds, Al_2S_3 , kā ļoti nepastāvīga viela, tūlīt no ūdens hidrolizējas.

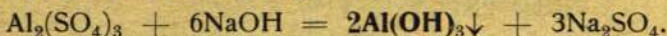


Baltas nogulsnes.

(c) Pielej sodas šķīdumu. Izkrit baltas nogulsnes.



(d) Pielej nedaudz nātrija hidroksīda šķīduma, kamēr izveidojas pietiekoši daudz nogulšņu.



Nogulsnes filtrē, noskalo ūdeni, daļa trīs daļās α , β , γ .

α . Pirmajai daļai pielej nātrija sārmu, kamēr nogulsnes izšķīst.



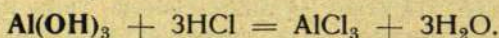
Nātrija meta-alumināts.

β . Otrajai daļai pielej amonija hidroksīda šķīdumu un, ja vajadzīgs, silda.



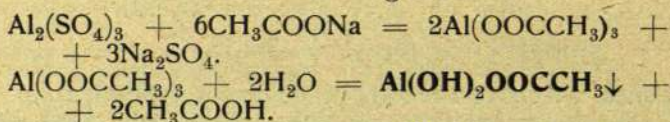
Amonija meta-alumināts.

Arī šini gadījumā nogulsnes izšķīdis, kaut arī grūtak.
 γ. Trešai daļai pielej vāju sāļsskābi. Nogulsnes izšķīdis un dos alumīnija chlorīdu.



Alumīnija hidroksīds tā tad amfotera viela.

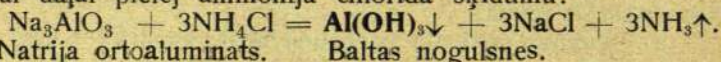
(e) Alumīnija sulfāta piektai daļai pielej nātrija acetāta šķīdumu un vāra. Izkrit baltas nogulsnes.



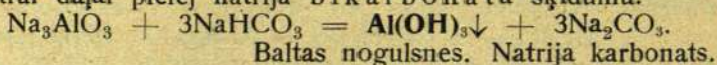
Allumīnija okciacetāts.

(f) Sestai daļai pielej tik daudz nātrija hidroksīda šķīduma, kamēr nogulsnes izšķīst, un iegūto šķīdumu daļa 3 daļās α, β, γ.

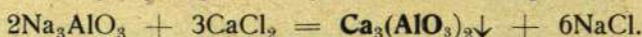
Pirmai daļai pielej amonija chlorīda šķīdumu:



β. Otrai daļai pielej nātrija bikarbonāta šķīdumu.

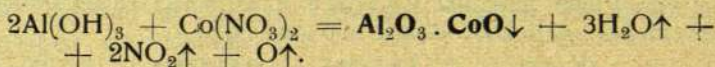


γ. Trešai daļai pielej kalciya chlorīda šķīdumu.



Izveidojas baltas kalciya alumināta nogulsnes.

(g) Alumīnija hidroksīdu, kuŗš izgatavots pēc kāda no iepriekš apskatītiem paņēmiem, ieliek tīgeli; hidroksīdam drusku piepilina stipri atšķaidītu kobalta nitrāta šķīdumu un maisījumu labi karsē. Rodas zilās krāsas alumīnija savienojums, tā saucamais Tenara zilums.



10. Apleš, cik gramu alumīnija sulfāta un kalija sulfāta (bez ūdens) jāņem, lai iegūtu 2 gr. kristalliska aluna; $\text{KAl(SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$.

11. Pārlicinājas, vai aluna šķīdums dod visas alumīnija sāls reakcijas, kā tās ir aprakstītas 8. mēģinājumā (a—f).

12. Piesūcina gabaliņu kokvilnas drānas ar aluna šķīdumu un pēc tam iemērc drānu uz brīdi vājā amonija hidroksīda šķīdumā. Uz drēbes šķīdram nogulsnejas alumīnija hidroksīds. Šķīdina drusku alizarīna krāsas nātrija hidroksīda šķīdumā, un pagatavotā maisījumā ieliek uz da-

žām minūtēm minēto drānu. Ievēro, ka drāna nokrāsota un ka krāsu nevar aizdabūt mazgājot. Alizarīns savienojies ar alumīnija hidroksīdu drānas šķīdumā. Vai krāsa stipri pieķērusies, jeb vai var viņu aizdabūt drānu mazgājot?

Mēģina nokrāsot alizarīnā otru drānas gabaliņu, bez iepriekšējās mērcēšanas, aluna šķīdumā. Vai krāsa stipri pieķērusies, jeb vai var viņu aizdabūt drānu mazgājot?

Alunu izlieto kā beici (kodni) kopā ar tādām krāsām, kuņas pašas vien nevar nokrāsot drānu. Beice nostiprina krāsvielu drānas šķīdumā.

Krāsošana notikusi, ja krāsviela (piem. alizarīns) savienojies ar kodni (piem. alunu).

13. Dzelzs trichlorīda šķīdumam piepilina drusku alizarīna šķīduma. Izveidojas tumši violeta laka.

Jautājumi.

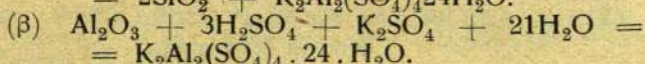
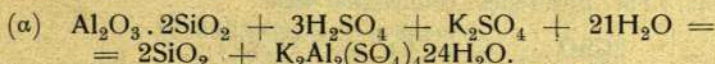
1. Cik alumīnija atrodas 100 gramos mālu: $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$?
(Atb.: 24·3 gr.).

2. 1 gr. alumīnija, izšķīzdams sālsskābē, deva 1174 ccm. ūdeņraža pie 10° C. Kāds ir alumīnija atoma svars?
(Atb.: Al = 27·6).

3. Kāds tilpums alumīnija (sp. sv. = 2·6) jāizšķīdina kalija hidroksīdā, lai atbrīvotos 1 litrs ūdeņraža pie 12° C.?
(Atb.: 0·2963 ccm.).

4. Sildot 0·5 gr. alumīnija kalija hidroksīdā, atdalās 662 ccm. ūdeņraža virs ūdens pie 13° C. Kāds ir alumīnija atoma svars?
(Atb.: Al = 27·01).

5. Cik kalija aluna var izgatavot no 1000 gr.: (α) māla, (β) mālzemes?



(Atb.: (α) = 4270 gr.; (β) = 9292 gr.).

6. Alumīnija chlorīda tvaiki 9·34 reizes smagāki par gaisu. Kāds ir chlorīda molek. svars?
(Atb.: 269·8).

7. Atrod ultramarīna formulu, ja viela satur alumīnija 14·25%, silīcija 17·49%, nātrija 16·2%, sēra 14·07% un skābekļa 38%.
(Atb.: $\text{Al}_6\text{Na}_8\text{Si}_7\text{S}_5\text{O}_{27}$).

69. darbs.

Ogleklis.

(3 mēģinājumi, 8 jautājumi).

Vielas. Kokogle, C. Lakmuss, šķīdumā, 5 ccm. Vaļa oksīda pulveris, CuO. Kalķūdens, Ca(OH)₂.

Rīki. 3 mēģināmi stobriņi. Irbulis. Bunsena lampiņa. Piestiņa. Ugunsizturīga stikla stobrs ar 2 korķiem un novaduli.

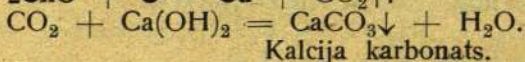
1. **Kokogle.** Ogle uzsūc sevī gāzes. Mēģināma stobriņā, kurā ieliets ūdens, iespiež gabaliņu kokogles. Ogle peldēs ūdenī pa virsu. Ar irbuli ogli pabāž zem ūdens un ūdeni dažas minūtes vāra. Kad ūdens atdzisis, pārliecinājas, vai ogle vēl peldēs. Kokoglē daudzas ar gaisu piepildītas poras. Temperatūrai ceļoties, gaiss porās izplēšas un viegli tiek izspiests ar ūdeni, kāpēc ogle kļūst smagāka un ūdenī vairs nepeld.

2. Stobriņā vāra lakmusa šķīdumu ar pulveri sagrūstu **kaula ogli**. Ogles darbību var ļoti pastiprināt, ja ogli vispirms izkarsē noslēgtā tiģelītī. Ogle, it sevišķi no dzīvnieku valsts, iesūc (absorbē) sevi krāsvielas.

3. Piestiņā rūpīgi sajauc 1 gr. sīka vaļa oksīda ar 1 gr. smalki sagrūstas kokogles un maisījumu ievieto ugunsizturīgā stikla stobrā, kuram viens gals noslēgts ar korķi, bet otrā iebāzts korķis ar novaduli. Stipri karsē stobru ar Teklu degli un laiž atdalītās gāzes kalķūdeni.

Ogle reducē vaļa oksīdu līdz metalam un oksidējas par oglekļa dioksīdu, kurū uzķer kalķūdens.

Pēc karsēšanas izber atlikumu no stobra piestiņā, saskalo ar ūdeni un, nolejot vieglākās daļiņas, apskata, kas palicis piestiņā. Tur atradīsies reducētais vaļš.



Kalcija karbonāts.

Jautājumi.

1. 1881. gadā izrakti 130 miljoni kub. metru akmeņogles (sp. sv. 1·3). Ja šī ogle tiktu sakrāta kopīgā kubā, kādi būtu šī kuba sānu garumi? (1 tonna = 1000 klgr.).

(Atb.: 506·6 m.).

2. Ogles paraugs satur 84% oglekļa un 6% ūdeņraža. Cik gaisa vajadzīgs, lai sadedzinātu 1 tonnu ogles? (1 t. = 1000 klgr.).

(Atb.: 9066·6 kub. m.).

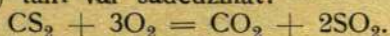
3. Oglekļa ekvivalents metānā = 3, etilēnā = 6, acetilēnā = 12. Uz kāda pamata oglekļa atoma svārs pielīdzināts 12?

4. Cik skābekļa vajāga, lai pilnīgi sadedzinātu 500 kilogr. ogles, kuŗā satur 90% oglekļa un 4% ūdeņraža?
(Atb.: 1360 kilogr.).

5. Ja 100 svāra daļas gaisā satur 23 d. skābekļa un 77 d. slāpekļa, cik tonnas gaisā būs vajadzīgs vienas tonnas ogles sadedzināšanai, ja 100 daļas ogles sastāv no 90·55 d. oglekļa, 4·14 d. ūdeņraža, 1·26 d. slāpekļa, 2·35 d. skābekļa un 1·70 d. pelnu? Pieņem, ka sadegot ogleklis pārvēršas par oglekļa dioksīdu un ūdeņradis par ūdeni; slāpeklis atdalās brīvs un pelni pilnīgi oksidējušies jau pirms sadegšanas.
(Atb.: 11·938 tonnas).

6. Kādu tilpumu sēroglekļa (sp. sv. = 1·27) var izgatavot, iedarbojoties ar 1 kilogramu sēra uz karstu ogli?
(Atb.: 935 ccm.).

7. Telpa 5 m. × 4 m. × 5 m., kuŗas gāiss satur 20% pēc tilpuma skābekļa, ir dezinficējama. Kādu tilpumu sēroglekļa (sp. sv. 1·27) tāni var sadedzināt:



(Atb.: 17·87 litra).

8. Kohinoors (sp. sv. 3·5) sver, 329·6 granu un Rajahs no Borneo 1117·4 granu. Atrast dimantu tilpumu ccm.-os (1 grans = 0·0648 grama).

(Atb.: 6·1 ccm.; 21·7 ccm.).

70. darbs.

Silīcijs.

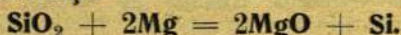
(3 mēģinājumi, 5 jautājumi).

Vielas. Smiltis, tīras. Magnezija pulveris, Mg. Sērskābe, stīpra, H_2SO_4 . Sērskābe, H_2SO_4 , sāļsskābe, HCl , slāpekļskābe, HNO_3 , vāja. Nātrija hidroksīda šķīdums, NaOH .

Rīki. Piesiņā. Porcelāna tīģelis un trijstūris. Bunsena lampiņa. Porcelāna bļodiņa. Bunsena statīvs ar gredzenu. Stikla urbulis.

Silīcijs ir tumšibrūns amorfs pulveris ar blīvumu 2·35.

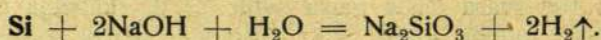
1. Samaisa tīras, smalki sagrūstas smiltis ar magnezija pulveri porcelāna tīģelī un karsē. Pēc reakcijas produktu apstrādā ar atšķaidītu sērskābi, kādēļ tīģeļa saturu, kad tas atdzisis, piesiņā smalki sagrūz un iegūto pulveri beģ mēģināmā stobriņā.



Magnezija oksids izšķīdis skābē, bet neizšķīdis paliks brivs silīcijs.

2. Daļu iegūtā silīcija šķīdina atšķaidītās skābēs. Pārliecinājas, vai arī stipras skābes uz to manāmi neiedarbojas.

3. Daļu silīcija šķīdina nātrija hidroksīda šķīdumā, karsējot.



Silīcijs pāriet šķīdumā, dodams nātrija silīkatu. Atdalās arī ūdeņradis.

Jautājumi.

1. Cik silīcija var iegūt no 119 gr. silīcija dioksīda?
(Atb.: 55.53 gr.).

2. Kādu tilpumu ūdeņraža izvietos 0.5 gr. silīcija no nātrija hidroksīda?
(Atb.: 800 ccm.).

3. Cik sver 500 ccm. silīcija ūdeņraža, SiH_4 , pie 13°C . un 720 mm.?
(Atb.: 0.646 gr.).

4. 10 gr. silīcija dioksīda karsē ar kalciju fluorīdu un sērskābi. Kāds tilpums silīcija fluorīda pie 13°C . atdalās?
(Atb.: 3.91 l.).

5. Atrod formulu ortoklazam, kurš satur 43.16% SiO_2 , 12.23% Al_2O_3 , 19.18% Fe_2O_3 , 6.71% CaO , 11.27% K_2O , 7.43% Na_2O .
(Atb.: $[\text{K}_2\text{Na}_2\text{Ca}]\text{O}[\text{Al}_2\text{Fe}_2]\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$).

71. darbs.

Alva.

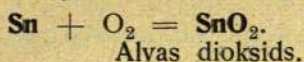
(13 mēg., 9 jaut.).

Vielas. Alva, metāliska, 5 gab., Sn. Cinks, metālisks, 3 sīki gab., Zn. Sālsskābe, HCl, stipra un vāja. Sērskābe, H_2SO_4 , stipra un vāja. Slāpekļskābe, HNO_3 , stipra un vāja. Nātrija hidroksīda, NaOH, amonija hidroksīda, NH_4OH , dzīvsudraba dihlorīda, HgCl_2 , dzeltenā amonija sulfīda, $(\text{NH}_4)_2\text{Sx}$, nātrija karbonāta, Na_2CO_3 , šķīdums. Dzeltis stieptnīte, Fe. Filtrpapīru, 3 gab. Sērūdeņš, H_2S . Bromūdeņš, Br.

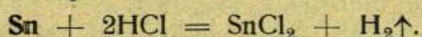
Rīki. Porcelāna tīģelis. Bunsena lampiņa un stativs. Porcelāna trijstūris. 6 mēģināmi stobriņi. Piltuve ar statīvu. Irbuls, stikla.

Alva neizmainās gaisā pie ikdienišķas temperatūras. Alvu var griezt ar nazi, tomēr tā cietaka par svinu, bet mīkstaka par cinku.

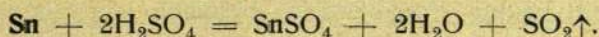
1. Izkausē gabaliņu alvas porcelana tīģeli; tā pārklājas lēni ar alvas dioksīdu, SnO_2 . Ja alvu sakarsē līdz baltkvēlei (1500°), tā sadeg ar spilgtu liesmu.



2. Šķīdina vienu gabaliņu alvas atšķaidītā sāļsskābē, otru gabaliņu — stiprā un karstā sāļsskābē. Pirmā gadījumā tā šķīst lēni, otrā ātri, dodama alvas chlorīdu un atdalīdama ūdeņradi:

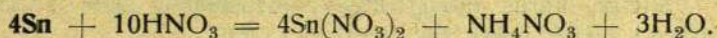


3. Alva šķīst tikai stiprā sērskābē, atdalīdama sēra dioksīdu un dodama alvas sulfātu.



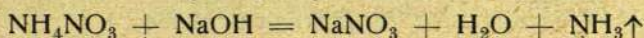
Izmēģina šo alvas īpašību.

4. Gabaliņu alvas šķīdina atšķaidītā slāpekļskābē; rodas alvas nitrāts un amonija nitrāts.

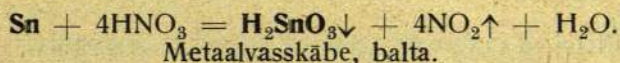


Par amonija sāls klātesamību pārliecinājas, pielejot šķīdumam līdz skābes neutralizācijai nātrija hidroksīda šķīdumu un tad to sildot.

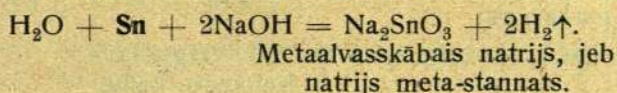
Atdalīsies amonjaks, kuŗu var noteikt pēc smakas.



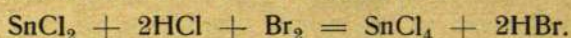
5. Absolūti tīrā slāpekļskābē alva nešķīst, bet stipra slāpekļskābē, kuŗai klāt ir kaut drusku ūdens, iedarbojas strauji uz alvu un pārvērš to meta-alvas-skābē; bez tam atdalās brūni tvaiki:



6. Karsē nātrija hidroksīda šķīdumu ar sīki sasmalcinātu alvu; atdalās ūdeņradis un ierodas meta-stannāts (meta-alvas-skāba sāls).



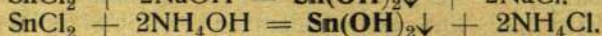
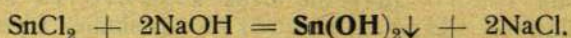
7. 2. mēģinājumā iegūtā alvas dichlorida daļai pielej bromūdeni, kamēr vairs bromā krāsa neizzūd. Skābā šķīdumā sastādās alvas tetra-chlorīds.



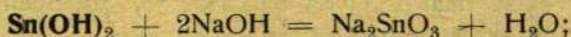
Alvas dichlorida un tetrachlorida šķīdumus katru par sevi dala 4 daļās un katru no tām atsevišķi pārbauda sekošā kārtā. (Rezultātus salīdzina).

8. Pielej natrija hidroksīda vai amonija hidroksīda šķīdumu

(a) alvas dichlorīdam:

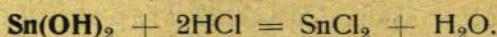


Parādās baltas alvas hidroksīda nogulsnes, Sn(OH)_2 , kuŗas atkal pazūd, ja pielej vairāk natrija hidroksīda vai amonija hidroksīda šķīduma:



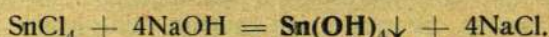
rodas ūdenī šķīdīgs meta-stannāts, Na_2SnO_3 .

Pielej alvas hidroksīda nogulsnēm, Sn(OH)_2 , drusku vājas sālskābes; tās izšķīdīs:

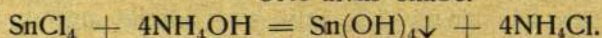


Vielas, kuŗas līdzīgi alvas hidroksīdam šķīst sārmos un arī skābēs, sauc par amfoterām.

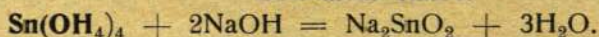
(b) Alvas tetra-chlorīdam:



Orto-alvas skābe.



Orto-alvas skābe.

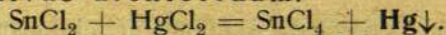


Natrija metastannāts.

Izkrit ortoalvas skābes nogulsnes, baltā krāsā, Sn(OH)_4 ; tās šķīst kodīgā natrija šķīdumā, dodamas natrija meta-stannātu Na_2SnO_3 .

9. Pielej dzīvsudraba chlorīda šķīdumu

(a) alvas dichlorīdam:



Melnas nogulsnes.

Ja dzīvsudraba chlorīdu ņem pārpilnībā, izkrit baltas nogulsnes:

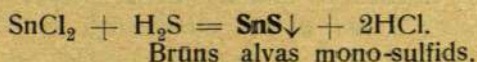


Kalomels, balts.

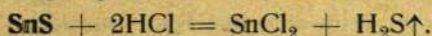
(b) Alvas tetrachloridam: nebūs novērojamas nekādas pārmaiņas šķīdumā.

10. Pielej sērūdeni, un maisījumu noliek uz 5 minūtēm

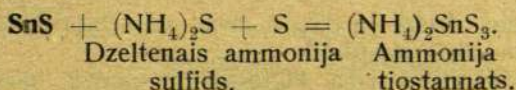
(a) alvas dichloridam:



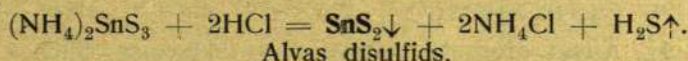
Daļu nogulšņu mēģina šķīdināt atšķaidītā sālsskābē:



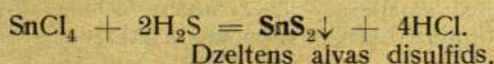
Pārpalikušo alvas monosulfidu filtrē un aplej ar siltu dzelteno amonija sulfidu turpat uz piltuves; sulfids izšķīdis un pāries filtrātā:



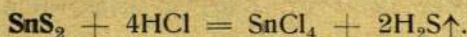
Šķīdumam pielej atšķaidītu sālsskābi; atdalīsies dzeltens alvas disulfids.



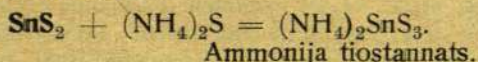
(b) Alvas tetra-chloridam:



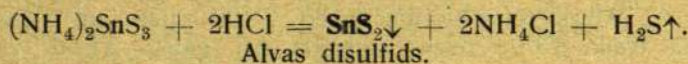
Daļu nogulšņu mēģina šķīdināt atšķaidītā sālsskābē, sildot:



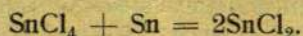
Pārpalikušo alvas disulfidu filtrē un aplej ar siltu dzelteno amonija sulfidu turpat piltuvē; nogulsnes izšķīdis un pāries filtrātā:



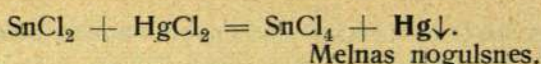
Šķīdumam pielej atšķaidītu sālsskābi; atdalīsies dzeltens alvas sulfids:



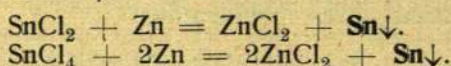
11. Drusku alvas tetrachlorida šķīduma vāra ar dažiem sikiem gabaliņiem alvas:



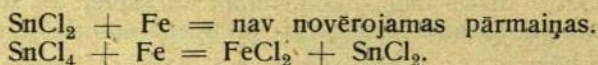
Iegūtam šķīdumam pielej drusku dzīvsudraba dichlorida, šķīdumā:



12. Vāra alvas di- un tetra-chlorida šķīdumus katru par sevi ar cinku; atdalās brīva alva, kā pelēks metalisks sūklis (švammis).



13. Vāra alvas di- un tetra-chlorida šķīdumus katru par sevi ar dzelzs stiepi.



Pedējā reakcijā dzelzs reducē alvas tetrachlorīdu par alvas dichlorīdu; brīva alva neatdalās.

Par alvas dichlorīda klātesamību pedējā mēģinājumā parliecinājas ar dzīvsudraba dichlorīdu.

Jautājumi.

1. Atrast procentu sastāvu alvas akmenim (SnO_2).
(Atb.: 78·67% alvas; 21·33% skābekļa).

2. Cik kokogles vajadzīgs, lai reducētu 1000 kilogr. alvas akmens, un kāds tilpums oglekļa monoksīda atbrīvojas pie 15° C?
(Atb.: 160 kilogr. kokogles; 315·07 kub. m. dioksīda).

3. 100 gr. alvas tika karšēti ar slāpekļskābi. Alvas dioksīds pēc izkausēšanas svēra 127·1 gr. Kāds ir alvas atoma svars?
(Atb.: 118).

4. 10 gr. alvas tika varīti salsskābe; kad bija atdalījusies 1·12 litra ūdeņraža, atlikusi alva svēra 4·1 gr. Kāds ir alvas atoma svars?
(Atb.: 118).

5. Kādu tilpumu hlora pie 26° C saista 1000 gr. alvas, tai pārvēršoties alvas tetrachlorīdā?
(Atb.: 415·9 litra).

6. Alvas tetrachlorīda tvaiki 9·199 reizes un alvas dichlorīda tvaiki 13·08 reizes smagāki par gaisu. Atrod tvaiku divkārtību blīvumu attiecībā uz ūdeņradi.
(Atb.: 264·6 SnCl_4 ; 376 Sn_2Cl_4).

7. Kas notiek, ja alvas papīru ieliek sekošos sāļu šķīdumos: 1. sudraba nitrāta, 2. svina acetāta, 3. vara sulfāta, 4. vara chlorīda, 5. alvas chlorīda (SnCl_2), 6. alūna, 7. dzelzs chlorīda (FeCl_2). Uzraksta reakcijas.

8. 10 gr. tīras alvas, oksidējoties gaisā, deva 12.4 gr. oksīda. Kāda ir oksīda vienkāršākā formula? Alvas atoma svārs = 119, un skābekļa at. sv. = 16.

(Atb.: SnO_2).

9. Wooda kausējums sastāv no 2 daļām svina (sp. sv. 11.45), 4 d. alvas (sp. sv. 7.3), 2 d. kadmija (sp. sv. 8.7) un 8 d. bismuta (sp. sv. 9.9). Kāds ir kausējuma blīvums?

(Atb.: 9.09).

72. darbs.

Svins.

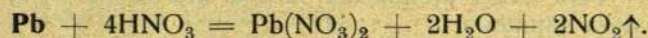
(27 mēģinājumi, 16 jautājumi).

Vielas. Svins, metālisks, 5 gab., Pb. Cinks, graudains, 3 gab., Zn. Ogle, blīvs gabals, C. Soda, kalcinēta, 3 gr., Na_2CO_3 . Svina nitrāts, krist., 1 gab., $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Sarkanais svina oksīds, mīnījs, Pb_2O_3 . Dzeltenais svina oksīds, masīkofs, svingludis, PbO . Svina dioksīda pulveris, 5 gr., PbO_2 . Chlorkaļķi, amors, $\text{Ca}(\text{OCl})_2$. Slāpekļskābe, HNO_3 , sērskābe, H_2SO_4 , sāļsskābe, HCl , stipra un vāja. Ētīksskābe, atšķaidīta, CH_3COOH . Lakmuss., Sera zieds, S. Ammonija chlōrīds, stiprā šķīdumā NH_4Cl . Sērūdens, H_2S . Ammonija hidroksīda, NH_4OH , nātrija hidroksīda, NaOH , svina cukura, $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, sodas, Na_2CO_3 , kalija jodīda, KJ , kalija chromāta, K_2CrO_4 , kalija dichromāta, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, šķīdums. Filtrpapīrs, 3 gab.

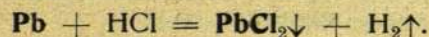
Rīki. 4 mēģināmi stobriņi. Bunsena lampiņa un statīvs. Porcelāna trijstūris. Stikla irbulis. Piltuve ar statīvu. Lodejamā caurule. Stikla trauciņš.

1. Svaigs svina griezums zili pelēks ar metālisku spīdumu, bet šis spīdums ātri izzūd, griezumam nākot sakarā ar gaisu. Mīklumā vai brīvā ūdenī tīrs svins pārklājas ar plānu, melnu oksīdula kārtiņu, Pb_2O , kuŗa tālāk pārvēršas pamatnes karbonātā. Svinu var viegli sagriezt ar nazi; svins diezgan mīksts, lai tanī varētu ievilkst rievīņu ar nagu. Ja ar svinu vēlk pa papīru, metāls atstāj uz tā pelēku švītru. Sacīto pārbauda ar mazu svina gabaliņu.

2. Gabaliņu svina šķīdīna slāpekļskābē, kā stiprā, tā arī vājā. Svins ātri šķīst, kā vienā tā arī otrā, dodams svina nītratu un slāpekļa dioksīdu.

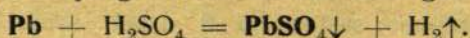


3. Mēģina šķīdīnāt svinu vājā sāļsskābē. Svins pārklājas ar svina chlōrīda kārtiņu, kuŗa padara neīespējamu tālāko skābes īedarbību.



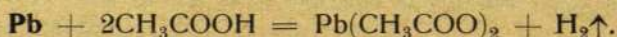
Turpretim sasmalcināts svins atri izšķīst verdošā stiprā sālsskābē.

4. Mēģina šķīdināt svinu vājā sērsskābē. Svins pārklājas ar nešķīdīga svina sulfata aizsargkārtiņu.



Sasmalcināts svins izšķīst verdošā stiprā sērskābē.

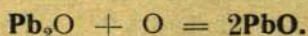
5. Šķīdina gabaliņu svina etiķskābē. Rodas svina acetāts.



6. Svins šķīst arī ūdenī, kurā atrodas ammonija sāļis vai ogļskābē. Sasmalcinātu svinu vāra stiprā ammonija chlorīda šķīdumā 10 minūtes. Šķīdumu nolej un samaisa ar sērūdeni. Ja ieradīsies melnas duļķes vai tumšs krāsojums, tad būs pierādīta svina šķīdība.

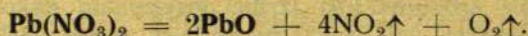
7. Svina monoksīds.

Cenšas izkausēt svinu porcelana tīgelītī pie iespējami zemas temperatūras. Tumši pelēkā, zaļojošā kārtiņā, kurā parādās virs šķīdrā svina, sastāv no svina oksīdula, Pb_2O . Savāc uz tīģeļa vāciņa svina sārņus, pastāvīgi tos noņemot ar stikla īrbuli no šķīdrā metāla virsas. Sārņus karsē, cenšoties tos neizkausēt. Izveidojas dzeltens svina monoksīda pulveris, saukts arī masikots.



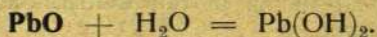
Ja šo oksīdu sakausē un pēc tam to atdzesina, iegūst sarkan-dzeltenas krāsas monoksīdu, kurū sauc svingludi vai litargīriju.

8. Svina monoksīdu iegūst arī, karsējot svina nitrātu.



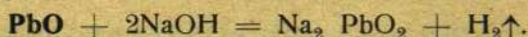
Pārbauda sacīto.

9. Vāra svina monoksīdu ūdenī. Šķīdumu pārbauda ar lakmusu.



Svina monoksīds drusku šķīst ūdenī un piešķir tam vājas sārmainas īpašības.

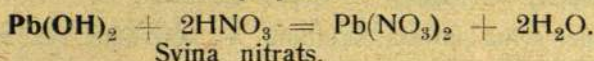
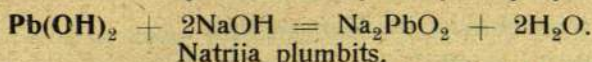
10. Vāra svina monoksīdu nātrija hidroksīda šķīdumā. Rodas nātrija plumbīts:



11. Svina hidroksīds. Svina acetāta šķīdumam uzmanīgi un pa drusciņai pielej nātrija hidroksīda šķīduma. Izkrit svina hidroksīda nogulsnes.

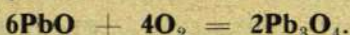


12. Svina hidroksids ir amfoters savienojums. Šķīdina to natrija hidroksida šķīdumā un tāpat vājā slāpekļskābē:



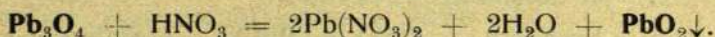
Mēģina šķīdināt svina hidroksida amonija hidroksida šķīdumā.

13. Sarkanais svina oksīds, minijs, Pb_3O_4 . Karsē vairāk stundas no vietas svingludi, PbO , uz porcelāna tīģeļa atsevišķā vāciņā.



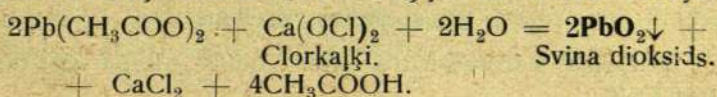
Sarkanais oksīds sastāv no $\text{PbO}_2 \cdot 2\text{PbO}$.

14. Šķīdina miniju atšķaidītā slāpekļskābē un šķīdumu filtrē:

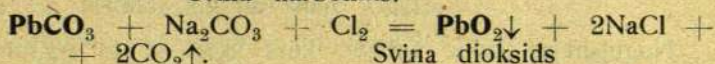
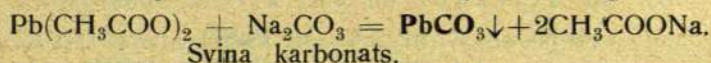


Šķīdumā pāries svina oksīds, svina nitrāta veidā, un uz filtrpapīra atliks svina dioksīds, PbO_2 .

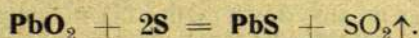
15. Svina dioksīds vai peroksīds, PbO_2 . Samaisa svina acetāta šķīdumu ar chlorkaļķiem. Notiek reakcija:



Svina dioksīdu var arī iegūt, sajaucot svina acetāta šķīdumu ar sodas šķīdumu un laižot maisījumā chlorgāzi:

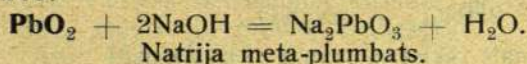


16. Samaisa drusku sēra ziedu ar svina dioksīdu. Maisījumu, iebēž porcelāna tīģeļi. Tīģeļi ar saturu lēni un uzmanīgi silda.

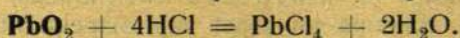


Noteic atdalījušās gāzes smaku.

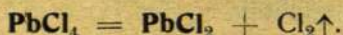
17. Drusku svina dioksīda vāra stiprā natrija hidroksīda šķīdumā, kamēr izzūd brūnā krāsa; ierodas natrija meta-plumbāts:



18. Svina dioksīdam uzlej stipru sāļsskābi. Rodas svina tetrachlorīds pie zemas temperatūras (0°).

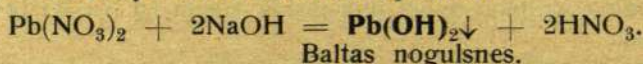


Sildot tetrachlorīdu, tas tūlīt sadalās:



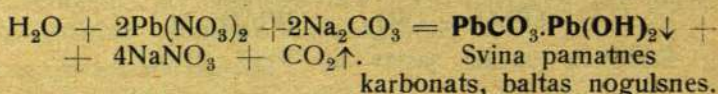
Izmēģina svina nitrāta šķīdumu ar sekošiem reaģentiem:

19. Ar nātrija hidroksīda šķīdumu:

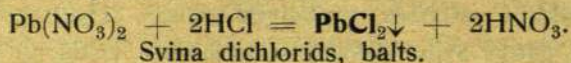


Svina hidroksīds šķīst sārma vairākumā.

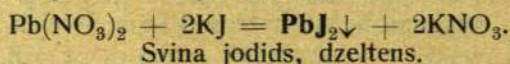
20. Ar sārmaino metālu (alkaliju) karbonātiem šķīdumā:



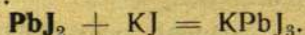
21. Ar atšķaidītu sāļsskābi:



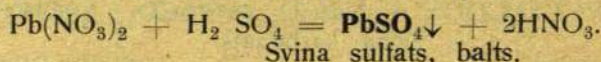
22. Ar jodīdu šķīdumiem:



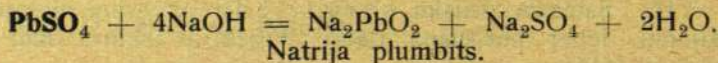
Jodīda vairākumā svina jodīds šķīst un dod kompleksu:



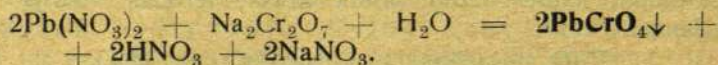
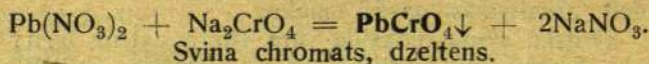
23. Ar sērskābi un sulfātiem šķīdumā:



Nogulsnējas svina sulfāts, kurš šķīst stiprā sārma šķīdumā.

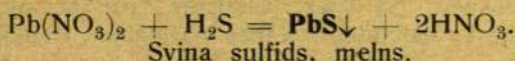


24. Ar chromātiem un dichromātiem nogulsnējas dzeltens svina chromāts PbCrO_4 .



Svina chromāts šķīst sārma šķīdumā.

25. Ar ūdeņraža sulfida šķīdumu:



26. Samaisa kādu no svina savienojumiem ar sodu, maisījumu uzber uz ogles un karsē ar lodejamās caurules liesmu. Izveidojas metāliska svina podziņa.

27. Svina acetāta šķīdumā, 10 ccm. tilpumā, ielaiž dažus gabaliņus granuleta cinka un noliek stāvēt 1—2 stundas.



28. Izspiesto svinu filtrē, vairākkārtīgi mazgā ar tīru ūdeni un pārlicinājas, vai ūdens, kas nācis sakarā ar svinu, var arī nedot reakcijas uz svinu ar ūdeņraža sulfīdu.

Jautājumi.

1. No svina cisternas 3 m. × 2 m. × 1 m. izlaistais ūdens deva pēc izgarināšanas ar sērskābi 113 gr. svina sulfāta. At-
rast procentos svina saturu cisternas ūdeni.

(Atb.: 0·0012866% svina).

2. Cik litargīrija (PbO) var iegūt no 40·5 kilogram. svina, un kāds tilpums skābekļa saistās?

(Atb.: 13·63 kilogram. litargīrija, 2230 litru skābekļa).

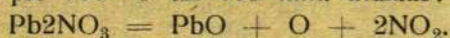
3. Berzelius atrada, ka 100 gr. litargīrija (PbO) satur 7·1724 gr. skābekļa. Atrast svina atoma svaru.

(Atb.: 207·08).

4. Saskaņā ar Stasu, 100 gr. svina dod 159·9703 gr. svina nitrāta. Kāds ir svina atoma svars?

(Atb.: 206·77).

5. 100 gr. svina nitrāta tiek karsēti. Kāds tilpums slāpekļa dioksīda pie 150° C un 730 mm. atdalās?



(Atb.: 21·833 litra).

6. 5 gr. svina chlorīda dod 5·16 gr. sudraba chlorīda. Kāds ir svina atoma svars?

(Atb.: 207·1).

7. Svina jodīds šķīst 190 kārtējā karsta ūdens svarā. Cik kalija jodīda un svina nitrāta jāizšķīdina 250 ccm-os ūdens, lai nogulsnes varētu izšķīst pie šķīduma vārišanās temperatūras?

(Atb.: 0·9447 gr. nitrāta; 0·9476 gr. jodīda).

8. Atrod Cassela dzeltenuma formulu, ja tas satur 90·05% svina, 3·86% hlora un 6·09% skābekļa?

(Atb.: $\text{Pb}_8\text{Cl}_2\text{O}_7$).

9. Spidoši svina gabaliņi tiek ievietoti: (a) destilēta ūdenī, (b) atšķ. sālskābē, (c) atšķ. sērskābē, (d) ar ogļskābi piesātinātā ūdenī, (e) kalķūdenī. Kādas pārmaiņas notiek ar svinu?

10. Litarģirija molekularais svars 223·1. Svina procents litarģirijā 92·8, svina spec. siltums 0·031. Aplēš svina pareizu atoma svaru.

(Atb.: 206·2).

11. 2·331 gr. svina oksida tiek karsēti ūdenī; iegūst 2·163 gr. metaliska svina. Ja skābekļa atoma svars = 16, cik svina bija pievienots 16 daļām skābekļa?

(Atb.: 206·0).

12. 6·2729 gr. misiņa deva 0·4779 gr. svina sulfata. Aplēst svina procentu misiņā.

(Atb.: 5·204% Pb).

13. 0·5533 gr. svina sulfata bij iegūti no 1·549 gr. flint stikla. Kāds procents svina oksida (PbO) bij stiklā?

(Atb.: 26·288% PbO).

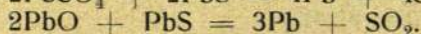
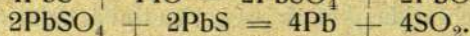
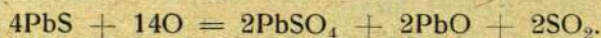
14. Svina ekvivalentā svara noteikšanai, Stas pārvērtā 103 gr. tira svina metala 164·775 gramos tira sausa svina nitrāta, karsējot metalu slāpekļa skābē. Pieņemot skābekļa atoma svaru 16, un slāpekļa 14·04, aplēš svina ekvivalento svaru. Svina spec. siltums pie 15° 0·03. Aplēš svina atoma svaru un izskaidro, kā spec. siltumu izmanto atoma svara noteikšanai.

(Atb.: 103·4).

15. Kādu skaitu skrošu var izgatavot no 1000 gr. svina (spec. svars = 11·46), ja atsevišķas skrots diametrs 1 mm.?

(Atb.: 166600).

16. 1200 kilogr. svina spīduma, to karsējot, pārveršas uz pusi oksidā un uz pusi sulfatā. Cik spīduma vēl pēc tam ir vajadzīgs, lai atbrīvotu visu svinu? Cik iegūst svina un kāds tilpums sēra dioksida atdalās pie 15° C?



(Atb.: 900 kilogr. spīduma; 1818·8 kilogr. svina; 207·6 kub. metri dioksida).

73. darbs.

Fosfors.

(8 mēg., 15 jautājumi).

Vielas. Fosfors, dzeltenais, 5 gab., P. Fosfors, sarkanais, 3 gr., P. Sērogleklis, 2 ccm., CS₂. Jods, 1 kristāls, J. Slāpekļskābe, stipra, 2 ccm., HNO₃.

Rīki. Porcelana bļodiņa. Bunsena lampiņa, statīvs ar gredzenu un sietiņu. Tīģelītis, porcelana. Irbulis, stikla. Sfikla plāksne. Piltuve. Divi stobriņi. Smailkolbiņa, 150 ccm. Ūdens vanna. Puncete vai stiepnīte fosfora izņemšanai.

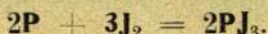
Visi mēģinājumi ar fosforu izdarāmi zem novilktnes. Fosfora sikos gabaliņus, kuņi dažreiz atliek pēc eksperimenta, iznīcina, sadedzinot tos ugunsliedzma uz porcelana bļodiņas; bļodiņu labi noskalo ūdens strūklā virs izlietnes. Visos mēģinājumos ar dzelteno fosforu jābūt ļoti uzmanīgam, jo tas ir kaitīgs un arī viegli uzliesmo. Brīvu fosforu nedrīkst atstāt uz galda vai iesviest izlietnē. Arī rokās to ņemt ir bīstami, jo dzeltenās fosfora uzliesmošanas temperatūra 30^o, kuņa stipri zemāka par cilvēka ķermeņa temperatūru.

Fiziskas īpašības. Noteic dzeltenā un sarkanā fosfora līdzību un izšķirību attiecībā uz to aizdegšanās temperatūru un šķīdību sērūģradī.

1. Uz porcelana bļodiņas lēni silda siku dzeltenā fosfora gabaliņu, kamēr tas aizdegas. Ļauj tam pilnīgi sadegt, pēc tam bļodiņu noskalo ar ūdeni un susina. Mēģinājumu atkārtoti ar drusku sarkanā fosfora un ievēro, kuņš no fosfora abiem izveidojumem visvieglāk aizdegas.

2. Salīdzina dzeltenā un sarkanā fosfora šķīdību sērūģradī.

3. Ķīmiskas īpašības. Dzeltenā fosfora sikam gabaliņam, porcelana bļodiņā, pieliek joda kristallu. Ievēro acumirkliģo aizdegšanos un iesarkanā fosfora triģodida izcelšanos:



4. Porcelana bļodiņā, uz nedaudz sarkanā fosfora uzlej uzmanīgi 2 ccm. stipras slāpekļskābes. Ja vajadzģgs, drusku silda. Ievēro strauģo reakģiju. Bļodiņā atradģsies orto-fosforskābes šķģdums, H₃PO₄.

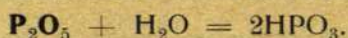


Nepieciešami jāaizģzen vģsa slāpekļskāģe, šķģdrumu izģarinģģot uz ūdens vannas (zem novilktnes). Izģatavoto sirupveidģo vielu uzģlabģ 36. darģam.

5. Ielģiek tģģelģti mazu sausu gabaliņu dzeltenģ fosforģ. Uzģģiek tģģelģti uz stģkla plģksnģ. Aģdzģģģina fosforģ, tam pieskarģģies

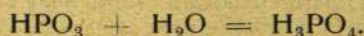
ar karstu irbuli, un tūliņ uzliek tīgelim stikla piltuviti, tā kā viņas apmale var atmesties uz stikla plāksnes. Nosēžas balta viela uz piltuves iekšējās sienas; tā ir fosfora pentoksīds, P_2O_5 .

6. Izšķīdina drusku fosfora pentoksīda tīrā ūdenī. Šķīdumā būs meta-fosforskābe, HPO_3 .



Daļu metafosforskābes uzglabā 36. darbam.

7. Vāra metafosforskābes šķīdumu apmēram 1 stundu porcelāna bļodiņā, pielejot, ja vajadzīgs, vēl ūdeni. Metafosforskābe pāries orto-fosforskābē, H_3PO_4 .



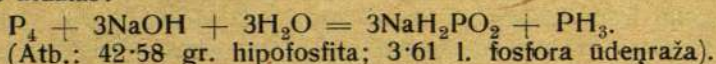
8. Fosfora „aukstā liesma“. Ieliek 2 gabaliņus dzeltenā fosfora mazā kolbiņā un uzlej apmēram 20 ccm. ūdens. Kolbiņu karsē, kamēr ūdens sāk vārieties. Fosfora tvaiki degs pie kolbiņas cauruma ar zaļu liesmu, kuņā papīrs nevar sadegt (apogļoties).

Mēģinājums izdarāms zem novilktnes.

Jautājumi.

1. Cik fosfora atrodas 700 gr.-os kaulu pelnu? [$Ca_3(PO_4)_2$]. (Atb.: 140 gr.).
2. Cilvēka skelets sver 10·9 kilogr. un satur 58% kalcija fosfāta, $Ca_3(PO_4)_2$. Apleš fosfora daudzumu skeletā. (Atb.: 1·268 kilogr.).
3. Cik kaulu pelnu, kuņi satur 87% kalcija fosfāta, vajadzīgs, lai izgatavotu 200 kilogr. kalcija superfosfāta [$CaH_4(PO_4)_2$] ? (Atb.: 307·2 kilogr.).
4. Kāda ir fosfora tvaiku (P_4) masa 1·234 litros pie 500°C? (Atb.: 2·41 gr.).
5. Fosfora tvaiki 4·42 reizes smagāki par gaisu. Kāds ir fosfora molekularais svars? (Atb.: 127·2).
6. Kāds tilpums gaisa jāņem 248 gr. fosfora sadedzināšanai? (Atb.: 1066·6 litra).
7. Viens grams fosfora sadegot dod 2·29 gr. fosfora pentoksīda. Kāds ir fosfora atoma svars? (Atb.: 31·01).
8. Cik nātrija nīpofosfīta var dabūt, vārot 20 gr. fosfora

natrija hidroksida šķīdumā, un kāds pie tam tilpums fosfora ūdeņraža atdalās?



9. Cik fosfora jāsadēzina, lai dabūtu 46·86 gr. fosfora pentoksīda?

(Atb.: 20·46 gr.).

10. Cik fosfora atrodas vienā litrā fosfora ūdeņraža pie 120° C?

(Atb.: 1·330 gr.).

11. Fosfora ūdeņradis 1·184 reizes smagāks par gaisu. Kāds ir viņa molekularais svars?

(Atb.: 34·06).

12. Fosfora trichlorīda tvaiki 4·742 reizes smagāki par gaisu. Kāds ir tvaiku molekularais svars?

(Atb.: 137).

13. Fosfora pentachlorīda tvaiki 3·65 reizes smagāki par gaisu. Kāds ir tvaiku šķīstamais molekularais svars?

(Atb.: 105·0).

14. Kā var izgatavot fosforu no kauliem?

15. Ir atrasts, ka 11·2 litri (norm. apstākļos) ikviena fosfora gazveidīga savienojuma, satur sevi ne mazāk par 15·5 gr. fosfora; tāpat arī, ka tāds pats tilpums paša fosfora, tādos pat apstākļos, sver 62 gr. Izskaidro, kādus slēdzienus var tāsīt no šiem datiem par fosfora atoma un molekulas svāriem.

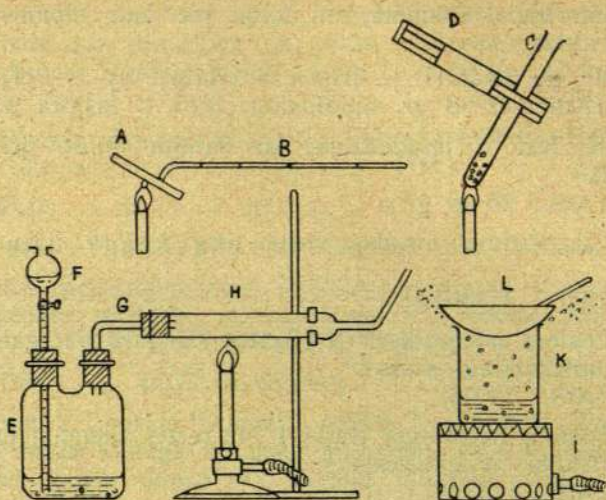
74. darbs.

Arsens.

(1 zīm., 4 mēģ., 8 jaut.).

Vielas. Arsens, 2 gab., As. Arsentrioksīds, drusku, As_2O_3 . Ogle, smalki sagrūsta, C. Sāļsskābe, HCl, vāja un stipra. Ūdeņraža sulfīds, H_2S no Kippa aparāta. Balināmo kaļķu šķīdums, $CaOCl_2$. Cinks, graudains, Zn.

Rīki. Tīģeļa vāciņš. Mazs karsējamais stobriņš. Stikla irbulis. Marshā aparāts. Bunsena lampiņa. Porcelāna bļodiņa. Tīģeļa tures. Mēģ. stobriņa tures. Ostvalda krāšņiņa. Stikla vārāms trauciņš.



A. Tīģeļa vāciņš. B. Tīģeļa tures. C. Karsējamais stobriņš. D. Mēģ. stobriņa tures. Marscha aparats. E. Woulte stiklene. F. Pīlīnāmā piltuve. G. Novadule. H. Ugunsizturīgs stobrs. I. Ostvalda krāsniņa. K. Stikla vāramais trauciņš. L. Porcelāna bļodiņa.

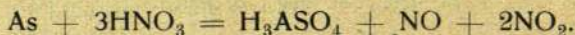
Mēģinājumi ar **arsenu** izdarāmi zem novilktnes. Labi jāiegaumē, ka arsens un visi viņa savienojumi arkārtīgi kaitīgi.

1. Īpašības. Niecīgu gabaliņu arsena karsē uz tīģeļa atsevišķa vāciņa. Arsens sublimējas, atdalīdams tvaikus ar ķiploku smaku (uzmanīgi!).

2. Drusciņu arsentioksīda pulvera samaisa ar smalki sagrūztu kokogli. Maisījumu stipri karsē karsējamā stobriņā. Ogle reducē arsentioksīdu līdz metālam, kuš sakrājas uz stobriņa sienām kā balts uzsodrojums.

3. Uz Ostvalda krāsniņas porcelāna bļodiņā vāra drusciņu smalka arsena stiprā slāpekļskābē.

Arsens oksidējas par arsen-skābi:



4. Marša pārbaude. Ja arsena savienojums nāk sakarā ar rodošos ūdeņradi (cinks + sērskābe), atdalās gazveidīgs arsena ūdeņradis, AsH_3 , kuš sašķeļas savās sastāvdaļās, ja to laiž pa nokaitētu cauruli. Šo arsenūdeņražā īpašību izmanto Marša aparāta.

Neliela divkaklu Woulfa stiklenē ieliek dažus gabaliņus tīra cinka (tam jābūt brīvam no arsena). Stiklenes vienam kaklam pievieno ugunsizturīgu stikla stobru, bet otrā kakla iestiprina

pilinamo piltuvi, kā parādīts zīmējumā. Cinkam uzlej tik daudz ūdens, lai tas pilnīgi pārklāj metala gabaliņus. Pa piltuvi stiklenē ielaiž tiru sālskābi (tai jābūt brīvai no arsena). Kad ūdeņradis izspiedis no aparāta gaisu (ja stobriņā ielaists un aizdedzināts ūdeņradis mierīgi sadeg, tad tas ir gaisa tīrs; skat. ūdeņraža pārbaude 30. darbā), aizdedzina ūdeņradi pie stobra gala un karsē stobru ar Bunsena liesmu. Uz arsena klātesamību pārbaudāmo vielu samaisa ar ūdeni, ielej piltuvē un no turienes ietecina stiklenē, piegriežot vērību, ka aparātā neiekļūst arī gaiss. Ja vielā būs bijis arsens, uz stobra iekšējās sienas parādās melns arsena spogulis.

Vēl citādi rīkojoties var iztikt bez karsēšanas; tāda gadījumā arsena ūdeņradis izplūst nesadalījies un sadeg līdz ar ūdeņradi ar zilu liesmu. Arsena klātesamību var noteikt, turot liesmā porcelana suķīti; uz pēdēja parādās melns, metāliska arsena traips, kuŗš šķīst balināmo kalķu šķīdumā. Tāda paša izskata antimona nogulsnejs, kāds rodas līdzīgos apstākļos uz balta porcelana no antimona ūdeņraža, nešķīst minētā šķīdumā.

Kriminālā ķīmijā arsena noteikšanu pēc daudzuma pārbaud, salīdzinot spoguli, kuŗu dod izmeklējamās vielas paraugs, ar tādu pašu spoguli, kāds iegūts no zināma daudzuma arsenoksīda līdzīgos analīzes apstākļos.

Jautājumi.

1. Cik arsentrioksīda radīsies, sadedzinot 3·567 gr. arsena skābeklī?

(Atb.: 4·7084 gr.).

2. Cik kokogles vajadzīgs, lai reducētu vienu kilogramu arsentrioksīda? Cik brīva arsena un kāds tilpums oglekļa monoksīda radīsies?

(Atb.: 181·8 gr. C., 757·6 gr. As, 339·4 litra CO).

3. Arsena spec. siltums = 0·0814; 96·15 daļas arsena savienojas ar 3·85 daļām ūdeņraža. Atrod arsena atoma svaru.

(Atb.: 75·41).

4. Cik sver viens litrs arsenūdeņraža?

(Atb.: 3·482 gr.).

5. Saģiftešanās gadījumā tika atrasti 0·5489 gr. arsentrioksīda. Kāds vairums arsentrioksīda ir līdzvērtīgs (ekvivalents) atrastam sulfīdam?

(Atb.: 0·4419 gr.).

6. Kādu tilpumu aizņem 4 gramu kakodila garaiņu $As_2(CH_3)_6$ pie 210° C. un 780 mm.?

(Atb.: 643·4 ccm.).

7. Kas notiek, ja arsenoksīdu karsē ar: (1) ūdeņradi, (2) ogli, (3) atšķ. slāpekļskābi?

8. Kā var pārvērst arsena ziedus: (a) arsenskābē, (b) Scheele zaļumā, (c) arsena ūdeņradi?

75. darbs.

Antimons.

(13 mēģinājumi, 4 jautājumi).

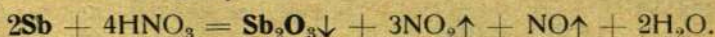
Vielas. Slāpekļskābe, HNO_3 , sālsskābe, HCl , stipra un atšķ. Ammonija sulfīds, $(\text{NH}_4)_2\text{S}$. Skābs vīnskābs kalcijs, $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$. Lakmuss, papīrs. Alvas papīrs, drusku. Antimons, metālisks, 5 mazi gabaliņi, Sb. Filtri, 3 gab.

Rīki. Smailkolba, 200 ccm. Tvaiku vanna. Piftuve ar statīvu. 3 mēģināmu stobriņi. Porcelana trauciņš. Bunsena lampiņa. Ostvalda krāsnīņa.

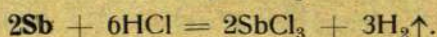
1. **Antimona** īpašības. Gabaliņu antimona karsē uz porcelana tīģeļa atsevišķā vāciņā. Atdalās balti antimona trioksīda tvaiki, Sb_2O_3 ; cietā stāvoklī vēl arī baltidzeltēna krāsa.

2. Gabaliņu antimona ieliek nelielā kolbā, pielej atšķaidītu slāpekļskābi un karsē (zem novilktnes).

Iegūto vielu izgarina uz tvaiku vannas, līdz aizdabūta visa slāpekļskābe. Tad pielej ūdeni, filtrē un labi izmazgā. Vielu uzglabā nakošiem mēģinājumiem:



3. Gabaliņu antimona mēģina šķīdināt vājā un tāpat arī stiprā sālsskābē. Vāja skābe neiedarbojas, bet stipra dod antimona chlorīdu, SbCl_3 :



4. Gabaliņu antimona mēģina šķīdināt vājā un tāpat arī stiprā sērskābē. Vāja skābe uz antimonu neiedarbojas, bet gan stipra, dodot antimona sulfātu, $\text{Sb}_2(\text{SO}_4)_3$, sāli, kuŗa ļoti nepastāvīga un ūdenī hidrolizējas par antimon-trioksīdu un sērskābi:

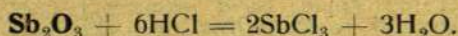


5. **Antimontrioksīds.** Antimontrioksīdu, Sb_2O_3 , var iegūt pēc paņēmiem, kuŗi aprakstīti 1. un 2. mēģinājumā. To var arī dabūt, hidroilzējot antimontrichlorīdu no 3. mēģinājuma:

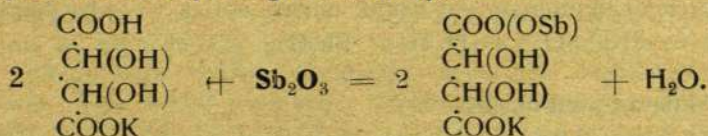


Oksids baltas krasas pulveris. Daļu oksida, kuš izgatavots 2. mēģinājumā, vāra ūdenī, un izmēģina šķīduma reakciju ar lakmusu. Oksids gandrīz nemaz nešķīst ūdenī un tāpēc nekrāso lakmusu.

6. Mēģina šķīdināt antimontrioksīdu slāpekļ- un tāpat arī sērskābē. Tas nešķīst šīs skābēs, bet šķīst sālskābē, par ko pārlicinājas, šķīdinot daļiņu oksida stiprā sālskābē un sildot:

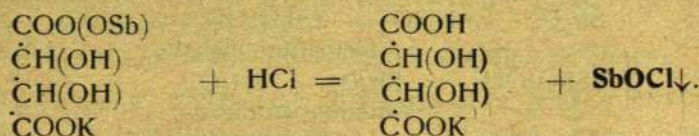


7. Šķīdina daļiņu oksida kalija-ūdeņraža-tartrātā, $\text{HK}(\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6)$ (skābs vīnskābs kaliji) un šķīdumu atstāj kristalizēties. Izveidojas kalija-antimonila-tartrats, jeb vēmjamā sāls, kuŗa viegli kristalizējas:



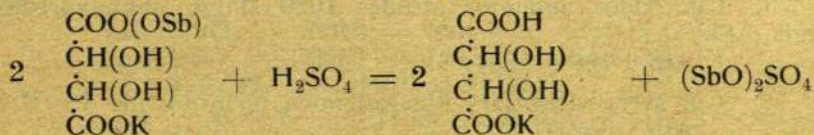
Kalija antimonila tartrats.

8. Iegūtās sāls kristallus šķīdina mazā tiesā ūdens un šķīdumu dala trīs daļās. Vienai pielej drusku sālskābes; izceļas antimonilchlorīds, SbOCl :



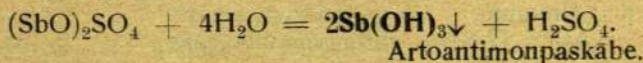
Antimonilchlorīds.

9. Otrai daļai pielej drusku sērskābes:



Antimonilsulfats.

Antimonilsulfats tūlīt hidrolizējas un dod ortoantimona paskābi, $\text{Sb}(\text{OH})_3$:

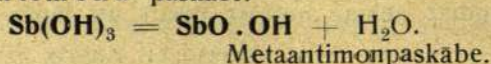


Artoantimonpaskābe.

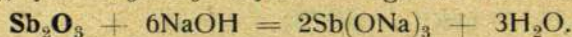
10. Trešai daļai pielej drusku slāpekļskābes. Izceļas antimonilnitrats, $(\text{SbO})\text{NO}_3$, kuš hidrolizējas par ortoantimonpaskābi, līdzīgi iepriekšējā reakcijā.

Ortoantimonpaskābe ir balts pulveris, ja to kristalizē un

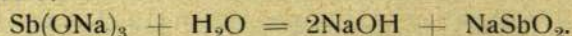
susina pie 100°. Tā viegli zaudē vienu molekulu ūdens un dod metaantimona paskābi:



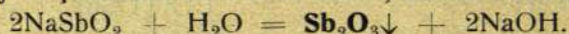
11. Antimontrioksīdu vāra nātrija hidroksīda šķīdumā; tas izšķīst un dod nātrija-ortoantimonītu, Sb(ONa) , jeb Na_3SbO_3 . Šķīdumu izgarina līdz kristalizācijai:



12. Kristallus šķīdina nevisai lielā vairumā ūdens. Notiek hidrolīze:

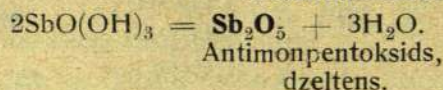
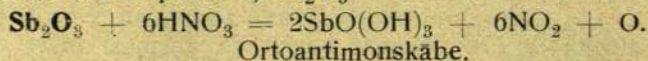


Pielejot šķīdumam vēl vairāk ūdens, notiek tālāka hidrolīze:



Antimon-pent-oksīds.

13. Pārī palikušo daļu no antimontrioksīda, kuŗš izgatavots 2. mēģinājumā, vāra ilgi 2—3 ccm.-os stipras slāpekļskābes zem novilktnes. Izgarina līdz sausumam, kamēr vairs nav slāpekļskābes atlieku, un iegūto pulveri sakarsē līdz 400°. Izceļas dzeltenas krāsas pulveris, Sb_2O_5 :



Jautājumi:

1. Cik daudz antimona atrodas 1020 kilogr. antimontrisulfīdā, Sb_2S_3 ?

(Atb.: 728·6 kilogr.).

2. Cik svērs viens litrs tira antimona ūdeņraža pie 13° C.?

(Atb.: 5·241 gr.).

3. 4 litri ūdeņraža un antimona ūdeņraža maisījuma pie 26° C. un 800 mm. tiek laisti pa sarkani karstu stobru, kuŗa svārs palielinājas par 15 gr. Atrast maisījuma procentu sastāvu pēc tilpuma.

(Atb.: 72·81% antimona ūdeņraža).

4. Atrast procentu sastāvu vemjakmenim, $2\text{C}_4\text{H}_4\text{K(SbO)}\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

(Atb.: Oglekļa — 14·46%, ūdeņr. — 1·21%, kalijijs — 11·75%, antimons — 36·14%, skābeklis — 33·73%, ūdens — 2·71%, kopā 100·00%).

76-a. darbs.

Oksidacija.

(5 mēģinājumi).

Vielas. Salsskābe, stipra, HCl. Mangandioksida, MnO_2 , svina dioksida, PbO_2 , pulveris. Kalija dichromats, $K_2Cr_2O_7$, kalija chlorats, $KClO_3$, kalija permanganats, $KMnO_4$, krist. Sarkanais svina oksids, minijs, Pb_3O_4 . Slāpekļskābe, stipra, HNO_3 . Serudens, vai Kipp'a aparats serūdenraža iegūšana: Filtrpapīrs. Svina cukura, $Pb(CH_3COO)_2$, ūdenraža peroksida, H_2O_2 , kalija jodīda, KJ, šķīdums. Serskābe, atšķ. H_2SO_4 . Dzelzs-ammonija-sulfata, $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$, kalija tio-cjanata, $KCNS$, šķīdums.

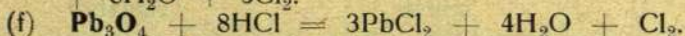
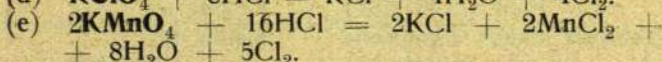
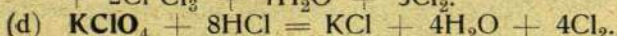
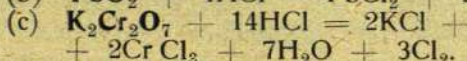
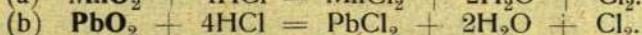
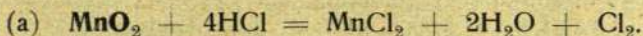
Rīki. 2. mēģināmi stobriņi. Bunsena lampiņa. Ozonators.

Par oksidaciju sauc norisi, ar kuŗu pieaug vielas sastāva elektronegatīva (metaloīda) daļa, bet par redukciju — procesu, ar kuŗu pieaug vielas elektropozitīva (metāla) daļa. Vielu, kuŗa veicina oksidaciju, sauc par oksidētāju, bet viela, kuŗa sekme redukciju, atzīmējama kā reducētāja. Parastie oksidētāji: skābeklis, ozons, ūdenraža peroksids, chlors, broms, sērs, slāpekļskābe, chlorāti, nitrāti, peroksīdi, permanganāti, dichromāti. Parastie reducētāji: ūdenradis, ūdenraža sulfids, maisījumi, kuŗi dod „rodošos“ ūdenradi, ūdenraža jodīds, sēra dioksīds, ogle, cinka pulveris, alvas chlorīds un daudz organiskas vielas.

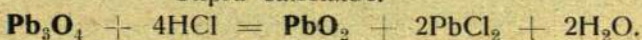
Oksidācijas piemēri. (Mēģinājumi izdarāmi stobriņos).

1. Ūdenraža chlorīda oksidācija par chloru.

Izmēģina, kā iedarbojas uz stipru salsskābi: (a) mangana dioksīds, (b) svina peroksīds, (d) kalija chlorats, (c) kalija dichromats, (e) kalija permanganats, (f) sarkanais svina oksīds.



Stipra salsskābe.

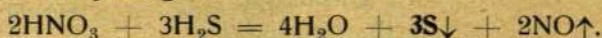


Vāja salsskābe.

Ja vajadzīgs karsē. Chloru uzzin no viņa smakas, krāsas, balinošās darbības uz lakmusu.

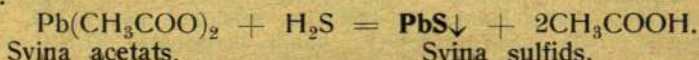
2. Ūdenraža sulfīda oksidācija par seru.

Laiž ūdeņraža sulfīdu dažādos koncentrācijas slāpekļskābes paraugos.

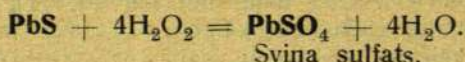


3. Svina sulfīda oksidācija par sulfātu.

Samērc gabaliņu filtrpapīra svina acetāta šķīdumā un laiž uz papīra ūdeņraža sulfīda strāvu. Rodas melns svina sulfīds.

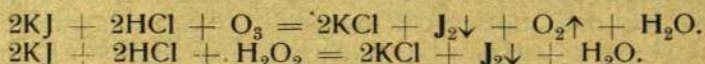


Uzlej ūdeņraža peroksīdu uz papīra, ievēro kā izzūd melnā krāsa, jo svina sulfīds oksidējas par baltas krāsas svina sulfātu:



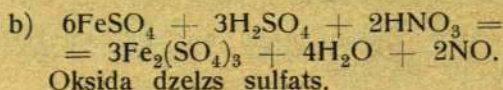
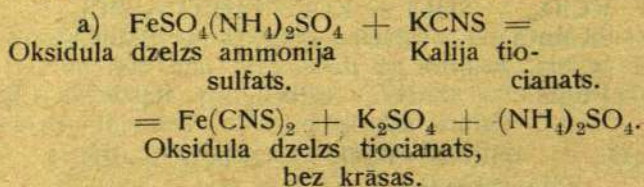
4. Ūdeņraža jodīda skābes oksidācija par jodu.

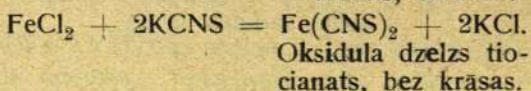
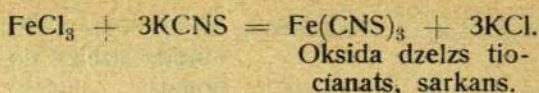
Kalija jodīda šķīdumu paskābina ar dažiem pilieniem sērskābes, un caur šķīdumu laiž ozonu (vai pielej ūdeņraža peroksīdu). Šķidrums dabū brūnu krāsu, jo atbrīvojas jods:



5. Oksidula dzelzs sāls oksidācija par oksīda dzelzs sāli.

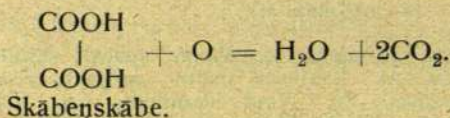
Dažas pīles oksidula dzelzs-ammonija-sulfāta šķīduma pietecina mazai daļai kalija tiosulfāta šķīduma, KCNS. Nav novērojama nekāda krāsas maiņa. Vāra atlikušo oksidula dzelzs sāls šķīdumu ar vienu vai divām pilēm slāpekļskābes. Pēc tam šķīdumam pielej nedaudz kalijatiociānāta šķīduma. Asins-sarkanā krāsa parāda, ka oksidula dzelzs sāls oksidējies no slāpekļskābes par oksīda dzelzs sāli. Kalija tiosulfāts nedod krāsojuma ar oksidula dzelzs sāli, bet ar oksīda dzelzs sāli:





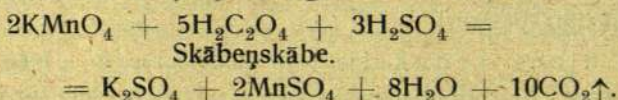
4. Kalija permanganata reducija ar skābeņskābi.

Skābeņskābe var viegli oksidēties par oglekļa dioksīdu un ūdeni.



Tā tad skābeņskābe ir reducētāja.

Ielej mēģināmā stobriņā kalija permanganata šķīdumu, KMnO_4 , paskābina ar sērskābi, pielej drusku skābeņskābes šķīduma un karsē. Ievēro, ka kalija permanganats zaudē krāsu.



76-c darbs.

Oksidētāju un reducētāju noteikšana.

(9 mēģinājumi).

Vielas. Kalija jodīda, KJ , ammoniā dzelzs sulfāta, $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$, kalija tiocianāta, KCNS , kalija permanganāta, KMnO_4 , kalija dichromāta, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, dzelzs trichlorīda, FeCl_3 , kalija terrocianīda, $\text{K}_6\text{Fe}(\text{CN})_6$, šķīdums. Sālsskābe, stipra, HCl . Sērskābe, atšķ., H_2SO_4 . Ciešu novārijums. Sērūdeņģis, svaigs, H_2S vai Kipp'a aparāts ūdeņraža sulfīda iegūšanai. Oksidētāju un reducētāju paraugi.

Rīki. Uguniturīgs stobriņš. Mēģināmā stobriņa tures. Bunsena lampiņa.

Oksidētāju noteikšana.

1. Karsē vielu uguns izturīgā stobriņā. Var atdalīties skābekļa gāze (no kuņas uzliesmo kvēlojošs skaliņš).

2. Mēģināmā stobriņā karsē vielu ar stipru sālsskābi un uzmana, vai neatdalās chlorgāze.

3. Vielas šķīdumu pielej paskābinātam kalija jodīda šķī-

dumam. Ja viela oksidējā, atdalīsies brīvs jods, kuŗu var uzziņāt no zilās krāsas, kādu tas dod ar ciešu novārijumu.

4. Karsē vielas šķīdumu ar paskābinātu tīru oksidula dzelzs sulfāta šķīdumu; pārbauda maisījumu ar kalija tiociānātu. (Izdarā priekšpārbaudi uz oksida dzelzi, jo dažreiz oksidula dzelzs sāls satur arī oksida dzelzs sāli. Tāpēc priekšroka dodama tīrai oksidula dzelzs ammonija sālij).

5. Laiž ūdeņraža sulfīdu vielas sakarsētā šķīdumā. Oksidētājs nogulsne sēru.

Reducētāju noteikšana.

1. Karsē vielu ar kalija permanganāta šķīdumu, kuŗam pielietā atšķaidītā sērskābe. Reducētājs bieži atņem krāsu permanganātam.

2. Karsē vielu ar paskābinātu kalija dichromāta atšķaidītu šķīdumu. Reducētājs bieži reducē dzelteno dichromātu par zaļo chroma savienojumu.

3. Karsē vielu ar drusku oksida dzelzs chlorīda šķīdumu un nedaudz sērskābes. Oksida dzelzs redukciju par oksidula dzelzi pierādā, pielejot kalija tiociānāta šķīdumu.

4. Kalija ferriciānīda šķīdums dod ar oksidula dzelzs sāls šķīdumu zilās nogulsnes, tā saucamo Turnbulla zilumu. Ja reducējošai vielai pielej drusku oksida dzelzs sāls šķīduma, šī sāls reducēsies par oksidula dzelzs sāli. Ja nu šķīdumam pielej drusciņ kalija ferriciānīda šķīduma, izkritīs zilās nogulsnes. Kalija ferriciānīdam jābūt, saprotams, brīvam no kalija ferrocianīda, kuŗš var dot tā saucamo Prūšu (Berlines) zilumu ar daļu nereducētās oksida dzelzs sāls. (Skat. 81. darbs, 10. d. mēģ.).

76-d darbs.

Oksīdu klasifikācija.

(5 mēģinājumi, 2 jaut.).

Vielas. Skāļņš. Sāļsskābe, stipra, HCl. Nātrija sārmā šķīdums, NaOH. Oksīdu paraugs.

Rīki. Ugunsizturīgs karsējams stobriņš. Mēģināmā stobriņa tures, Bunsena lampiņa. 2 mēģināmi stobriņi.

Par oksīda piederību kādai savienojumu klasei varam iegūt aptuveni ideju, izdarot sekošus pārbaudījumus.

1. Karsējot vielu ugunsizturīgā stobriņā. Atdalās skābeklis no (a) sudraba un dzīvsudraba oksīdiem, (b) dažiem peroksīdiem, piem. mangana dioksīda.

2. Karsējot vielu ar stipru sālsskābi. Atdalās hlors, ja klāt kāds no peroksīdiem.

3. Izmēģinot, vai oksīds neutralizē siltu atšķaidītu sālsskābi, pie kam neatdalās ne hlors, ne skābeklis. Ja neutralizē, oksīds ir pamatne.

4. Pārlicinoties, vai oksīds nešķīst ūdenī un nedod skābu šķīdumu, vai neutralizē atšķaidītu nātrija hidroksīda šķīdumu. Ja novērojama kāda no minētām parādībām, oksīds ir skābs (anhidrīds).

5. Oksīdu, kuŗš var izšķīst atšķaidītā skābē un tāpat arī nātrija hidroksīda šķīdumā, sauc par amfoteru.

Jautājumi.

1. Kā izturas pret skābēm un pamatnēm sekoši oksīdi — kalcija oksīds, alumīnija oksīds, mangandioksīds, sēra trioksīds, slāpekļa peroksīds?

2. Izskaidro sekošus terminus: oksīds, hidroksīds un hidrats. Dod piemērus, pa vienam no katras minētās savienojumu šķirnes. Ko sauc par peroksīdu un suboksīdu?

77. darbs.

Chroms.

(11 mēģ., 5 jaut.).

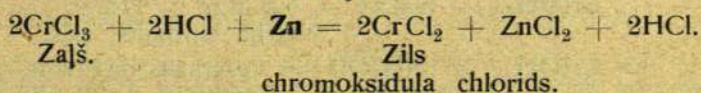
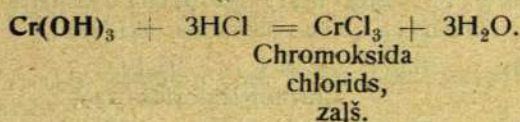
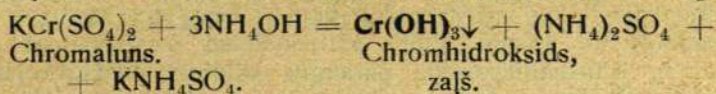
Vielas. Sālsskābe, atšķaidīta, HCl. Cinks, daži gab., Zn. Kalija dichromāts, 10 gr., $K_2Cr_2O_7$, borakss, $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$, kristallīns. Ogle, koka, C. Cietes. Sērskābe, atšķaidīta, H_2SO_4 . Spirts, 10 ccm., $C_2H_5(OH)$. Filtrs. Chromaluna, $KCr(SO_4)_2$, amonjāka, NH_3 , nātrija sārms, NaOH, nātrija acetāta, CH_3COONa , sodas, Na_2CO_3 , šķīdums.

Rīki. 4 mēģināmi stobriņi. Piestīņa. Porcelāna tīģelis. Bunsena vai Teklu lampiņa. Porcelāna trijsturis ar gredzenu. Bunsena statīvs. Pulkstenstīkliņš. Platīnas stiepe. Ugunsizturīgs stikla stobrs. Chloraparāts.

Chroms pelēkas krāsas, ļoti ciets un ārkārtīgi grūti kūstošs metāls.

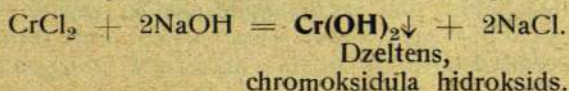
Chromoksīdula savienojumi:

1. Chromaluna šķīdumam 5 ccm. tilpuma pieļauj tik daudz ammonjaka šķīduma, kamēr vairs neparādās jaunas nogulsnes. Zaļās krāsas nogulsnes izšķīdina, pieļaujot pārpilnībā atšķaidītu sāļsskābi. Šķīdumā iespiež dažus sīkus gabaliņus cinka. Šķīdums kļūst zils no chromoksīdula chlorīda, CrCl_2 .

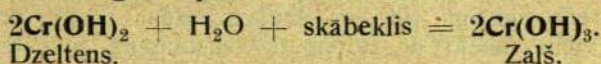


Pedejā reakcija ūdenradis, kuŗu izspiež no sāļskābes cinks, reducē zaļo chroma trichlorīdu par zilo chromdichlorīdu (chromoksīdula chlorīdu), CrCl_2 .

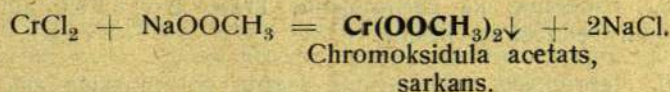
2. Iegūta zilā chromdichlorīda šķīduma daļai pieļauj natrija hidroksīda šķīdumu, kamēr vairs neizkrit jaunas nogulsnes.



Dzeltenas chromoksīdula hidroksīda nogulsnes oksidējas ātri no gaisa par chromoksīda hidroksīdu:

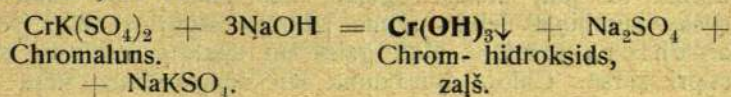


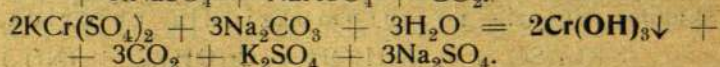
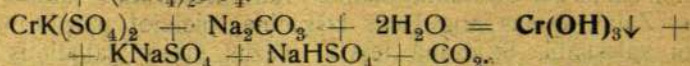
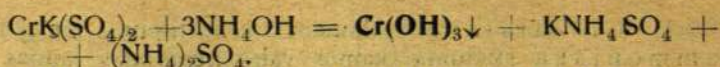
3. Pārī palikušai zilā chromdichlorīda šķīduma daļai pieļauj stiprā natrija acetāta šķīdumu, NaOOCCH_3 , kamēr vel izkrit nogulsnes.



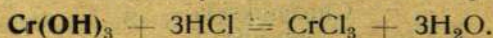
Chromoksīda savienojumi.

4. 4 mēģināmos stobriņos ielej pa 3 ccm. chromaluna šķīduma, un katram no tiem atsevišķi pieļauj, līdz parādās nogulsnes, sekošus šķīdumus: natrija hidroksīda, ammonija hidroksīda, sodas:





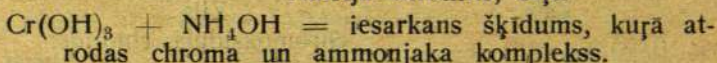
5. Chromhidroksida paraugus šķidina, pielejot vienā stobriņā atšķaidītu skābi; otrā nātrija hidroksida šķīdumu un trešā — amonija hidroksida šķīdumu.



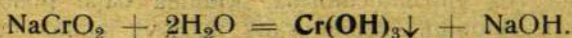
Chromtrichlorīds, zaļš.



Nātrija chromīts, zaļš.



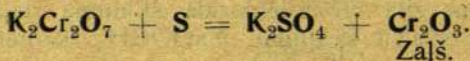
6. Atsevišķos mēģināmos stobriņos vāra nātrija chromītu un iesarkano chroma un amonjaka kompleksu; nogulsnējas atkal chromhidroksīds (hidrolīze):



Chromhidroksīds, zaļš.

Chromoksīds.

7. Sāberž piestiņā 3 gr. kalija dichromāta un sajauc ar 1/2 gr. sēra ziedu. Maisījumu iebēz porcelāna tīģelī un karsē stiprā Teklu lampas liesmā apm. 15 min. Iegūto masu sāberž piestiņā līdz ar drusku ūdens. Zaļo, ūdeni nešķīstošu vielu, skalo ar ūdeni un susina uz pulkstenstikliņa susināmā skapītī.

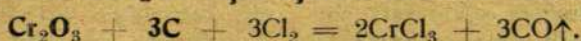


Zaļš.

8. Izmēģina, kā chromoksīds krāso boraksa zili oksidējošā un reducējošā liesmā.

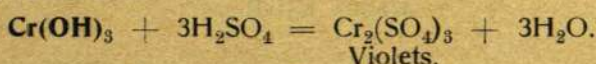
9. Iepriekšējā mēģinājumā iegūto chromoksīda zaļo pulveri samaisa ar 1/3 viņa svara sasmalcinātas ogles. Maisījumam piebēz cietes un pielej tik daudz ūdens, lai dabūtu biezu javu; saveļ no tās mazas bumbiņas zirņa lielumā. Bumbiņas ieliek tīģelī, uzber ogles kārtiņu, uzliek vaciņu un lēni susina, uzmanīgi sildot tīģeli virs liesmas. Kad bumbiņas sausas, nogriež liesmu un ļauj atdzist tīģelim, nenonemot viņa vāku. Atdzišušas bumbiņas iebāž uguns izturīgā stobriņā, kuņš savienots ar chlora ražotāju. Kad gaiss no aparāta izspiests, stobriņu stipri karsē. Chlora vairākumu laiž smailkolbiņā, kuņā atrodas

natrija hidroksida šķīdums. Apraksta tīgeli iegūtas vielas izskatu un izmēģina viņas šķīdību ūdenī un skābēs.

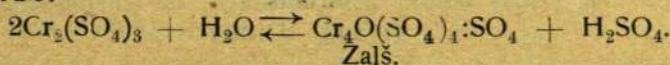


Chromsulfats.

10. Nogulsnē chromhidroksidu no chromaluna pēc kāda no iepriekšējiem paņēmieniem, filtrē, mazgā un šķīdina atšķaidītā sērskābē:



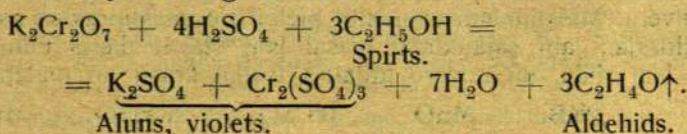
Varot zilo šķīdumu, tas nokrasojas zaļš, jo notiek sāls hidrolīze:



Aukstumā zaļais komplekss kļūst atkal violets, tā tad pārveršas chromsulfatā, $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$.

Chromaluns. $\text{K}_2\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$.

11. Izšķīdina ūdenī 5 gr. kalija dichromata, pielej aplēstu daudzumu sērskābes, lai varētu rasties kalija un chroma sulfāti; šķīdumu uzsilda un pamazām tam pielej, kānēr dzeltēna krāsa pāriet tirā zaļā, apm. 4—5 ccm. spirta. Reakcijas beigās jānogaida. Parbauda smaku. Atdalās aldehīds. Vienu daļu šķīduma atstāj brīvi izgarināties. Mazāko daļu iztvaicē uz ūdens vannas. Apskata iegūtos kristallus.



Jautājumi.

1. 163 gr-us chromoksida karsē ar cukura ogli. Cik chroma atbrivojas un kāds atdalās tilpums oglekļa monoksīda pie 26°C.?



(Atb.: 111·5 gr. chroma; 200·4 lit. monoksīda).

2. 21 litrs chlora pie 12° C. tiek laists pāri karstam chromoksīda un oglekļa maisījumam. Cik sastādās chroma chlorīda?

(Atb.: 94·93 gr).

3. Saskaņā ar Peligota analizēm, 100 gr. chromoksīdula chlorīdā (CrCl_2) satur 57·5 gr. chlora. Kāds ir chroma atoma svars?

(Atb.: Cr = 52·48).

4. Saskaņā ar Siewertu 36·865 daļas chromoksida chlorīds deva 100 daļas sudraba chlorīda nogulšņu. Kāds ir chroma atoma svars?

(Atb.: Cr = 52·25).

5. Cik reizes chromila dichlorīda (CrO₂Cl₂) tvaiki smagāki par gaisu?

(Atb.: 5·3 reizes).

78. darbs.

Broms.

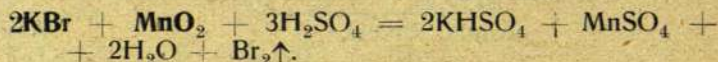
(5 meģ., 3 jaut.).

Vielas. Kalija bromīds, krist., KBr. Mangandioksida pulveris, MnO₂. Serskābe, stipra, H₂SO₄. Ciešu un kalija jodīda papīrs. Chlorūdens, Cl₂. Chloroforms, CHCl₃. Sēra ziedī, S. Bromūdens, Br₂. Sālsskābe, atšķ., HCl. Barija chlorīda šķīdums, BaCl₂. Filtārs.

Rīki. Meģ. stobriņš. Meģ. stobriņa tures. Bunsena lampiņa. Piestiņa. Strūklene. Stikla irbulis. Piltuve ar statīņu. Stikla trauciņš, 100 ccm.

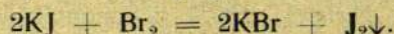
Broma izgatavošana un visi mēģinājumi ar šķīdru bromu izdarāmi gāzu istabā un zem novilktnes; nedrīkst šķīdram bromam pieskārties ar rokām.

1. Izgatavošana. Mēģināmā stobriņā sajauc apm. 1 gr. sasmalcināta kalija bromīda ar 2 gr. mangandioksīda pulveri. Maisījumam uzmanīgi pielej 2 ccm. stipras serskābes. Šķīdrajai, labi sajauktajai masai ļauj stāvēt dažas minūtes, tad to lēni silda, un novēro atdalīto tvaiku krāsu un īpašības.



2. Īpašības. Broma tvaiki kož acis un degunā.

3. Mēģināmā stobriņā caurumam tuvina filtrpapīru, kurš apmercēts ciešu novārijumā un kalija jodīda šķīdumā. Broms izspiež jodu no kalija jodīda.

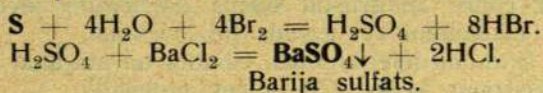


4. Mēģināmā stobriņā kalija bromīda šķīdumam pielej chlorūdeni. Atbrivojas broms.



Šķīdumam pielej 1 ccm. chloroforma. Broms chloroformā izšķīst, nokrāsodams to iesarkanu.

5. Broms stiprs oksidētājs. Mēģināmā stobriņā kodīgā sārma šķīdumā iejauc sēra ziedus un maisījumam pielej drusku bromūdens. Šķīdumu filtrē. Ar atšķaidītu sālsskābi paskābinātam filtrātam piepilina barija chlorīda šķīdumu. Izkritis baltas barija sulfāta nogulsnes, kuŗas parāda, ka daļa sēra ziedu oksidējusies par sērskābi.



Jautājumi.

1. Jūras ūdens satur 0:007% magnezija bromīda. Kāds svars jūras ūdens jāņem, lai iegūtu 1 litru bromā (spec. sv. = 3)? (Atb.: 49·28 tonnas).
2. Cik kalija bromīda jāņem, lai izgatavotu 10 gr. bromā? (Atb.: 14·875 gr.).
3. Kāds ir bromhidrāta ($\text{Br}_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) procentu sastāvs? (Atb.: 47·06% bromā; 52·94% ūdens).

79. darbs.

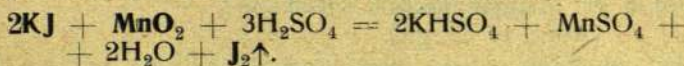
Jods.

(11 mēģ., 7 jaut.).

Vielas. Kalija jodīds, krist., KJ. Mangandioksīda pulveris, MnO_2 . Sērskābe, atšķ., H_2SO_4 . Chlorūdens, Cl_2 . Bromūdens, Br_2 . Serogleklis, CS_2 . Acetons. Kalija jodīda šķīdums, KJ. Kalija karbonāta šķīdums, K_2CO_3 . Ciešu novārījums. Jods, 3—4 kristāli, J_2 .

Rīki. Pulksteņstikliņš. Porcelāna bļodiņa. Ostvalda krāsnīņa. 3 mēģ. stobriņi. Stikla trauciņš, 200 ccm. Mērāms cilindrs, 400 ccm. Bunsena lampiņa. Stikla irbulis.

1. Izgatavošana. Samaisa 1 gr. smalki saterzta kalija jodīda ar 2 gr. mangandioksīda pulvera. Maisījumu ieber porcelāna bļodiņā un sajauc ar 2—3 pilieniem atšķ. sālsskābes. Bļodiņu pārklāj ar pulksteņstikliņu, uz kuŗa uzlej drusku ūdens. Bļodiņu uzmanīgi silda uz Ostvalda krāsnīņas. Atbrivojas jods, kuŗš tūlīņ sublimējas uz stikliņa aukstām sienām.



2. Īpašības. Ar ciešu novārījumu piesātinātu filtrpapīru tur joda tvaikos.

3. Dažus joda kristallus ieliek stobriņā, uzlej ūdeni un stipri skalo. Šķīdumu daļa līdzīgās daļās.

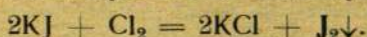
4. Pirmai daļai pielej seroglekli un stipri saskalo. Kas notiek ar seroglekli?

5. Otrai daļai pielej 10 ccm. ciešu novārijuma. Viņu pagatavo, sajaucot cietes ar drusku ūdens un iegūto javu ielejot vārošā ūdenī; maisījumu vēl uzsilda līdz viršanai.

Nokrāsoto šķīdumu ielej mēramā cilindrā un atšķaida ar ūdeni, kamēr vēl saredzama krāsa. Cik ūdens jāpielej?

6. Pagatavo kalija jodīda šķīdumu un daļa to trīs daļās. Vienai daļai pielej ciešu novārijumu. Vai maisījums nokrāsojas?

7. Otrai daļai pielej chlorūdeni un maisījumam piejauc ciešu novārijumu. Kas novērojams ar vielu krāsu? Vai ciešu novārijums nokrāsojas zils ar savienojuma saistītu jodu?



8. Trešai daļai pielej bromūdeni un ciešu novārijumu.



9. Kā sakārtojami halogeni pēc viņu savstarpīgas izspiešanās spējām?

10. Diviem joda kristalliņiem uzlej ūdeni un ūdeni iesviež dažus kalija jodīda kristallus; visu stipri sajauc. Kur jods šķīst vairāk, tirā ūdeni vai kalija jodīda šķīduma?

11. Mēģināmā stobriņā diviem joda kristalliņiem pietecina dažas pīles acetona un pielej 3 ccm. atšķ. kalija karbonāta šķīduma. Ievēro dzeltenās jodoforma, CHJ_3 , nogulsnes un viņu tipisko smaržu.

Jautājumi.

1. Cik kalija jodīda jāņem, lai izgatavotu 63.5 gr. joda?
(Atb.: 83 gr.).

2. Cik brūnākmens, kurā 60% tīra dioksīda, jāņem, lai atbrīvotu jodu no 100 gr. kalija jodīda?
(Atb.: 43.67 gr.).

3. Cik joda atbrīvo no kalija jodīda chlors, kurš iegūts, vārot 6 gr. mangandioksīda sāļsskābē?
(Atb.: 17.52 gr.).

4. Cik sver 1 ūtrs joda tvaiku (J_2)?

5. Joda tvaiki 8·116 reizes smagāki par gaisu. Kāds ir viņu molekularais svārs?
(Atb.: 233·4).

6. Kāds ir procentu sastāvs jodoformam, CH_3I ?
(Atb.: 3·046% oglekļa, 0·254% ūdeņraža, 96·7% joda).

7. Ar ko atšķiras grafitis no joda?

80. darbs.

Mangāns.

(8 mēg., 5 jaut.).

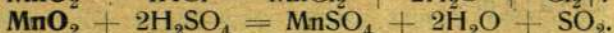
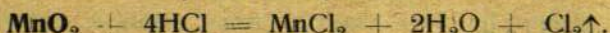
Vielas. Mangānkarbonāts, kristallisks, MnCO_3 . Sālsskābe, atšķaidīta, HCl . Mangāndioksīda pulveris, MnO_2 . Mangānchlorīda, MnCl_2 , mangānsulfāta, MnSO_4 , sodas, Na_2CO_3 , amonija sulfīda, $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, šķīdums.

Rīki. 3 mēģināmu stobriņi, Bunsena lampiņa. Pulksteņstikliņš.

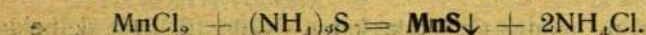
Mangānu iegūst, reducējot viņa oksīdu ar alumīnija pulveri; mangāns ir ciets, iesārkāni pelēks metāls.

Mangān-oksīdula savienojumi.

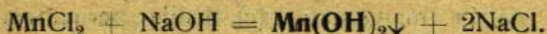
1. Mangān-chlorīds, MnCl_2 . Šķīdina karstā sālsskābē vai sērskābē druscīņu mangāndioksīda; filtrētu tīru šķīdumu izgarina līdz kristalizācijai. Izveidojas rozā krāsas kristāli.



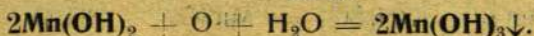
2. Mangānchlorīda šķīdumam pielej amonija sulfīda šķīdumu. Izkrit mangānsulfīds, MnS , miesas krāsā.



3. Mangānchlorīda vai mangānsulfāta šķīdumam pielej nātrija hidroksīda šķīdumu. Izkrit baltas mangānoksīdula hidroksīda nogulsnes, kuņas ātri oksidējas ar gaisa skābekli par brūnu mangānoksīda hidroksīdu.



Balts.

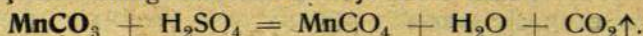


Brūns.

4. Mangāna sāls šķīdumam pielej sodas šķīdumu. Izkrit netīras baltas krāsas mangānkarbonāta nogulsnes.



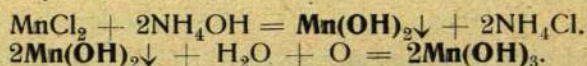
5. Šķīdina mangankarbonātu vājā sērskābē.



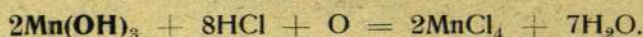
Mangansulfats rozā krāsā.

Mangan-oksīda savienojumi.

6. Manganoksīda hidroksīda nogulsnes var izgatavot pēc 3. mēģ. aprakstītā paņēmiena. Nātrija hidroksīda vietā var ņemt arī amonija hidroksīdu.

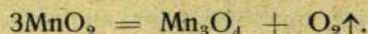


Aukstā sāļsskābē nogulsnes šķīst un dod brūnu mangan-tetrachlorīdu.

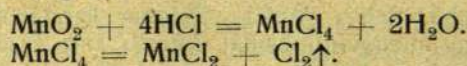


Mangan-di-oksīds.

7. Karsē mangandioksīda pulveri stobriņā un parliecinājas ar kvēlojošu šķaliņu, vai atdalās skābekļa gāze.



8. Mangandioksīda pulverim uzlej stipru sāļsskābi un noīc atdalīto gāzi.

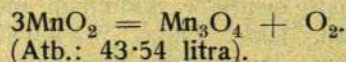


Jautājums.

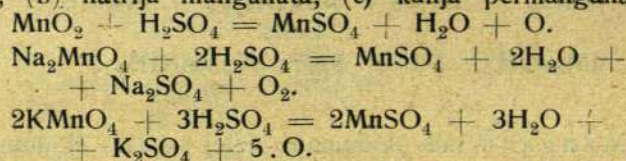
1. Cik mangana atrodas 100 gramos, (a) piroluzīta, MnO_2 , (b) braunita, Mn_2O_3 , (c) mangansulfāta, $\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$?

(Atb.: (a) = 63·2 gr., (b) = 69·6 gr., (c) = 22·8 gr.).

2. 481 gr.-u mangandioksīda karsē. Kāds tilpums skābekļa pie 15° C. atdalās?



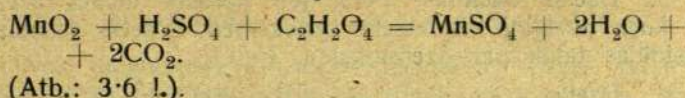
3. Cik izmantojamā skābekļa atrodas 100 gramos (a) mangan-dioksīda, (b) nātrija manganāta, (c) kālija permanganāta?



(Atb.: (a) = 18·39 gr., (b) = 19·39 gr., (c) = 25·316 gr.).

4. Mangana spec. siltums = 0·1217, un no 100 daļām manganoksida (MnO) Marignacs dabuja 212·73 daļas mangansulfāta, MnSO₄. Kāds ir mangana atoma svars?
(Atb.: Mn = 54·96).

5. Kāds tilpums oglekļa dioksida atdalās, samaisot 7 gr. mangandioksida ar ūdeni, skābeņskābi un sērskābi?



81. darbs.

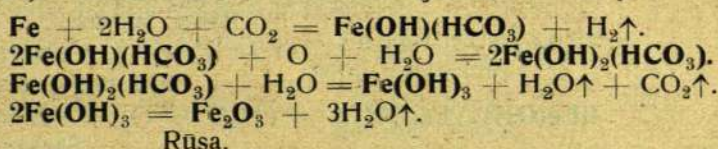
Dzelzs.

(15 mēģinājumi, 16 jautājumi).

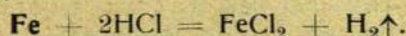
Vielas. Sālsskābe, HCl, sērskābe, H₂SO₄, slāpekļskābe, HNO₃, stipra un atšķaidīta. Nātrija hidroksīda, NaOH, dzelzs trichlorīda, FeCl₃, nātrija karbonāta, Na₂CO₃, kalija ferrocianīda, K₄Fe(CN)₆, kalija ferricianīda, K₃Fe(CN)₆, kalija rodamīda, KCNS, kalija jodīda, KJ, amonija sulfīda, (NH₄)₂S, dzelzs trichlorīda, FeCl₃, šķīdums. Dzelzs nagla. Dzelzs pulveris, Fe. Mohra sāls, 4 gr., (NH₄)₂Fe(SO₄)₂·6H₂O. Bromūdens, Br. Chlorūdens, Cl₂.

Rīki. Bunsena lampiņa. Tīģelis ar porc. trijstūri. Bunsena statīvs ar gredzēnu. 6 mēģināmi stobriņi. Piltuve ar statīvu. 2 filtrpapīri.

1. **Dzelzs** pārklājas gaisā ar rūsas kārtu, it sevišķi ātri tad, ja metāls nolikts miklā vietā. Ieliek stāvus tiru dzelzs naglu traukā, kurā dibenā atrodas ūdens kārtiņa. Rūsēšanas process:



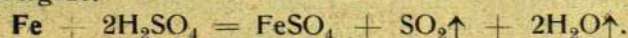
2. Stipra un atšķaidīta sālsskābes šķīdina dzelzi, atdalo ties ūdeņradim.



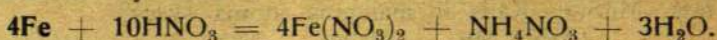
3. Mēģināmā stobriņā uzlej atšķ. sērskābi dzelzs gabaļam.



Ar stipru sērskābi reakcija iesākas, ja stobriņu karsē; atdalās sērgāze.



4. Dzelzij uzlej atšķ. slāpekļskābi; rodas oksidula dzelzs nitrāts un amonija nitrāts.



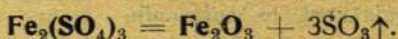
Dzelzs skābļi.

5. Dzelzs oksiduls, FeO , jeb parastā melnā dzelzs rūsa, ar kuŗu pārklāti visi dzelzs priekšmeti. Dzelzs oksiduls viegli oksidējas tālāk par dzelzsoksīdu, Fe_2O_3 .

6. Dzelzs oksidula-oksīds, $\text{FeO}:\text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Fe}_3\text{O}_4$, jeb magnetiskā dzelzs rūsa, rodas dzelzij sadegot skābekļa atmosfērā; pelēki zilās krāsas:



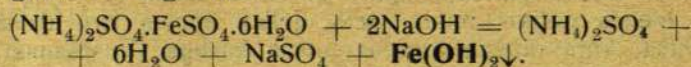
7. Dzelzs oksīds, Fe_2O_3 , brūni sarkanās krāsas. Tīgeli zem novilktnes karsē oksīda dzelzs sulfātu.



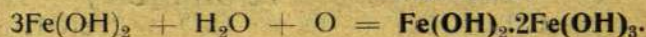
Tīgeli atliks brūni sarkanās krāsas dzelzs oksīds.

Dzelzs hidroksīdi.

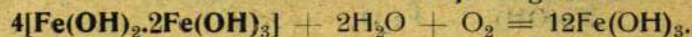
8. Izšķīdina Mohra sāls kristallu $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ un šķīdumam piepilina natrija hidroksīda šķīdumu. Izveidojas baltas oksidula dzelzs hidroksīda nogulsnes, kuŗas tūlīt oksidējas ar gaisu par zaļu vielu un pēdīgi par brūnu oksīda dzelzs hidroksīdu. Oksidāciju var veicināt, saskalojot šķīdumā nogulsnes ar gaisu.



Baltās krāsas.

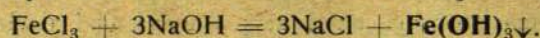


Zaļās nogulsnes.

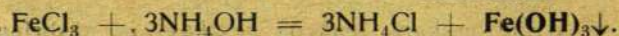


Sarkani brūnās krāsas.

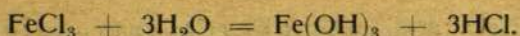
9. 3 mēģināmos stobriņos, kuŗos atrodas pa 1 ccm.-am dzelzs trichlorīda šķīduma, ielej katrā par sevi natrija hidroksīda, amonija hidroksīda un sodas šķīdumus.



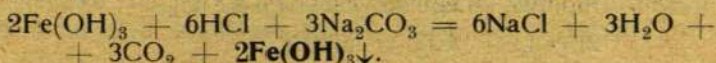
Oksīda dzelzs brūns hidroksīds.



Dzelzstrichlorīds ūdens šķīdumā pa daļai hidrolīzejas; ierodas dzelzs hidroksīds un brīvā skābe.



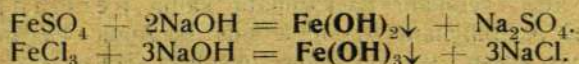
Neutralizējot skābi ar sodas šķīdumu, atdalīsies oglekļa dioksīds un nogulsnesies visa dzelzs hidroksīda veidā:



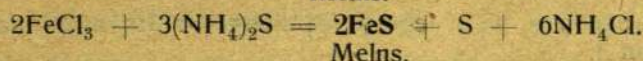
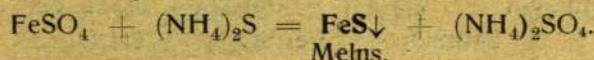
Oksidula un oksīda dzelzs tipiskas reakcijas.

10. Divos mēģināmos stobriņos pagatavo, vienā Mohra sāls, otrā dzelzs trichlorīda šķīdumu, un pārbauda atsevišķi šķīdumus, ņemot papriekšu vienu, tad otru, ar sekošiem reaģentiem:

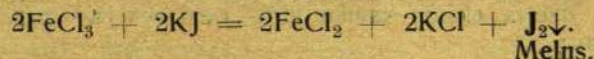
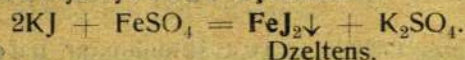
(a) Nātrija hidroksīda šķīdumu. Nogulsnes šķīdumā saskalo ar gaisu.



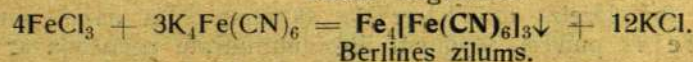
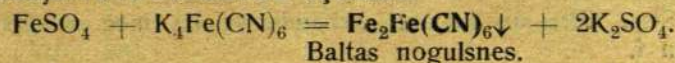
(b) Ammonija sulfīda šķīdumu.



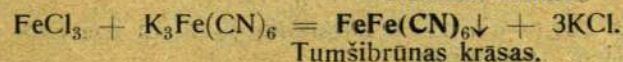
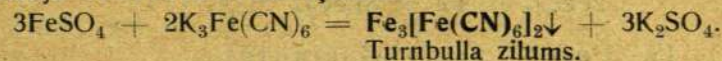
(c) Kalija jodīda šķīdumu.



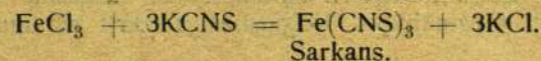
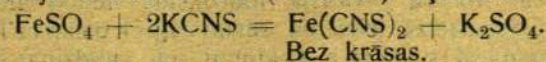
(d) Kalija ferrocianīda šķīdumu.



(e) Kalija ferricīanīda šķīdumu.



(f) Kalija tiocianīda (rodanīda) šķīdumu.



14. Kalija ferrocianida šķīdumam pieļauj labi daudz bromūdens un maisījumu saskalo. Bromu vairākumu aizņem ar sildišanu. Ferrocianids oksidēties par ferricianidu, ko var pierādīt, pieļaujot iegūta šķīduma daļai dzelzs trichlorida šķīdumu un salīdzinot nogulsnes ar 10. mēģ. d, e iegūtam nogulsnēm.

15. Ar pārpalikušo ferricianida daļu izdara 13., a, b mēģinājumus un noteic, vai šķīdumā atrodas vienkāršs oksīda dzelzs savienojums vai komplekss.

Jautājumi:

1. Cik dzelzs atrodas 100 gramos: (a) magnetiskas dzelzs Fe_3O_4 , (b) dzelzs oksīda Fe_2O_3 , (c) dzelzs oksīdula FeO ?
(Atb.: (a) 72.4 gr., (b) 70 gr., (c) 77.77 gr.).

2. Cik tonnu koksa, kurā 97% oglekļa, jāsadēdina, lai reducētu 388 tonnas hematīta Fe_2O_3 ?



(Atb.: 88.16 tonnas).

3. No cik litriem gaisa pie 13° C. aizdabū skābekli ar 1 kilogramu dzelzs, to sarūsinājot?

(Atb.: no 1497 litriem).

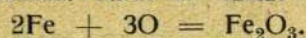
4. Kāds tilpums skābekļa nepieciešams, lai sadēdzinātu 1 gr. dzelzs?

(Atb.: 266.7 ccm.).

5. Izšķīdinot 1 gramu dzelzs, atdalās 389.74 ccm. ūdeņraža pie 14° C. un 820 mm. Atrast dzelzs ekvivalentu.

(Atb.: 28).

6. Saskaņā ar Berceļiusu 1.586 gr. dzelzs dod 2.265 gr. dzelzs oksīda. Kāds ir dzelzs atoma svars?



(Atb.: 56).

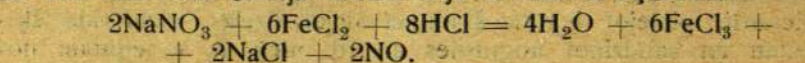
7. Viens litrs oksīda dzelzs chlorīda tvaiku, ja to parlēš uz 0° C. un 760 mm., sver 14.56 gr. Kāds ir tvaiku molekularais svars?

(Atb.: 326.1).

8. Cik sēra nogulsnes, laižot 1:7 litrus ūdeņraža sulfīda pie 17° C. caur oksīda dzelzs chlorīda šķīdumu.

(Atb.: 2.286 gr.).

9. 10 ccm. natrija nitrata šķīduma vāra ar oksidula dzelzs chlorīdu un sālsskābi; atdalās 50 ccm. slāpekļa oksīda pie 17° C. un 740 mm. Cik natrija nitrata bija 1 ccm.-rā šķīduma?

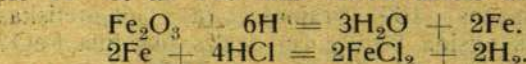


(Atb.: 0.01740 gr.).

10. Atrod formulu sāļi, kuŗa satur 28% dzelzs, 24% sēra un 48% skābekļa.

(Atb.: $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$).

11. 1.25 gr. dzelzs oksīda, pēc reducēšanas ar ūdeņradi un izšķīdināšanas sālsskābē, deva 382.6 ccm. ūdeņraža virs ūdens pie 17° C. un 750 mm. Atrod dzelzs atoma svaru.



(Atb.: 56).

12. Cik dzelzs atrodas tādā daudzumā oksidula dzelzs sāls, kuŗu var pārvērst oksīda sāļi viens grams kalija (a) permananāta, (b) dichromāta?

(Atb.: 1.772 gr., 1.1428 gr.).

13. 10 gr. ūdens tvaiku tiek laisti pār sarkani karstu dzelzi. Kāds tilpums gāzes atdalās?

(Atb.: 37.33 litra).

14. 0.2 gr. dzelzs parauga sērskābes šķīdumā atkrāsoja 30 ccm. permanganāta šķīduma, kuŗa uz 1 litru atradās 3 gr. sāls. Kāds ir dzelzs procents paraugā?

(Atb.: 79.75%).

15. Kā iedarbojas uz dzelzi: ūdens, vaŗa sulfāts, karaļ-ūdens, chlors?

16. Dzelzs miklā gaisā rūsē, bet svins un sudrabs kļūst blāvi. Izskaidro parādības. Vai mainās metala svars?

82. darbs.

Kobalts.

(14 mēģinājumi, 5 jautājumi).

Vielas. Kobalta chlorīda, CoCl_2 , ammonjaka, NH_3 , natrija hidroksīda, NaOH , ammonija sulfīda, $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, šķīdums. Bromūdens, Br. Sālsskābe, HCl , slāpekļskābe, HNO_3 , etiķskābe, CH_3COOH , stipra. Kalija nitrāts, krist., 1 gr., KNO_2 . Kobalta nitrāts, dažādi kristāli, $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$. Alumīnija

oksīds, amorfs, Al_2O_3 . Borakss, 2 kristāli, $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$. Soda, kalcinēta, Na_2CO_3 . Filtrs.

Rīki. Bunsena lampiņa un statīvs ar gredzenu. Porcelāna trijstūris, tīģelis, bļodiņa. Platīnas stieple. Lodejama caurule ar ogli. Ostvalda krāsniņa ar sietiņu. 3 mēģināmi stobriņi. Piltuve ar statīņu.

Brīvam tīram **kobaltam** nav lielas tehniskas nozīmes; kobalts ir sudraba baltā krāsā un viegli šķīst slāpekļskābē.

Oksidula kobalta savienojumi.

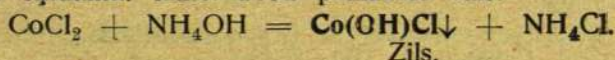
Kobalta chlorīda iesārtam šķīdumam:

1. Pielej nātrija hidroksīda šķīdumu un maisījumu uzvāra; nogulsņējas iesarkans kobalta hidroksīds.



2. Daļu nogulšņu samaisa ar stipru nātrija hidroksīda šķīdumu un maisījumu uzvāra. Nogulsnes sarmā izšķīdis ar zilu krāsu.

3. Kobalta chlorīda šķīdumam pielej amonija hidroksīda šķīdumu. Izkrīt zila pamatnes sāls.



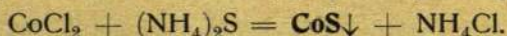
4. Nogulsnes daļa divās daļās.

(a) Vienai daļai pielej amonija chlorīda šķīdumu un, ja vajadzīgs, silda; zilās nogulsnes izšķīst.

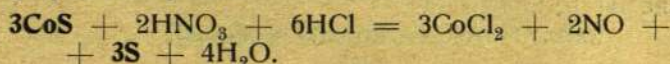
5. (b) Otrai daļai pielej amonija hidroksīdu vairākumā, silda, ja vajadzīgs. Nogulsnes pāriet, kaut arī grūti, šķīdumā.

6. Kobalta chlorīda vāji sārto šķīdumu izlieto kā tinti un uzraksta ar to dažas zīmes uz balta papīra. Ja papīru ar uzrakstu susina virs liesmas, kobalta sāls zaudē ūdeni un pārveršas zilās krāsas bezūdens savienojumā $CoCl_2$, ko var labi saredzēt uz papīra. Kristallisks kobalta chlorīds, $CoCl_2 \cdot 6H_2O$, turpretim iesārtas krāsas un nav saredzams.

7. Kobalta chlorīda šķīdumam pielej amonija sulfīda šķīdumu; izkrīt melns sulfīds, ko nešķīst vājās skābēs.

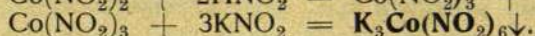
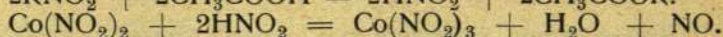
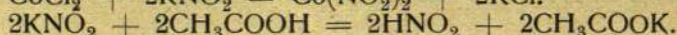
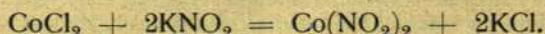


Melnās nogulsnes filtrē, ieliek porcelāna bļodiņā un zem novilktnes aplej ar karāļūdeni.



Šķīdumu iztvaicē gandrīz sausu uz Ostvalda krāsniņas, atlikumu šķīdina ūdenī un šķīdumam pielej daudz etiķskābes un

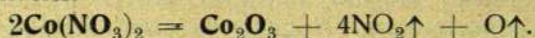
kalija nitrita šķīduma; pamazām parādīsies dzeltenas nogulsnes, kuņas kļūst biezas, ja pielej vēl stipru kalija chlorīda šķīdumu:



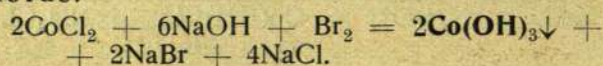
Kalija kobalt-nitrita nogulšņu pilnīga izveidošanās jānogaida.

Oksīda kobalta savienojumi.

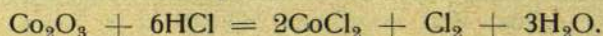
8. Karsē kobaltnitrāta kristallus porcelāna tīģeli; rodas pelēks pulveris.



9. 1. mēģin. iegūta kobalta hidroksīda daļai pielej chlor- vai bromūdeni; rodas melns trīsvertīgā kobalta hidroksīds:



11. Kobalta oksīdu šķīdina sālsskābē un noteic atdalīto gāzi.



Kobalta oksīds pieskaitāms peroksīdiem, līdzīgi mangandioksīdam.

12. Alumīnija oksīda pulveri apslapina ar pīlīti stipri atšķ. kobaltnitrāta šķīduma un karsē porcelāna tīģeli. Rodas Tenara zilums, $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CoO}$.

13. Noteic boraksa vai fosforskābes sāls zīles krāsu no kobalta savienojumiem.

14. Reducē uz ogles kobalta savienojumus ar sodu lodējamās caurules liesmā un apraksta izveidojušos sārņus.

Jautājumi.

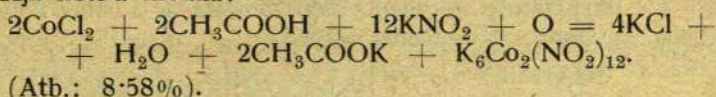
1. Aplēš formulu vielai, kuņa satur 35·54% kobalta, 48·18% arsena un 19·28% sēra.

(Atb.: CoAsS — kobalta spīdums).

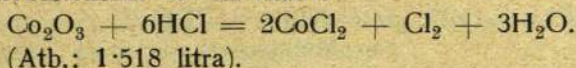
2. Kāds tilpums ūdeņraža pie 15° C. nepieciešams, lai reducētu 100 gr. kobaltoksīda?

(Atb.: 42·72 litra).

3. 14 gr. netira kobalta izšķīdināti skābē un samaisīti ar kalija acetātu un nītrītu, deva 9·2 gr. nogulšņu. Kāds procents kobalta bija netīrā metalā?



4. Kāds tilpums chlora pie 26° C. un 740 mm. atdalās, vārot 10 gr. kobaltoksīda ar sālsskābi?



83. darbs.

Niķelis.

(9 mēģinājumi, 1 jautājums).

Vielas. Niķeļa chlorīda, NiCl_2 , nātrija hidroksīda, NaOH , amonija chlorīda, NH_4Cl , amonija sulfīda, $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, šķīdums. Chlorūdens, Cl_2 . Slāpekļskābe, HNO_3 , sālsskābe, HCl , stipra. Sālsskābe, HCl , sērskābe, H_2SO_4 , vāja. Niķeļa nitrāts, krist., $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$. Filtri, 2 gab.

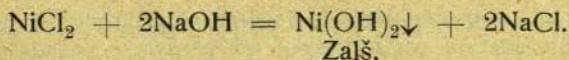
Rīki. Bunsena lampiņa. Bunsena statīvs ar gredzenu. Porcelāna tīģelis, trijstūris un bļodiņa. Piltuve ar statīvu. Ostvalda krāsnīņa. 3 mēģināmi stobriņi.

Niķelis ir pelēks metāls. Viņš ļoti izturīgs pret gaisa iespaidiem, bet viegli šķīst slāpekļskābē.

Oksidula niķeļa savienojumi.

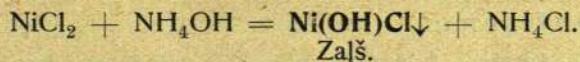
Niķeļa chlorīda šķīdumu pārbauda ar sekošiem reaģentiem.

1. Ar nātrija hidroksīda šķīdumu. Izkrīt abolzaļš niķeļa hidroksīds.

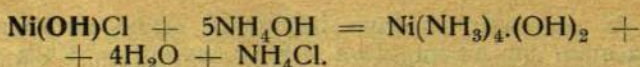


Saskalo šķīdumā nogulsnes ar gaisu. Vai krāsa mainās?

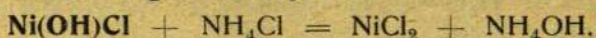
2. Ar amonija hidroksīda šķīdumu. Izkrīt zaļas nogulsnes, kuņas sastāv no niķeļa pamatnes sāls.



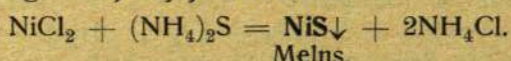
3. Nogulšņu daļu šķīdina amonija hidroksīda vairākumā; rodas niķeļa komplekss, zilās krāsas, tetr-amiakāts.



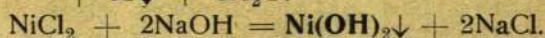
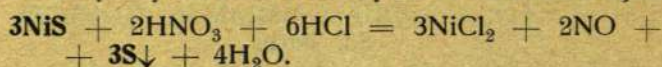
4. Pārpalikušo nogulšņu daļu samaisa ar amonija chlorīda šķīdumu. Nogulsnes izšķīst:



5. Amonija sulfīds ar niķeļa chlorīda šķīdumu dod melnas nogulsnes, niķeļa sulfīdu:

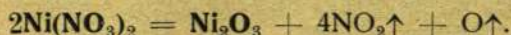


Zem novilktnes šķīdina niķeļa sulfīdu karajūdenī, iztvaicē šķīdumu uz Ostvalda krāsniņas gandrīz sausu, šķīdina atlikumu ūdenī, filtrē un pielej filtratam nātrija hidroksīda šķīdumu:



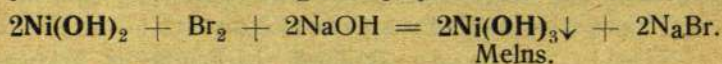
Oksīda niķeļa savienojumi.

6. Dažus kristallus niķeļa nitrāta karsē porcelāna tīģelī.

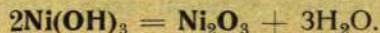


Iegūst melnu niķeļa oksīda pulveri.

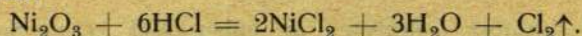
7. 1. mēģ. iegūtās niķeļa hidroksīda nogulsnes sajauc ar chlor- vai bromūdeni. Zaļā viela oksidējas sārmainā šķīdumā par melnu trīsvērtīgu niķeļa hidroksīdu:



8. Nogulsnes filtrē, ieieļ tīģelī, susina un pēdīgi uzmanīgi karsē:



9. Niķeļa oksīdu šķīdina stiprā sāļsskābē un noteic atdalīto gāzi:



Niķeļa oksīds uzskatāms kā peroksīds, līdzīgi mangandioksīdam.

Jautājums:

1. Kāds tilpums ūdeņraža pie 17° vajadzīgs, lai reducētu 10 gr. niķeļa oksīdula?
(Atb.: 2·849 litra).

84. darbs.

Lodējama caurule.

(5 mēģinājumi).

Vielas. Soda, amorfa, Na_2CO_3 . Ogle, blīvs gabals. Svina sulfats, PbSO_4 , sudraba nitrats, AgNO_3 , vara sulfats, CuSO_4 , cinka chlorīds, ZnCl_2 , dzelzs sulfats, FeSO_4 , kristallīks.

Rīki. Lodējama caurule. Bunsena lampiņa. Piestiņa.

Ar lodējamo cauruli var reducēt līdz brīvam metalam smago metalu sāļi Bunsena lampiņas liesmā.

Šim nolūkam samaisa sāli ar līdzīgiem daudzumiem sodas un smalki saberztas kokogles, un maisījumu ievieto blīva ogles gabaliņa mazā iedobumā. Lodējamās caurules galu iebāž liesmas reducējošā daļā, bet pa uzmuteni pūš caurule vienlīdzīgu gaisa strāvu, no kuņas reducējošā liesma novirzīsies uz to pusi, kādā no stobra izplūst gaisa strāva. Tur ogli un cauruli tadā stāvoklī, ka novirzītās liesmas gals aizķer maisījumu. Tas sāks sakust, tad sadalīties un pēdīgi atdalīt metalisku bumbiņu (podziņu) vai metaloksīdu uzsodrējuma veidā.

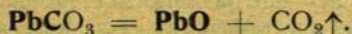
Lai iegūtu nepārtrauktu gaisa strāvu, caurule nav atņemama no mutes, bet nepieciešamais gaiss ievelkams caur nāsīm. Tai pašā laikā vaigi jānodarbina kā plēšas, tos attiecīgi savelkot, un stumj gaisu lēnā gaitā lodējamā caurulītē. Pušanā labi jāievīngrinās, tad var dabūt vienlīdzīgu un ilgu gaisa strāvu.

Reducējošā liesmā uz ogles notiek sekošas pārmaiņas.

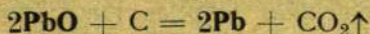
Sākumā notiek apmaiņas reakcija. Piem.:



Nātrija sulfats iesūcas ogle, bet svina karbonats no karstuma sadalās:



Svina oksīds reducējas ar ogli par svinu:



1.—5. Reducē 5 dotos metalu savienojumus un apraksta iegūtās metaliskās podziņas vai uzsodrējušos metaloksīdus (sārņus).

M. Joni.

Jonu rašanās.

85. darbs.

Sakarība starp molekulāro elektrolītu un viņu jonizētām daļām.
(9 mēģinājumi).

Vielas. Kalija bromīds, 3 gr., KBr., nātrija hlorīds, NaCl, vara hlorīds, 5 gr., CuCl₂, amonija hlorīds, 5 gr., NH₄Cl, chromaluns, K₂Cr₂(SO₄)₄ · 24H₂O, kristallisks. Kobalta hlorīda, CoCl₂, kalija permanganāta, KMnO₄, kalija dichromāta, K₂Cr₂O₇, šķīdums. Sālsskābe, stipra, HCl. Odeņraža sulfīds, sausa gāze, H₂S (Kippa aparāts).

Rīki. 2 mēģ. stobriņi. Stikla irbulis.

Joni un molekulas šķīdumā atrodas **līdzsvara stāvoklī**; viņš atkarīgs no elektrolīta koncentrācijas, disociācijas spējas un citām īpašībām.

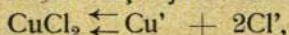
Atšķaidot stiprus elektrolītu (sārmu, skābju un sāļu) šķīdumus, jonus sašķēlušos molekulu skaits attiecīgi pavairojas.

1. Dažu vielu, piem., nātrija hlorīda un sālsskābes, jonu krāsa neatšķīstas no molekulu krāsas.

Nātrija hlorīda stipru šķīdumu daļa divās daļās, no kurām vienu atšķaida. Salīdzina stiprā un atšķ. šķīdumu krāsas. Nātrija un hlora joni, kā arī nātrija hlorīda molekulas bez krāsas. To pašu var sacīt arī par sālsskābi. Uzraksta abu vielu jonizācijas reakcijas.

2. Citās vielās, kad molekulas sašķēļas jonus, novērojama krāsas maiņa.

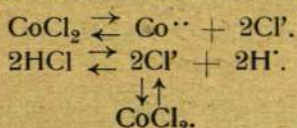
Mēģ. stobriņā dažiem vara hlorīda kristalliņiem piepilina ūdeni. Pēc katras lāsītes labi vielas saskalo. Vara hlorīda molekulas zaļas krāsas. Kad vara hlorīda stipru šķīdumu pamazām atšķaida, zaļā krāsa pakāpeniski pāriet zilā. Sāls sašķēļas zilā oksīda vara jonā un bez krāsas hlorjonā:



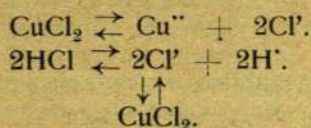
3. Kobalta hlorīda, kalija permanganāta, kalija dichromāta, chromaluna, vara sulfāta šķīdumus atšķaida, novēro viņu krāsu maiņu, uzraksta disociācijas formulas, apzīmē jonu elektronus un krāsu.

4. Disociētas vielas joni tiecas atkal saistīties par iepriekšējās vielas molekulām, ja šķīdumam piemaisa tādu jaunu vielu, kuŗa arī var dot jonus, kādi šķīdumā jau atrodas.

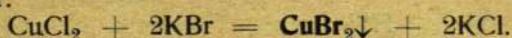
5. Ne sevišķi atšķ. kobalta chlorida šķīdumam pielej stipru sālskābi. Šķīduma rozā krāsa, kuŗa ceļas no kobalta joniem, pāriet zilā kobalta chlorida molekulas krāsā:



Ja zilajam, ne sevišķi vājam vaŗa chlorida šķīdumam pielej stipru ammonija chlorida šķīdumu vai koncentrētu sālskābi, zilā krāsa pāriet zaļā, jo chlorjonu paaugstināta koncentrācija, kāda ceļas no pielietās jaunās vielas (piem. sālskābes), piespiež šķīdumā jau esošos jonus savienoties par zaļām vaŗa chlorida molekulām:

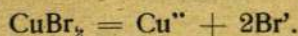


6. Meģ. stobriņā samaisa 0.13 gr. vaŗa chlorida un 0.237 gr. kalija bromīda, maisījumam piepilina lāsiti ūdens. Rodas vaŗa bromīds, CuBr_2 ; tas ir koši melns, spīdīgs un kristallisks, bet ar drusku ūdens dod šķīdumu sarkani brūnā krāsā:



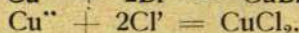
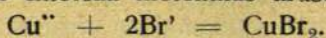
Šķīdumam pietecina vairāk ūdens — pa vienai pilītei uz reizi, un katrreiz stipri saskalo, lai viela pilnīgi izšķīstu. Ūdeni turpina pieliet, līdz viela mainījusi savu krāsu.

Vaŗa bromīda molekula brūni melna; atšķaidot stipro sāls šķīdumu, brūnā krāsa pakāpeniski pāriet zaļā, pēc tam zilā krāsā, jo ierodas zilais vaŗa jons, citu bezkrāsas jonu pulka:



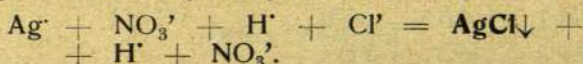
7. Ņem atkal 0.13 gr. vaŗa chlorida un 0.237 gr. kalija bromīda un atkārtο iepriekšējo mēģinājumu, bet pārtrauc ūdens piepilinašanu, kad šķīdums dabūjis zaļu krāsu. Šķīdumu daļa divās daļās. Vienai pieber 2 gr. kalija bromīda un maisījumu stipri saskalo; otru daļu atšķaida līdz zilai krāsai un šķīdumam pieliek 4 gr. kristalliska ammonija chlorida. Pirmā

gadījumā rodas brūnais vara bromīds, bet otra parādās atkal zaļā vara chlorīda molekulas krāsa:

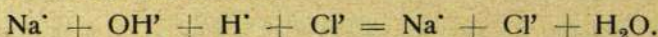


8. Jonu iznīcināšana iespējama sekošā kārtā:

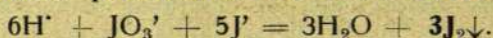
(a) Joniem savienojoties par ūdeni nešķīstošu molekulu:



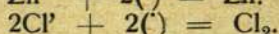
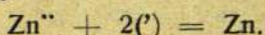
(b) Joniem saistoties par ūdeni šķīstošas, bet maz disociējošas vielas molekulām:



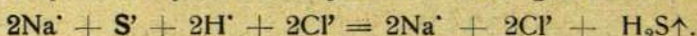
(c) Joniem pārveršoties ne-elektrolītā:



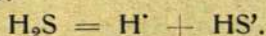
(d) Jonus iznīcinot ar elektrolīzi:



(e) Izspiežot jonus no šķīduma brīvas gāzes veidā:



9. Sausa ūdeņraža sulfīds neveda elektrības un nedarbojas uz sausu lakmusa papīru; ja gāze, turpretim, mikla vai izšķīdusi ūdenī, viņa dabū skābes īpašības un nokrāso lakmusu un citus indikatorus attiecīgās krāsās. Par sacīto pārlicinājas:



86. darbs.

Hidroksīla un ūdeņraža joni.

(4 mēģinājumi, 1 jautājums).

Vielas. Ūdens, destilēts, H_2O . Lakmuss. Nātrija sārms, 1 gab., NaOH . Fenoltaleīna šķīdums. Sālsskābe, atšķ., HCl . Marmors, 2 gab., CaCO_3 . Tīra dzelzs nagliņa, Fe . Sausa ūdeņraža chlorīda šķīdums toluolā.

Rīki. Elektrolīzes aparāts, sk. 41-b darbs. Stikla irbulis, 3 mēģ. stobriņi. Porcelāna trauciņš. Bunsena lampiņa. Bunsena statīvs ar gredzenu un sietiņu.

1. Pārbauda destilēta ūdens:

- (a) garšu;
- (b) iedarbību uz lakmusu;
- (c) elektro-vadību.

2. Izšķidina ūdeni mazu gabaliņu nātrija sārmā un izmēģina šķīduma:

- (a) garšu (atšķaida šķīduma daļu un pieskaņas ar melni vāji šķīduma pilītei irbuļa galā);
- (b) iedarbību uz lakmusu un fenolftaleīnu;
- (c) elektro-vadību.

Nātrija sārmā tikko pārbaudītās īpašības kopīgas visu sārmu šķīdumiem. Kāds ir sārmu kopīgais jons?

3. Pētā ūdenraža chlorīda šķīdumu ūdenī, noteicot viņa:

- (a) garšu (stipri atšķaida šķīduma daļu un pieskaņas ar melni vāji šķīduma pilītei irbuļa galā);
- (b) iedarbību uz lakmusu un fenolftaleīnu;
- (c) elektro-vadību;
- (d) iedarbību uz marmora gabaliņu un dzelzs nagliņu (pēdējo vispirms nospodrina ar vīlīti).

Šīnī mēģinājumā izpētītās īpašības kopīgas visām skābēm. Kāda skābes sastāvdaļa raksturīga visiem jonizētiem skābju šķīdumiem?

4. Ūdenraža chlorīda šķīdumu toluolā pārbauda:

- (a) attiecībā uz elektro-vadību;
- (b) uzlejot šķīdumu sausam marmora gabaliņam, (tādēļ marmoru vispirms susina, karsējot to porcelāna bļodiņā un pēc tam atdzesinot);
- (c) ieliekot šķīdumā notīrītu dzelzsnaglu.

Šiem pārbaudījumiem nepieciešami absolūti sausi trauki. Kāda izšķirība novērojama starp ūdeni un toluolu, kā šķīdinātājiem?

Jautājums:

Apraksta skābes, sārmā un sāls raksturīgās īpašības un jonus.

87. darbs.

Elektrolīta iegūšana no neelektrolīta.

(4 mēģinājumi).

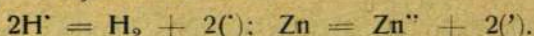
Vielas. Sālsskābe, atšķ., HCl. Cinks, metālisks, 1 gab., Zn. Chlorīdens, svaigs. Chlorīdens, stāvējis. Vara oksīda pulveris, drusku, CuO. Kācijs hidroksīda šķīdums, Cu(OH)₂. Lakmuss, sarkans.

Rīki. 1 mēģ. stobriņš. Ogļskābās gāzes aparāts. Chloraparāts.

Lai iegūtu **elektrolītus**, jāsaista ķīmiski savā starpā **neelektrolīti** — metali, nemetali un viņu oksīdi — par jaunām, saliktām vielām — sārmiem, skābēm un sāļiem, — kuņas spēj sadalīties (disociēt) ūdens šķīdumos jonus un vadīt elektrolītiski strāvu.

Jonu iegūšana no metala un nemetala:

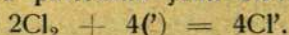
1. Uzlej atšķ. sālsskābi cinka gabaliņam. Reakcijas veicināšanai, pieskaņas cinkam ar platīnas stiepnīti. Pie platīnas parādīsies ūdeņraža burbulīši:



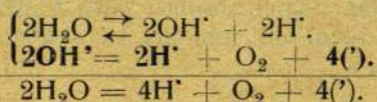
No pirmās reakcijas redzams, ka ūdeņradim atbrīvojoties pie platīnas stiepnītes, atdalās divi pozitīvi elektroni, un platīna kļūst pozitīva; otrā reakcija, turpretim, parāda, ka cinkam jonu stāvoklī pārejot, atbrīvojas divi negatīvi elektroni un metaliskais cinks kļūst negatīvs. Tā kā abi metali viens otram pieskaņas, pretējās zīmes elektroni savstarpīgi iznīcinājas, un ūdeņraža atbrīvošana un cinka jonizācija turpināsies, kamēr skābē būs vēl brīvi ūdeņraža joni.

2. Svaigi pagatavots chlorūdens nesatur sālsskābes, jo nedod baltas nogulsnes ar sudraba nitrāta šķīdumu, turpretim, ja ļauj chlorūdenim kādu laiku stāvēt, šķīdumā ieradīsies sālsskābe, kuņa ar sudraba nitrātu veido nešķīstošu sudraba chlorīdu.

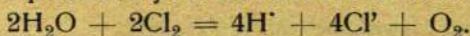
Chlora pāriešana jonu stāvoklī izteicama ar reakciju:



Cetri negatīvi elektroni, kuņi pievienojas chloram, nāk no ūdens hidroksīla joniem, tiem sašķeļoties ūdeņraža jonus un brīvā skābeklī:



Chlora pāriešanu jona stāvoklī var izteikt sekošā vienā reakcijā:



Pielej sudraba nitrāta šķīdumu svaigi pagatavotam chlorūdenim un arī jau stāvējušam chlorūdenim. Kāda izšķirība abos gadījumos novērojama?

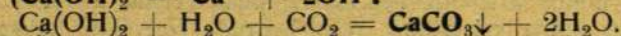
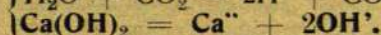
Jonu iegūšana no metal- un nemetaloksīda.

3. Vaļa oksīds nav elektrolīts, bet vaļu var dabūt jonu stāvoklī, šķīdinot oksīdu atšķ. sālsskābē. Šķīdums dabūs vaļa jonu zilo krāsu:



Par sacīto pārlicinājas, šķīdinot vara oksīdu sālskābē.

4. Oglekļa dioksīds, ja tas izšķīdis ūdeni, dod karbonātjonu, CO_3^{--} , kuŗš ar kalķūdeni veido baltas nogulsnes:



88. darbs.

Jonu iznīcināšanās.

I. daļa.

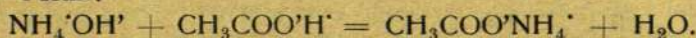
Jonu savienošanās par ūdeni nešķīdīgas vielas molekulām.
(4 mēģinājumi).

Vielas. Kalija chlorīds, KCl, nātrija nitrāts, NaNO_3 , krist. Cinka chlorīda, ZnCl_2 , nātrija hidroksīda, NaOH, sudraba nitrāta, AgNO_3 , ūdens stikla, Na_2SiO_3 , šķīdums. Sālskābe, atšķ., HCl.

Rīki. 2 mēģ. stobriņi. Pulksteņstikliņš. Piltuve ar statīņu. Ūdensvanna. Mikroskops.

Jonu reakcija parasti notiek tāda virzienā, kādā sastādās vismazāk jonizētas vielas. Tapēc pilnīga jonu iznīcināšanās iespējama tikai tad, ja tie savienojas par ūdeni nešķīdīgu vai maz jonizētu vielu, vai aizgaist no šķīduma kā brīva gāze.

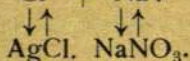
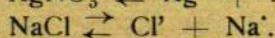
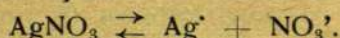
Ļoti retos gadījumos no divām maz jonizētām vielām var rasties arī vairāk jonizēts elektrolīts, bet tad spēka noteikums, ka otra jaunradusies viela, ja tā nav grūti šķīdīga, jonizējas nesalīdzināmi vājāk par sākumā ņemtām vielām. Piem.:



Mazjonizējas. Mazjonizējas. Vairākjonizējas. Nejonizējas.

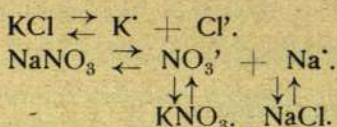
1. Divas sāļis dod divas jaunas sāļis. Šī pārvērtība notiek pilnīgi vienīgi tad, ja kāda no jaunajām sāļīm ūdeni nešķīdīga.

Kalija vai nātrija chlorīda šķīdumam piepilina sudraba nitrāta šķīdumu un izskaidro nogulšņu sastādīšanās procesu:



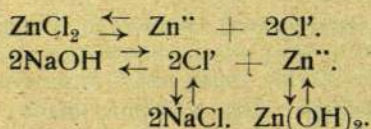
2. Ja abas jaunās sāļi šķīst un jonizējas, šķīdumā atradīsies četrējādi joni, kuņi, ūdeni atzvaicējot, pakapeiski saistīsies par četrū dažādu sāļu molekulām. Jonu saistīšanās kārtība atkārtīga no sāls molekulu jonizācijas spējām.

Dažus kalija chlorīda un nātrija nitrāta kristallus izšķīdina kopā iespējami mazā ūdenī uz pulksteņstikliņa un šķīdumu noliek kristalizēties. Otrā dienā cenšas ar mikroskopu atrast starp kristalliēm romboedrus (NaNO_3), heksagonālas prizmas (KNO_3) un kubus (KCl , NaCl):



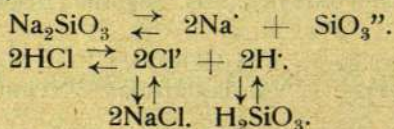
3. No ūdenī šķīdīgas pamatnes (sārma) un sāls rodas nešķīdīga pamatne un jauna sāļs.

Cinka chlorīda šķīdumam piepilina nedaudz nātrija sārma. Nogulsnes filtrē un tirā filtrāta daļu izgarina uz pulksteņstikliņa. Ar mikroskopu cenšas atrast kubiskos virtuves sāļs kristallus:



4. No skābes un sāļs sastādās jauna skābe un jauna sāļs.

Udenstikla šķīdumam pieļej nedaudz sāļsskābes. Parādās brīvas kramskābes nogulsnes, tās filtrē, filtrātu izgarina uz pulksteņstikliņa un atlikumā meklē ar mikroskopu nātrija chlorīda kristallus:



Norise notiek gandrīz pilnīgi, jo kramskābe ūdenī nešķīst.

89. darbs.

Jonu iznīcināšanās.

II. daļa.

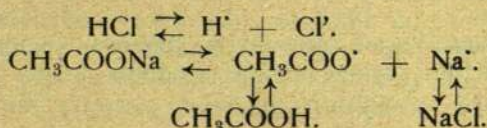
Jonu savienošanās par maz jonizētas vielas molekulu.

(4 mēģinājumi).

Vielas. Cinka skārda gabaliņi, Zn. Sālsskābe, atšķ., HCl. Natrija acetāta, daži kristalli, CH_3COONa . Sārma, NaOH, chloralhidrata, CCl_3COH , cinka chlorīda, ZnCl_2 , svina acetāta, $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, alumīnija aluna, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$, lakmusa šķīdums. Ammonija chlorīds, 0,2 gr., NH_4Cl , natrija sulfāts, 0,2 gr., Na_2SO_4 , krist.

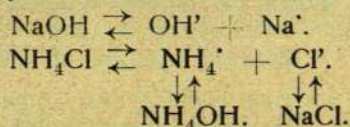
Rīki. 4 mēģināmi stobriņi.

1. No skābes un sāls rodas jauna skābe un jauna sāls. Cinka gabaliņam uzlej druscīņu atšķ. sālsskābes; tūlīt sāks enerģiski atdalīties ūdeņradis. Šķīdumā iesviež dažus kristallus natrija acetāta, CH_3COONa . Ūdeņraža atdalīšanās manāmi pamazinasies, jo sālsskābes vietā ierodas brīva etiķskābe:



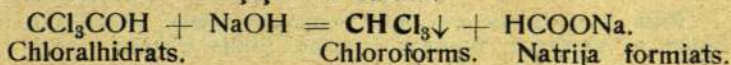
Norise notiek aiz tā iemesla, ka etiķskābe maz jonizējas.

2. No sārma un sāls sastādās jauns sārms un jauna sāls:



Augšējā parvērība dod maz jonizēto ammonija hidroksīdu. Trīs mēģināmos stobriņos ielej katrā pa 2 ccm. atšķ. natrija sārma. Vienā stobriņā ielej, apm., 0,2 gr. ammonija chlorīda, NH_4Cl , otrā — tik pat daudz natrija sulfāta, un saskalo stobriņu saturus. Pēc tam visos stobriņos ielej pa $\frac{1}{2}$ ccm. chloralhidrata šķīduma un atkal saskalo stobriņu saturus. Abos pēdējos stobriņos tūlīt parādīsies chloroforma dulķes un smaka. Pirmais stobriņš, turpretim, būs skaidrs; tikai pēc, apm., 20 minūtēm viņā arī atdalīsies chloroforms.

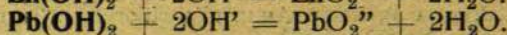
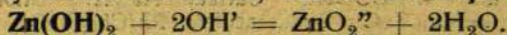
Chloralhidrats ātri sašķeļas no sārma:



Ammonija hidrats iedarbojas lēni uz chloralchidrātu, tāpēc arī nosebojas sadalīšanās norise pirmā stobriņā. Neutralā sāls (Na_2SO_4) otrā stobriņā netraucē sārmam sadalīšanās darbību.

3. No divām dažādām pamatnēm (vienas vājas un otras stipras) rodas ūdens un jauna viela, kuņai sāls īpašības.

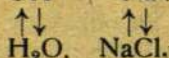
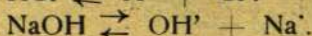
Trīs mēģ. stobriņos, katrā atsevišķi, izgatavo cinka, svina un alumīnija hidroksīda nogulsnes, pielejot attiecīgo sāļu šķīdumiem stipri atšķaidītu sārmu. Nogulsnēm, katrai par sevi, uzlej sārmu vairākumā, kamēr tās izšķīdušas:



Pamatnes, kuņas šķīst citā stiprākā pamatnē (sārmā), pie-skaitāmas, tā saucamam amfoterām vielām. Viņās neizmainījusies paliek pamatelementa vērtība, bet pārgrupējas molekulas atomi, ar ko amfotera viela, atkarībā no šķīdinātāja sārmānās vai skābās dabas, var iedarboties kā skābe vai pamatne, dodamā abos gadījumos neitrālu ūdenī šķīdīgu vielu.

4. No skābes un sārma rodas ūdens un sāls (neutralizācija).

Sārma šķīdumam, kuņam piepildināts lakmuss, pietecina tik daudz. atšķ. sālskābes, kamēr mainās šķīduma krāsa:



Reakcija iet pilnīgi līdz galam, jo ūdens praktiski nemaz nesašķēļas jonus.

90. darbs.

Jonu iznīcināšanās.

III. daļa.

Jonu savienošanās par viegli gaistošas vielas molekulu.

(3 mēģinājumi).

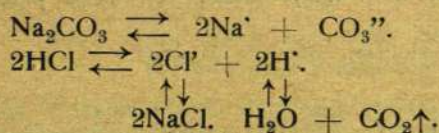
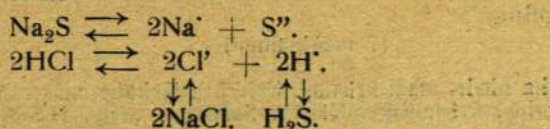
Vielas. Nātrijs sulfīds, Na_2S , nātrijs karbonāts, Na_2CO_3 , šķīdums. Nātrijs chlorīds, kristallisks, NaCl . Sērskābe stipra, drusku, H_2SO_4 . Kalija sulfāts, kristallos, drusku, K_2SO_4 . Borskābe, kristalliska, drusku, H_3BO_3 .

Rīki. Mēģināmais stobriņš. Porcelāna tīģelis ar trijstūri. Bunsena statīvs ar gredzenu. Bunsena lampiņa. Stikla irbulis.

1. No skābes un sāls rodas jauna skābe un jauna sāls:

Natrija sulfida šķīdumam piepilina atšķaidītu sālsskābi. Kas atdalās?

Natrija karbonāta šķīdumam pielej atšķaidītu sālsskābi. Kas atdalās?



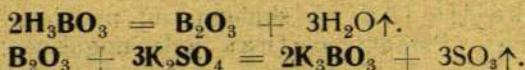
Šīs reakcijas norit līdz galam, jo viena no jaunām vielām gaistoša un aizgaist no šķīduma kā gāze.

2. Sērskābe vājāka par sālsskābi ūdens šķīdumā; bet pie paaugstinātas temperatūras un stipras koncentrācijas, mazāk gaistoša un vājāka sērskābe var izspiest no chlorīdiem vairāk gaistošo un stiprāko sālsskābi (ūdeņraža chlorīda gāzi).

Dažiem natrija chlorīda kristalli uzpilina stipru sērskābi. Atdalās ūdeņraža chlorīds un paliek natrija sulfāts.

3. Līdzīgā kārtā borskābe, pateicoties savai ārkārtīgi gausai gaistībai, sarkanā kvele var sadalīt stipru skābju un sārnu sāļus un sastādīt borāts.

Porcelāna tīģeli sakausē sarkani karstus dažus borskābes kristallus. Atlikušo balto masu, kad tā pietiekoši atdzisusi, sajauc ar dažiem kristalli kalija sulfāta un maisījumu karsē atkal līdz sarkanai kvelei. Cenšas saost sēra dioksīda smaku gazveidīgos sadalīšanās produktos:



91. darbs.

Jonu iznīcināšanās.

IV. daļa.

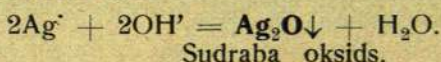
Joni, savstarpīgi iedarbodamies, zaudē savus elektronus un dod neelektrolītu.

(7 mēģinājumi).

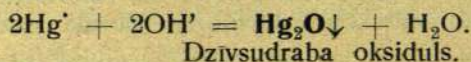
Vielas. Kalija nitrīts, dažī kristallī, KNO_2 . Etiķskābe, atšķ., CH_3COOH . Ammonija chlorīds, kristallīks, NH_4Cl . Sērskābe, atšķ., H_2SO_4 . Sudraba nitrāta, AgNO_3 , kodīga natrija, NaOH , oksidula dzīvsudraba nitrāta, $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$, sēra dioksīda, SO_2 , kalija jodīda, KJ , kalija jodata, KJO_3 , šķīdums.

Rīki. 2 mēģināmie stobriņi. Bunsena lampiņa.

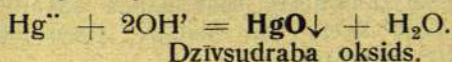
1. Sudraba nitrāta šķīdumam pielej sārma šķīdumu; izkrit melna viela:



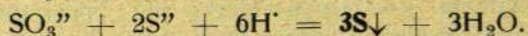
2. Oksidula dzīvsudraba nitrātam pietecina sārma šķīdumu; parādās melnas nogulsnes:



3. Oksīda dzīvsudraba nitrātam piejauc sārma šķīdumu; nogulsnējās dzeltena viela:



4. Sērgāzes šķīdumam ūdeni laiž cauri ūdeņraža sulfīdu (vai pielej sērūdeni). Izkrit brīvs sērs:



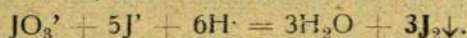
5. Dažus kristallus kalija nitrīta izšķīdina ūdenī, šķīdumam pielej kalija jodīda šķīdumu un pēc tam piepilina atšķ. etiķskābi. Parādās melnas joda nogulsnes:



6. Dažus kristallus kalija nitrīta izšķīdina ūdenī, šķīdumam pieber kristallisku ammonija chlorīdu un maisījumu saskalo. Kad ammonija chlorīds izšķīdis, šķīdumu silda virs liesmas. Saskalojot un sildot, atdalās slāpekļa gāze:



7. Kalija jodata šķīdumam ūdenī pielej kalija jodīda šķīdumu, un maisījumam piepilina atšķ. serskābi. Atdalīsies brīvs jods, kuŗu var uzzināt no krāsas:



92. darbs.

Jonu iznīcināšanās.

V. daļa.

Jons atdod savu elektronu citai vielai.

(1 zīmējums, 5 mēģinājumi).

Vielas. Vara sulfāta, $CuSO_4$ kalija bromīda, KBr , alvas dichlorīda, $SnCl_2$ bismuta nitrāta, nitrāta, $Bi(NO_3)_3$, šķīdums. Chlorūdens, Cl . Sālskābe, stipra, HCl . Sālsskābe, atšķ., HCl . Cinks, graudains, Zn . Cinka skārds, Zn . Dzelzs, Fe . Alva, 2 gab., Sn . Varš, 2 gab., Cu . Filtrs.

Rīki. 3 mēģ. stobriņi. Piltuve ar statīvu. Galvanometrs. Četri galvaniski metalu pāri: 1. $Sn:Fe$. 2. $Zn:Fe$. 3. $Pb:Fe$. 4. $Zn:Cu$.

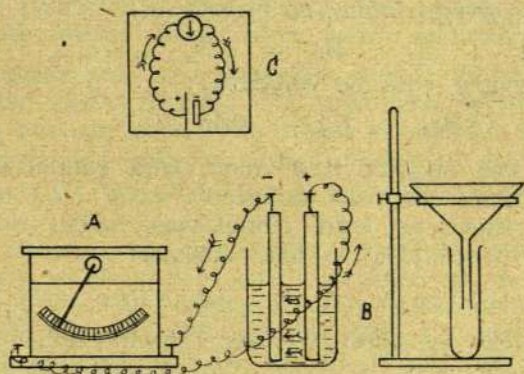


Fig. 38.

A. Galvanometrs. B. Galvanisko metalu pāris. C. Aparātu situācija.

Spēka stiprums, ar kādu elementa jons pie sevis saista elektronus, noder par mērauklu tā saucamai elementa elektriskai radniecībai. Atšķirī stiprus jonus, kuŗiem ļoti grūti atņemt elektronus, piem.:

K , Na ; SO_4'' , Cl' un t. t.,

no vājiem joniem, kuŗi viegli atdod savus elektronus citam vielām, piem.:

Hg', Ag; OH', CN', u. t. t.

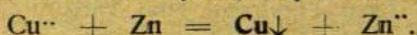
Elementi, kuŗu elektriskā radniecība stipra, nav viegli iegūstami brīvā veidā un reti sastopami brīvi dabā; piem.:

Ca, Cr, Mn; F, P, Si.

Pretējais novērojums elementos ar vāju elektrisku radniecību, piem.:

Cu, Ag, Au; C, N, C.

Ja stipras elektriskas radniecības elements nāk sakarā ar vāju jonu, pēdējā elektrons saistās ar brīvo elementu un dod stipru jonu. Tā, piem., vara jona elektroni viegli pāriet uz brīvu cinku un dod cinka jonu; varš atbrivojas, bet cinks izšķīst:



Cinks saistā pie sevis elektronus stiprāk par ūdeņradi, kāpēc cinks šķīst skābēs, un atdalās ūdeņradis:



Līdzīgā kārtā chloram stiprāka elektriska radniecība, nekā bromam, un bromam stiprāka kā jodam. Tāpēc ūdens šķīdumos chlora izvieto bromu no bromīdiem:



un broms izvieto jodu no jodīdiem:



Metālus var sakārtot tādā rindā, kuŗā katram iepriekšējam metālam pozitīvā elektriskā radniecība stiprāka nekā katram sekojošiem, kāpēc arī katrs iepriekšējais metāls rindā var izspiest katru sekojošo no jonu stāvokļa.

Metālu elektropozitīvās radniecības rinda:

K, Na, Ca, Mg, Al, Cr, Mn, Zn, Cd, Fe, Co, Ni,
Sn, Pb, H, Sb, Bi, As, Cu, Hg, Ag, Pt, Au.

Tādu pašu rindu var uzrakstīt arī nemetāliem.

Nemetālu elektronegatīvās radniecības rinda:

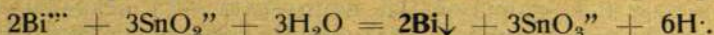
F, Cl, Br, J, S, P, B, Si.

1. Atšķaidītā vara sulfāta šķīdumā ieliek dažus gabaliņus granuleta cinka un atstāj līdz reakcijas beigām. Reakciju var pārtrināt, saskalojot šķīdumu. Filtrē. Kas paliek uz filtra? Kādas vielas līdzīgi cinkam var izvietot varu? No kādiem sulfātu šķīdumiem cinks var izvietot metālu? Skatās metālu rindā.

2. Viena un tā pati skābe iedarbojas ar dažādu spēku uz dažādiem metāliem. Šo parādību var izskaidrot ar metālu elektro-

pozitīvas radniecības stiprumu. Izpēta sāļsskābes, stipras un atšķaidītas, aukstas un karstas, iedarbību uz Zn, Fe, Sn, Cu. Kādā kārtībā seko šie metāli attiecībā uz savu šķīdību sāļsskābē? Atrod metālu rindā udeņraža vietu. Kā izskaidrot metālu šķīdību skābēs ar elektrisko radniecību?

3. Pielej oksidula alvas chlorīda šķīdumam tik daudz sārma, kamēr izšķīst sākumā parādījušās alvas hidroksīda nogulsnes, $\text{Sn}(\text{OH})_2$. Šķīdumā esošais nātrijs stannīts, Na_2SnO_2 ,



4. Jo tālāk metāli atrodas viens no otra elektriskās radniecības rindā, jo stiprāka būs elektrodzēnošā spēja galvaniskam elementam, kurā šie metāli atrodas kā elektrodi.

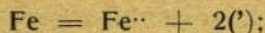
Interesanti un tehniski svarīgi ir dzelzs rūšēšanas gadījumi, kurus var izskaidrot ar galvaniskas strāvas palīdzību.

Alvas skārds ir ar plānu alvas kārtiņu pārklāta dzelzs. Ja aizsargkārtā bojāta, tad spraugā iesūcas gaisa miklums, kurš kopā ar viņā izšķīdušo oglekšābi vada strāvu starp elektropozitīvi dažāda stipruma metāliem, un tāpēc veicina dzelzs skārda šķīšanu un pārvēršanos rūsā daudz ātrāk, nekā gadījumā, ja dzelzs nebūtu alvota. Alvas kārtā paliek neizmainījusies.

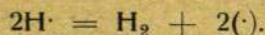
Daudz labāka pret rūsu aizsargāta cinkota dzelzs — ar cinka kārtu pārklāts dzelzs skārds. Šinī gadījumā spraugas aizsargkārtā nevar būt par iemeslu tik stiprai galvaniskai iedarbībai uz dzelzi, jo, pirmkārt, cinks un dzelzs atrodas ļoti tuvu elektriskās radniecības rindā un, otrkārt, cinks ir stiprāki elektropozitīvs kā dzelzs.

Dzelzs rūšēšanu var demonstrēt, sastādot vienu galvanisku pāri no dzelzs un alvas, bet otru — no dzelzs un cinka skārdiem. Abus skārdus ieliek ar oglekļa dioksīdu piesātinātā ūdenī.

Pirmā gadījumā ārpus galvaniskā elementa tecēs vājā elektriskā strāva no alvas uz dzelzi, jo dzelzs, kā elektropozitīvi stiprākā, izspiedīs no skābes udeņradi, un, pāriedama jonu stāvoklī, padarīs dzelzs elektrodus negatīvus:



udeņradis, pāriedams no jonu stāvokļa gazveidīgā, atdalīsies pie elektropozitīvi vājākās alvas, atdos tai savu pozitīvo elektronu un padarīs alvas elektrodu pozitīvu:



Otrā gadījumā, turpretim, strāva tecēs no dzelzs uz cinku. Sakopojumā dzelzs—alva izšķīst dzelzs, sakopojumā cinks—

—dzelzs izšķīst cinks. Šos rezultātus vareja paredzēt, ja ņem vērā metālu rindu.

Sakopojums dzelzs—svins darbojas tāpat kā pāris dzelzs—alva. Sliedes bieži tiek nostiprinātas svina gulšņos, dzelzs sairst (sabirst) vispirms, svins paliek neizmainījies.

Davy (1824) ieteica iekalt cinka stienīšus vara plātes, kuras bija nodomātas lietot kuģu apšuvēm, lai novērstu ātru vara saēšanu. Cinks sabira un varš uzglabājās.

Par visiem šiem gadījumiem var gleznā izteikties, ka viens metāls tiek uzupurets, lai nodrošinātu otra neaizskaramību.

Ar jūtīgu galvanometru noteic visos pāros elektriskās strāvas stiprumu un virzienu.

5. Kalija bromīda šķīdumam pielej chlorūdeni. Šķīdums kļūst dzeltēns no atdalīta broma. Kāds nemetāls var izspiest chloru? No kādām sālim broms var izspiest nemetālu? Skatās nemetālu elektronegatīvās radniecības rindā.

93. darbs.

Jonu iznīcināšanās.

VI. daļa.

Joni iznīcinājas elektrolītiski.

Vielas. Sālsskābe, atšķ., HCl. Vara sulfāta, CuSO_4 , kalija jodīda, KJ, šķīdums.

Rīki. Elektrolīzes trauks. Elektriskās strāvas ražotājs (elements, vai akumulators).

Ja elektrolīta ūdens šķīdumam laiž cauri elektrisku strāvu, notiek **elektrolītiska** jonu iznīcināšanās. Pie katoda savus pozitīvus elektronus atdod katjoni, pie anoda savus negatīvos elektronus zaudē anjoni, pie abiem elektrodiem atdalās elektriski **neutras** vielas.

(Sk. 42-b darbs).

Elektrolīzes aparatā sadala ar elektrisku strāvu:

1. Atšķaidītu sālsskābi.
2. Vara sulfāta šķīdumu.
3. Nātrija jodīda šķīdumu.

Novēro pie elektrodiem atdalītās vielas. Uzraksta katras vielas elektrolīzi jonu reakcijās.

94. darbs.

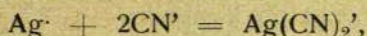
Kompleksi.

Kompleksu raksturojums.

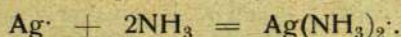
Vielas. Natrija chlorida, KCl, kalija chlorata, KClO_3 , sudraba nitrata, AgNO_3 , natrija sārma, Na(OH)_2 , natrija fosfata, Na_2HPO_4 , kalija cianida, KCN, ammonjaka. NH_4OH , šķīdums. Sērūdens, H_2S .

Rīki. 4 mēģināmi stobriņi.

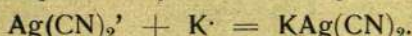
Par kompleksiem joniem sauc tādus, kuri radušies no diviem vai vairākiem vienkāršiem joniem, piem.:



vai no viena kāda jona un otras kādas pilnīgi nejonizētas vielas, piem.: NH_3 (ammonjaka).

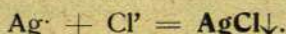


No kompleksiem joniem izveidojas kompleksa sāls, piem.:



Kompleksas sāls sastāvdaļas nav uzzināmas ar vienkāršas analīzes palīdzību, jo, piem., kompleksā ieslēgto metālu nevar nogulsnēt ar parastiem reagentiem.

1. Chlora jons ar sudraba jonu dod baltas nogulsnes:

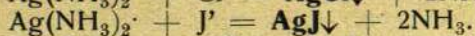


Par sacīto parliecinājas, ņemot kādas sudraba sāls šķīdumu un sajaucot to ar kāda chlorida šķīdumu.

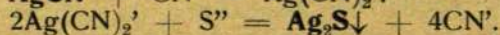
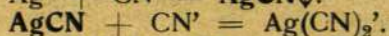
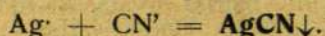
2. Sudraba nitrata šķīdumam piepilina kalija chlorata šķīdumu. Vai redzamas nogulsnes? Vai katra chloru saturoša viela var dot baltas nogulsnes ar sudrabu nitrātu?

3. Parliecinājas, kādas krāsas nogulsnes dod sudraba nitrata šķīdums ar natrija sārma, natrija fosfata, natrija chlorīda, natrija jodīda un ūdeņraža sulfīda šķīdumiem.

4. Četros mēģināmos stobriņos ielej katrā pa 1 cm. sudraba nitrata šķīduma un iepilina tik daudz ammonija hidroksīda, kamēr sākumā redzamās nogulsnes pilnīgi izšķīst. Tad katra no stobriņiem atsevišķi pielej vienu no augšējā mēģinājuma minētiem reagentiem, atzīmējot nogulsnes, ja tādas parādās, un viņu krāsu:



5. Četros mēģināmos stobriņos ielej atkal katrā pa 1 cm. sudraba nitrata šķīduma un iepilina tik daudz kalija cianida šķīduma, kamēr sākumā izkritušās nogulsnes pilnīgi izšķīst (kalija cianīds ir stiprs nāvēklis. Uzmanību!). Katram no skaidrajiem šķīdumiem atsevišķi pielej pa vienam no 3. mēģ. minētiem reaģentiem.



Sastāda tabulu 3—5 mēģinājumos novērotām nogulsnēm un sastāda slēdzienus par reakcijas dalību ņemušiem sudraba joniem, kad tie vienkārši un kad tie kompleksi.

Sudraba nogulsnes un viņu krāsa.

Sudraba sāls	+ sārms	+ nātrija fosfats	+ nātrija chlorīds	+ kalija jodīds	+ ūdeņraža sulfīds.
Sudraba nitrāts + ūdens					
Sudraba nitrāts + amonjaks					
Sudraba nitrāts + kalija cianīds					

Tabula I.
Atomu svāri.

Zīme	Nosaukums	Atomu svāri		Zīme	Nosaukums	Atomu svāri	
		Pareizi	Tuvīni			Pareizi	Tuvīni
Ag	Sudrabs . . .	107·88	108	Mn	Mangans . . .	54·93	55
Al	Aluminijs . . .	26·97	27	Mo	Molibdens . . .	96·0	96
Ar	Argons	39·88	40	N	Slāpekļis	14·008	14
As	Arsens	74·96	75	Na	Natrijs	23·00	23
Au	Zelts	197·2	197	Nb	Niobs	93·0	
B	Bors	10·82	11	Nd	Neodims	144·3	
Ba	Barijs	137·4	137	Ne	Neons	20·2	20
Be	Berilijs	9·02		Ni	Niķelis	58·68	59
Bi	Bismuts	209·0	209	O	Skābeklis	16·00	16
Br	Broms	79·92	80	Os	Osmijs	190·90	191
C	Ogleklis	12	12	P	Fosfors	31·04	31
Ca	Kalcijs	40·07	40	Pb	Svins	207·2	207
Cd	Kadmijs	112·4	112	Pd	Palladijs	106·7	107
Ce	Cerijs	140·2	140	Pr	Prazeodims . . .	140·9	141
Cl	Chlors	35·46	35·5	Pt	Platina	195·2	195
Co	Kobalts	58·97	59	Ra	Radijs	226·0	226·0
Cp	Kasiopejs	175·0	175	Rb	Rubidijs	85·5	85
Cr	Chroms	52·01	52	Rh	Rodijs	102·9	103
Cs	Cezijs	132·8	133	Ru	Rutens	101·7	102
Cu	Varš	63·57	63·5	S	Sērs	32·07	32
Dy	Disprozijs	162·5	162·5	Sb	Antimons	121·8	122
Em	Emanacija	222	222	Sc	Skandijs	45·10	45
Er	Erbijs	167·7	168	Se	Selens	79·2	79
Eu	Eiropijs	152	152	Si	Silicijs	28·06	28
F	Fluors	19·0	19·0	Sm	Samarijs	150·4	150
Fe	Dzelzs	55·84	56	Sn	Alva	118·7	119
Ga	Gallijs	69·72	70	Sr	Stroncijs	87·6	88
Gd	Gadolinijs	157·3	157	Ta	Tantals	181·5	181
Ge	Germanijs	72·60	72·5	Tb	Terbijs	159·2	159
H	Ūdenradis	1·008	1	Te	Tellurs	127·5	127
He	Helijs	4	4	Th	Torijs	232·1	232
Hf	Hafnijs	178·3	178	Ti	Titans	48·1	48
Hg	Dzīvsudrabs	200·6	200	Tl	Tallijs	204·4	204
Ho	Holmijs	163·5	163·5	Tu	Tulijs	169·4	169
In	Indijs	114·8	115	U	Urans	238·2	238
Ir	Iridijs	193·1	193	V	Vanadijs	51·0	51
J	Jods	126·92	127	X	Ksenons	130·2	130
K	Kalijijs	39·10	39	Y	Itrijs	89·0	89
K	Kriptons	82·9		Yb	Iterbijs	173·5	173·5
La	Lantans	138·9	139	Zn	Cinks	65·37	65
Li	Litijs	6·94	7	Zr	Cirkonijs	91·2	91
Mg	Magnezijs	24·32	24	W	Volframs	184·0	184

Tabula II.

Ūdenstvaiku spraigums milimetros.

t°	Spraigums	t°	Spraigums	t°	Spraigums
0	4·6	16	13·5	26	25·1
5	6·5	17	14·4	27	26·5
8	8·0	18	15·4	28	28·1
9	8·6	19	16·3	29	29·8
10	9·2	20	17·4	30	31·5
11	9·8	21	18·4	31	33·4
12	10·5	22	19·7	32	35·4
13	11·2	23	20·9	33	37·4
14	11·9	24	22·2	34	39·6
15	12·7	25	23·6	100	760·0

Tabula III.

Metālu specifiskā siltumtelpība.

Aluminijs	0·214
Varš	0·086
Dzelzs	0·116
Svins	0·031
Magnezijs	0·250
Cinks	0·095
Sudrabs	0·0559

Tabula IV.

Sāļu un sārmu šķīdība ūdenī pie 18°.

	K	Na	Li	Ag	Tl	Ba	Sr	Ca	Mg	Zn	Pb
Cl	32.95 3.9	35.86 5.42	77.79 13.3	0.0 ₆ 16 0.0 ₁₀	0.3 0.013	37.24 1.7	51.09 3.0	73.19 5.4	55.81 5.1	203.9 9.2	1.49 0.05
Br	65.86 4.6	88.76 6.9	168.7 12.6	0.0 ₁ 0.0 ₆	0.04 0.0 ₂ 15	103.6 2.9	96.52 3.4	143.3 5.2	103.1 4.6	478.2 9.8	0.598 0.02
J	137.5 6.0	177.9 8.1	161.5 8.5	0.0 ₆ 35 0.0 ₇ 1	0.006 0.0 ₅ 17	201.4 3.8	169.2 3.9	20.0 4.8	148.2 4.1	419 6.9	0.08 0.0 ₂ 2
F	92.56 12.4	4.44 1.06	0.27 9.11	195.4 13.5	72.05 3	0.16 0.0 ₂ 92	0.012 0.001	0.0016 0.0 ₂	0.0076 0.0 ₂ 14	0.005 0.0 ₅	0.07 0.003
NO ₃	30.34 2.6	83.97 7.4	71.43 7.3	213.4 8.4	8.91 0.35	8.74 0.33	66.27 2.7	121.8 5.2	74.31 4.0	117.8 4.7	51.66 1.4
ClO ₃	6.6 0.52	97.16 6.4	313.4 15.3	12.25 0.6	3.69 0.13	35.42 1.1	174.9 4.6	179.3 5.3	126.4 4.7	183.9 5.3	150.6 3.16
BrO ₃	6.38 0.38	36.67 2.2	152.5 8.20	0.59 0.025	0.30 0.009	0.8 0.02	30.0 0.9	85.17 2.3	42.84 1.5	58.43 1.8	1.3 0.03
JO ₃	7.62 0.35	8.33 0.4	80.43 3.84	0.004 0.0 ₅ 14	0.059 0.0 ₂ 16	0.05 0.001	0.25 0.0 ₅ 57	0.25 0.007	6.87 0.26	0.83 0.02	0.002 0.0 ₄ 3
OH	142.9 18	116.4 21	12.04 5.0	0.01 0.001	40.04 1.76	3.7 0.22	0.77 0.063	0.17 0.02	0.001 0.0 ₂	0.0 ₅ 0.0 ₄ 5	0.01 0.0 ₃ 4
SO ₄	11.11 0.62	16.83 1.15	35.64 2.8	0.55 0.020	4.74 0.09	0.0 ₃ 23 0.0 ₁ 10	0.011 0.0 ₅ 6	0.20 0.015	35.43 2.8	53.12 3.1	0.0041 0.0 ₅ 13
CrO ₄	63.1 2.7	61.21 3.30	111.6 6.5	0.0025 0.0 ₅ 15	0.006 0.0 ₅ 1	0.0 ₃ 38 0.0 ₄ 15	0.12 0.006	0.4 0.03	73.0 4.3		0.0 ₂ 0.0 ₆ 5
C ₂ O ₄	30.27 1.6	3.34 0.24	7.22 0.69	0.0035 0.0 ⁰ 2	1.48 0.030	0.0086 0.0 ₃ 38	0.0046 0.0 ₂ 26	0.0 ₅ 56 0.0 ₄ 43	0.03 0.0027	0.0 ₆ 0.0 ₄	0.0 ₅ 15 0.0 ₅
CO ₃	108.0 5.9	19.39 1.8	1.3 0.17	0.003 0.0 ₅ 1	4.95 0.10	0.0023 0.0 ₅ 11	0.0011 0.0 ₄ 7	0.0013 0.0 ₅ 13	0.1 0.01	0.004? 0.0 ₃ 3?	0.0 ₅ 1 0.0 ₄ 3

Katrā no kvadratiem augšējais skaitlis parāda, cik gramu bez ūdens sāls izšķīst 100 ccm. ūdens. Apakšējais skaitlis apzīmē molekulāro šķīdību, t. i. molekulu skaitu, kads atrodas vienā litrā piesātinātā šķīdumā. Skaitļi, ar kuriem izteicama maza šķīdība, saīsināti, piem.: 0:0₆4 = 0:0000004.

Tabula VI.

Elementu elektroķīmiskā virkne.

Sekoša virknē katrs iepriekšējais elements, kad tas atrodas brīvā stāvoklī, var izspiest no jona sastāva katru no sekošiem elementiem un stāties izspiestā elementa vietā.

Metali.

Kalijs	Kadmijs	Aršens
Natrijs	Dzelzs	Bismuts
Barijs	Fallijs	Antimons
Stroncijs	Kobalts	Dzīvsudrabs
Kalcijs	Niķelis	Sudrabs
Magnijs	Alva	Palladijs
Aluminijs	Svins	Platina
Mangans	Odeņradis	Zelts.
Cinks	Vaŗš	

Nemetali.

Fluors	Sērs	Bors
Chlors	Fosfors	Ogleklis
Jods	Slāpeklis	Silīcijs.

Tabula VII.

Fiziski un ķīmiski lielumi.

Normāla temperatūra un spiediens = 0° C. un 760 mm.

Gaisa spiediens gramos uz kv. cm. = 1033·3.

Normalos apstākļos:

1 litrs gaisa sver — 1·293 gr.

1 litrs ūdeņraža sver — 0·0899 gr.

1 grammolekula aizņem — 22·4 litra.

22·4 litra gaisa sver — 28·76 gr.

1 gr. ūdeņraža aizņem — 11·13 litra.

1 gr. gaisa aizņem — 773 ccm.

Absolutas temperatūras 0° = -273° C. (Celsija).

Absolutas temperatūras T = 273° + t° C. (Celsija).

Gāzes izplēšanās koeficients = $\frac{1}{273}$ 0·00367

Gaisa spec. svārs (H = 1) = 14·4.

Ūdeņraža spec. svārs (gaiss = 1) = 0·0695.

Dzīvsudraba spec. svārs (ūdens = 1) = 13·596.

Sausa gaisa procentu sastāvs.

	Pēc svara	Pēc tilpuma	
		Tuvināti	Pareizi
Slāpeklis, argons u. t. t.	77	79	79.04
Skābeklis	23	21	20.96
	100	100	100,00

Alfabetiskais saturs rādītājs.

- Aizrādījumi skolotājam un laborantam, 5.
 Aizrādījumi skolēniem, 7.
 Aluminijs, 228.
 Alva, 234.
 Ammonjaks, 107.
 Anjoni, 167.
 Antimons, 250.
 Antimontrioksids, 250.
 Antimonpentoksids, 252.
 Aretirs, 34.
 Arsens, 247.
 Atdališana, šķidrumu, 28.
 Atomu svāri, 295.
 Avogadro hipoteze, 69.
 Barijs, 220.
 Bīrete, 40.
 Boraksa perles, 185.
 Boraksa titracija, 183.
 Borāti, 183.
 Bromīdi, 180.
 Broms, 262.
 Bunsena lampiņa, 13.
 Chlorapskābe, 186.
 Chlorīdi, 172.
 Chlors, 94.
 Chromaluns, 261.
 Chromāti, 200.
 Chromoksīda savienojumi, 259.
 Chromoksīdula savienojumi, 258.
 Chromoksīds, 260.
 Chroms, 258.
 Cinks, 221.
 Daudzkārtīgā svaru attiecība, 66.
 Destillācija, 26.
 Dichromāti, 201.
 Dzelzs, 4.
 Dzelzs oksīda sastāvs, 62.
 Dzelzs skābļi, 268.
 Dzelzs tipiskas reakcijas, 269.
 Dzelzs un sēra maisījums, 289.
 Dzīvsudrabs, 224.
 Eksikators, 36.
 Ekvivalents svārs, 73.
 Elektroķīm. elementu virkne, 299.
 Elektrolīta iegūšana no neelektrolīta,
 Elektrolīti un neelektrolīti, 166.
 Elektrolīzes aparāts, 165.
 Ferro- un ferricānīdi, 271.
 Filtra pagatavošana, 31.
 Filtrešana, nogulšņu, 30.
 Fiziski un ķīmiski lielumī, 299.
 Fosfāti, orto, 177.
 Fosfāti, meta, 178.
 Fosfāti, piro, 179.
 Fosfors, 245.
 Fosforskābe, meta, 143.
 Fosforskābe, orto, 144.
 Fosforskābe, piro, 140.
 Gaisa ciešs (hermetisks) aparāts, 18.
 Gaisa daudzums ūdenī, 45.
 Gaisa sastāvs ūdenī, 45.
 Galvenākie materiāli un rīki 17.
 Gay-Lussac'a likums, 67.
 Hidrolīze, 183.
 Hipochlorīti, 185.
 Iesūķes pārbaude, 40.
 Induktīvā mēģināšanas metode, 3.
 Izgarināšana, šķidruma, 31.
 Izomorfas vielas, 32.
 Jodīdi, 181.
 Jods, 263.
 Joni, hidroksīla, 280.
 Joni, ūdenraža, 280.
 Jonu iznīcināšanas:
 nešķīdīgās vielas veidā, 285.
 maz jonizētas vielas veidā, 285.
 gaistošas vielas veidā, 286.
 neelektrolīta veidā, 288.
 atdodot elektronus, 289.
 elektrolītiskā ceļā, 292.

- Kalcījs, 217.
 Kalijs, 209.
 Kapilārā stobriņa pagatavošana, 19.
 Karbonāti, 187.
 Katjoni, 167.
 Kobalts, 272.
 Koncentracija, 48.
 Koncentracija, cietas vielas, 48.
 Koncentracija, šķidrās vielas, 49.
 Kompleksi, 293.
 Kušanas temperatūra, 23.
 Kramskābe, 189.
 Kristalli, maisījuma, 33.
 Kristalizācija, 32.
 Kristallu uzaugs, 33.
 Liesma, normāla, 14.
 Lodejamā caurule, 277.
 Magnēzijs, 214.
 Maisījumu pagatavošana, 50.
 Maisījumu sadalīšana, sāls un smiltis, 52.
 Manganāti un permanganāti, 204.
 Mangans, 265.
 Marša pārbaude, 248.
 Materijas stāvoklis, amorfs, 21.
 Materijas stāvoklis, kristallisks, 21.
 Materijas stāvoklis, kolloids, 21.
 Materijas neiznīcības likums, Mazgāšana, nogulšņu, 30.
 Mertrauki, 38.
 Mertrauku pārbaude, 39.
 Metālu spec. siltumtilpība, 296.
 Minijs, 241.
 Molekulās un joni, 278.
 Nātrija hidroksīds, 154.
 Nātrijs, 208.
 Nekārtīga Bunsena lampiņas degšana, 15.
 Nemainīgā svara attiecība, 64.
 Nesslera reāģents, 110.
 Neutrāla (normāla) sāls, 159.
 Neutralizācija, 156.
 Niķelis, 275.
 Nitrāti un nitriti, 169.
 Nogulsnešana, 29.
 Normāla tilpuma aplešana gaisam, 46.
 Oglekļa monoksīds, 99.
 Oglekļa dioksīds, 101.
 Oglekļa dioksīda molek. sv., 105.
 Ogleklis, 232.
 Oksidācija, 253.
 Oksidācija, vara, 80.
 Oksidētāju noteikšana, 256.
 Oksīda dzelzs pārvēršana oksīdula dzelzi, 270.
 Oksīdi, pamatnes, 87.
 Oksīdi, skābi, 87.
 Oksīdu klasifikācija, 257.
 Oksīdula dzelzs pārvēršana oksīda dzelzi, 270.
 Ortografija, salikta un svešvārdu, 12.
 Osmotiskais spiediens, 164.
 Pamatnes izgatavošana, 157.
 Pamatnes un sārmu, 153.
 Pārtauce, 26.
 Peroksīdi, 154.
 Piezīmes par terminoloģiju, Pulveža sadalīšana,
 Reducētāja noteikšana, 256.
 Redukcija, 255.
 Redukcija ar ūdeņradi, 80.
 Sagatavošanās darbi, 13.
 Sāļskābe, 138.
 Sāļu fiziskās īpašības, 164.
 Sāļu ķīmiskās īpašības, 169.
 Sēra dioksīds, 122.
 Sērs, 22.
 Sērskābe, 139.
 Serūdenradis, 117.
 Silīcijs, 237.
 Silīkāti, 189.
 Skābe sāls, 162.
 Skābeklis, 84.
 Skābekļa blīvums, 88.
 Skābes rakst. īpašības, 142.
 Skābes basicitāte, 142.
 Skalošana, nogulšņu, 29.
 Slāpekļa procenti atm. gaisā, 91.
 Slāpekļa oksīds, 111.
 Slāpekļa dioksīds, 115.
 Slāpekļskābe, 133.
 Solvay soda, 188.
 Stikla caurules saliekšana, 17.
 Strūklēnes pagatavošana, 18.
 Stikla šķīdriņas pagatavošana, 19.
 Sublimācija, 27.
 Sulfāti, 175.
 Sulfīdi, 194.
 Sulfīti, 191.
 Susinātājs, trauku, 20.
 Svāri, vienkāršie, 34.
 Svāri, ķīmiskie, 34.
 Svaru noteiktība, 33.
 Sveršana, 35.
 Svāna dioksīds, 241.
 Svāna nitrāts, 242.
 Svāns, 239.
 Šķīdība, 41.
 Šķīdības liknes, sāļu, 298.
 Šķīdība ūdenī, sāļu un sārmu, 297.
 Šķīšanas ātrums, 42.

Tioarsena, -antimona, -alvas savienojumi, 198.	Odeņraža jodida skābe, 151.
Tiosulfāti, 195.	Odeņraža jodids, 131.
Tīrīšana, trauku, 20.	Odeņraža sulfids, 117.
Tvaiku blīvums, 75.	Odens, hidratu, 58.
Odeņradis, 77.	Odens, hidroskopiskais, 58.
Odeņraža aparāta pārbaude, 78.	Odens, konstitūcijas, 58.
Odeņraža bromīda skābe, 149.	Odens, kristalizācijas, 58.
Odeņraža bromīds, 129.	Odens noslēdzejs, 46.
Odeņraža chlorīda skābe, 138.	Odens tvaiku spraugums, 296.
Odeņraža chlorīds, 126.	Varš, 211.
	Viršanas temperatūra, 25.

Saturs.

Priekšvārds.	3
Aizrādījumi skolotājam un laborantam	5
Aizrādījumi skolēniem	7
Piezīmes par terminoloģiju	11

A. Sagatavošanās darbi.

1. Bunsena lampiņa	13
2. Galvenākie materiāli un rīki.	16
3. Trauku tīrīšana.	19
4. Materijas stāvokļi.	20
5. Kušanas temperatūra.	23
6. Iršanas temperatūra.	24
7. Pārtvaice un sublimācija.	25
8. Nostādīšana un atdalīšana.	27
9. Nogusnešana, skalošana, filtrēšana, mazgāšana.	29
10. Izgarināšana un kristalizācija.	31
11. Svēršana.	33
12. Mērtrauki.	37
13. Šķīšana un šķīdība.	41
14. Gaisa daudzums un sastāvs ūdenī.	45
15. Šķīdumu koncentrācija.	48
16. Maisījumu pagatavošana.	50

B. Maisījumu sadalīšana.

17-a. Sāls un smiltis.	52
17-b. Dzelzs un sērs.	53
17-c. Pulveris.	55
17-d. Higroskopiskais, hidratu, kristallu un konstitūcijas ūdens.	57

C. Ķīmijas likumi.

18-a. Materijas neiznīcība.	61
18-b. Metaloksīda (dzeltis oksīda) sastāvs.	62
18-c. Nemainīgā svaru attiecība (vara oksīdā)	64
18-d. Daudzkārtīgā svaru attiecība (svina oksīdos).	65
18-e. Gay-Lussac'a likums un Avogadro hipotēze.	67

D. Ekvivalentais svars.

19. Dzelzs ekvivalentais svars.	72
---	----

E. Parastās gāzes.

20.	Tvaiku blīvums.	74
21.	Odeņradis.	77
22-a.	Skābeklis.	84
22-b.	Skābekļa blīvums.	88
23.	Slāpekļa procents atmosfēras gaisā.	91
24.	Chlors.	93
25-a.	Oglekļa monoksīds.	98
25-b.	Oglekļa dioksīds.	100
25-c.	Oglekļa dioksīda molekula svars.	104
26.	Ammonjaks.	106
27-a.	Slāpekļa oksīds.	110
27-b.	Slāpekļa dioksīds.	115
28.	Odeņraža sulfīds (sērūdeņradis).	117
29.	Sērgāze.	121
30.	Odeņraža hlorīds (chlorūdeņradis).	125
31.	Odeņraža bromīds (bromūdeņradis).	128
32.	Odeņraža jodīds (jodūdeņradis).	130

F. Skābes.

33.	Slāpekļskābe.	133
34.	Odeņraža hlorīda skābe (sālsskābe).	138
35.	Sērskābe.	139
36.	Fosfora skābes.	143
37.	Arsēnskābe.	147
38.	Odeņraža bromīda skābe.	148
39.	Odeņraža jodīda skābe.	150

G. Sārmi.

40-a.	Nātrija hidroksīds.	153
40-b.	Neutralizācija.	155
40-c.	Pamatnes izgatavošana.	156

H. Sāļu izgatavošana.

41-a.	Neutras (normalas) sāls.	159
41-b.	Skābas sāls.	162

J. Sāļu fiziskās īpašības.

42-a.	Osmotiskais spiediens.	164
42-b.	Elektrolīti un neelektrolīti	165
42-c.	Katjoni un anjoni.	167

K. Sāļu ķīmiskās īpašības.

43.	Nitrāti un nitriti.	169
44.	Chlorīdi.	172
45.	Sulfāti.	175
46.	Fosfāti.	177
47.	Bromīdi.	180
48.	Jodīdi.	181
49.	Borāti.	183
50.	Hipochlorīti.	185
51.	Karbonāti.	187
52.	Silikāti.	189
53.	Sulfīti.	191
54.	Sulfīdi.	194
55.	Tiosulfāti.	195
56.	Tio- arsena, -antimona, -alvas savienojumi.	198
57.	Chromāti.	200
58.	Dichromāti.	201
59.	Manganāti.	204

L. Elementi un viņu ķīmiskas īpašības.

60.	Nātrijs.	208
61.	Kālijs.	209
62.	Varš.	211
63.	Magnezijs.	214
64.	Kalcijs.	217
65.	Barijs.	220
66.	Cinks.	221
67.	Dzīvsudrabs.	224
68.	Alumīnijs.	228
69.	Ogleklis.	232
70.	Silīcijs.	233
71.	Alva.	234
72.	Svins.	239
73.	Fosfors.	245
74.	Arsens.	247
75.	Antimons.	250
76-a.	Oksidācija.	253
76-b.	Redukcija.	255
76-c.	Oksidētāju un reducētāju noteikšana.	256
76-d.	Oksīdu klasifikācija.	257
77.	Chroms.	258
78.	Broms.	262
79.	Jods.	263
80.	Mangans.	265
81.	Dzelzs.	267
82.	Kobalts.	272
83.	Niķelis.	275
84.	Lodejamā caurule.	277

M. Joni.

I. Jonu rašanās.

85.	Sakarība starp elektrolīta molekulām un joniem	278
86.	Hidroksila un ūdeņraža jons.	280
87.	Elektrolīta iegūšana no neelektrolīta.	281

II. Jonu iznīcināšanās.

88.	I. daļa. Jonu savienošanās par ūdeni nešķīdīgas vielas molekulām.	283
89.	II. daļa. Jonu savienošanās par maz disocētās vielas molekulām.	285
90.	III. daļa. Jonu savienošanās par vieglī gaistošas vielas molekulām.	286
91.	IV. daļa. Dažādi joni dod neelektrolītu.	288
92.	V. daļa. Jons atdod savu elektronu citai vielai.	289
93.	VI. daļa. Jons iznīcinājas elektrolītiski.	292

III. Kompleksi.

94.	Kompleksu raksturojums.	293
	Tabula I. Atomu svāri.	295
	„ II. Odenstvaiku spraugums milimetros.	296
	„ III. Metalu specifiskā siltumtilpība.	296
	„ IV. Saļu un sārmu šķīdība ūdenī.	297
	„ V. Saļu šķīdības līknes.	298
	„ VI. Elementu Elektroķīmiskā virkne.	299
	„ VII. Fiziski un ķīmiski lielumi.	299
	„ VIII. Alfabetiskais saturs rādītājs.	301

Iespieduma kļūdas.

L. p.	Rindīpa no augšas no apakšas	Iespiests	Jābūt
8	20	10. Ikviena ķīmiska pārvērtība izteicama ķīmiskā for- bet arī to jauno	11. Jācenšas atšķirt svarīgās no nesvarī- gām parādī- bet arī ar to jauno
67	Gay-Lussac'a likuma formulējuma 3. rindīpā		
121	2	katrā elementā	katra elementa
147	3	6 jaut.	4 jaut.
148	6	AsCl ₅	2AsCl ₅
166	8	stika	stikla
47	5	1:3	1:3
30	2	irbulim,	irbulim.
61	9	noteikt	noteikti
64	20	natr. chlor.,	nātrija chlorīdu,
75	8	70-75 mm.,	70-75 mm.,
75	2 un 4	W	W ₂
116	13	neitrāla	neutrāla
123	12	arī parādīties	arī neparādīties
170	4	O ₂	3O ₂
176	16	BaCl ₂	BaCl ₃
187	4	H ₂ O + Cl ₂ ... 2HCl	2H ₂ O + 2Cl ₂ ... 4HCl.
206	9	+50z.	+50.
212	1	(C ₆ H ₁₀ O ₅) _n	(C ₆ H ₁₀ O ₅) _n
231	13	(α) māla,	(α) mālu,
232	11	2CuO	2CuO
248	2	Woulte	Woulfe
254	1	dažādos	dažādas
263	11	0:007 ⁰ / ₀	0:007 ⁰ / ₀
287	5	Cu'	Cu''