

NEORGANISKĀS KĪMIJAS

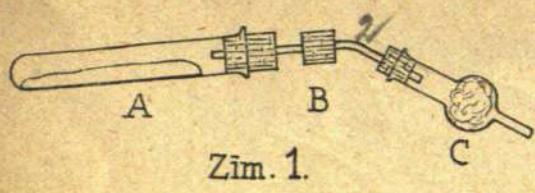
PRAKTIKUMS.

Sastādījis  
L. Ū. privātdocents.  
K. Š t r e n k s.

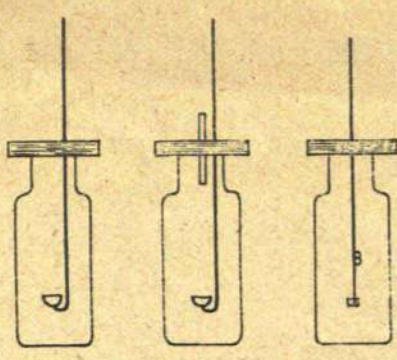


Paša izdevumā, Matīsa ielā 10, dz. 9.

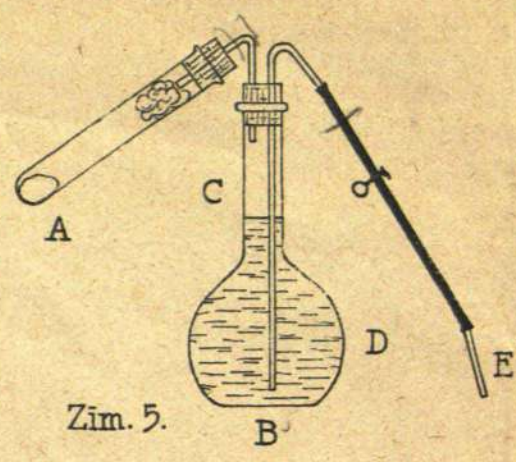
1935: 148.



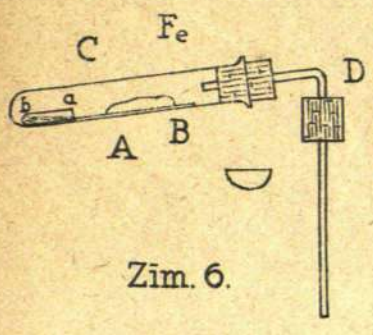
Zim. 1.



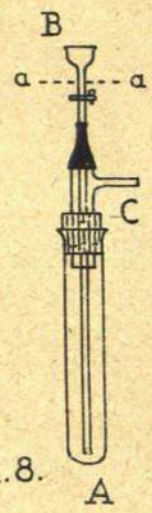
Zim. 2. Zim. 3. Zim. 4.



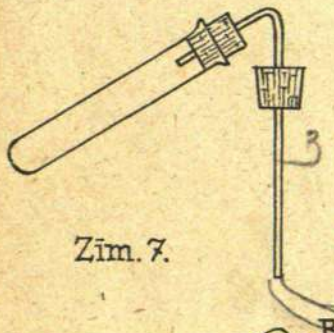
Zim. 5.



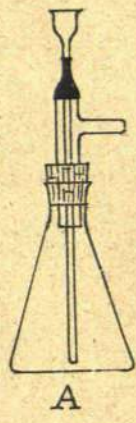
Zim. 6.



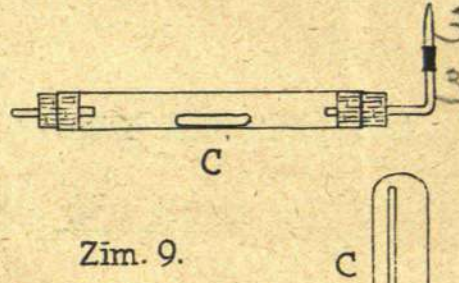
Zim. 8.



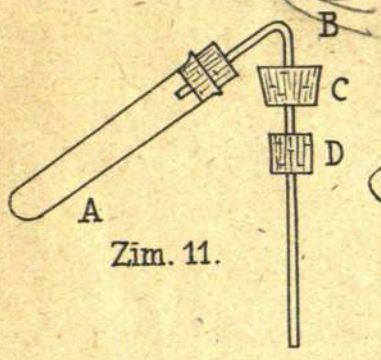
Zim. 7.



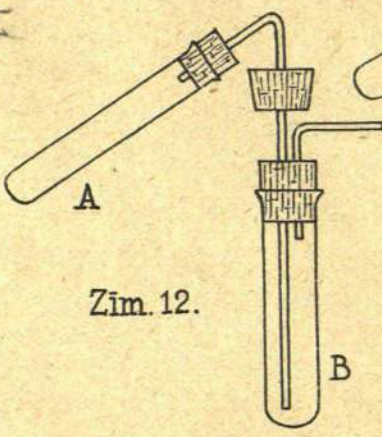
Zim. 9.



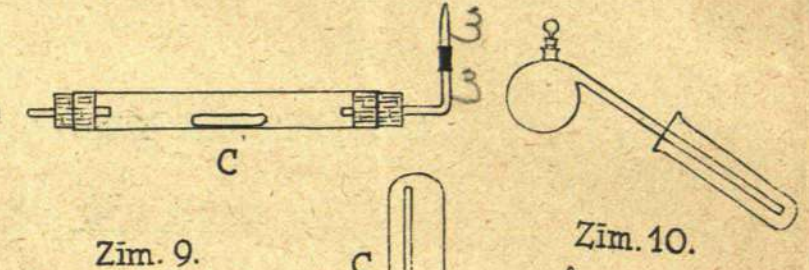
Zim. 10.



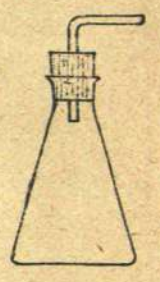
Zim. 11.



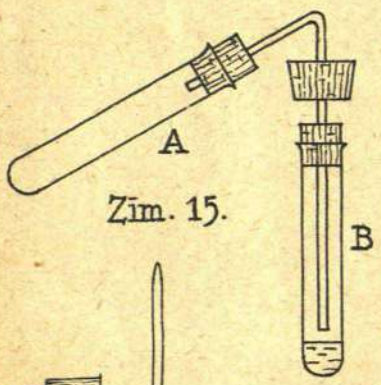
Zim. 12.



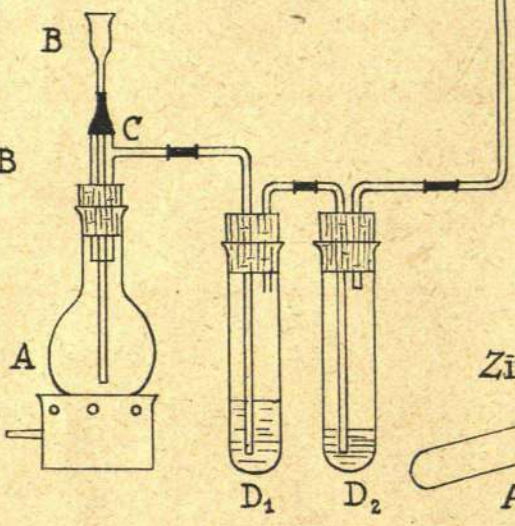
Zim. 13.



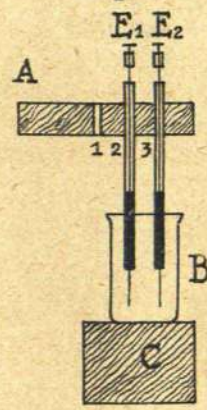
Zim. 14.



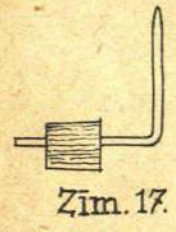
Zim. 15.



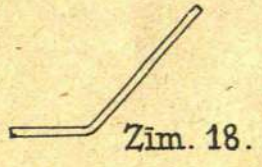
Zim. 16.a.



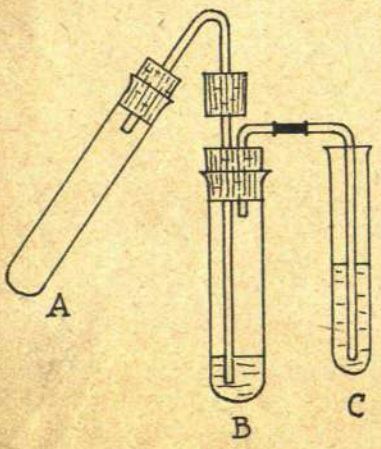
Zim. 16.b.



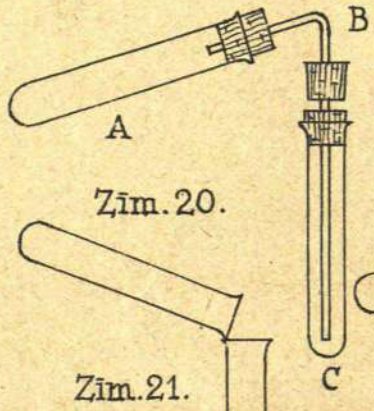
Zim. 17.



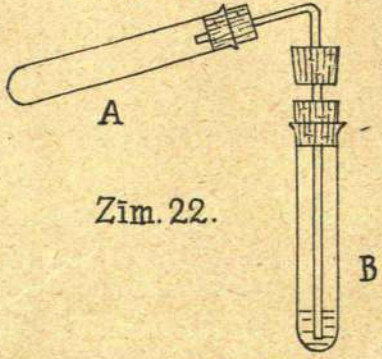
Zim. 18.



Zim. 19.



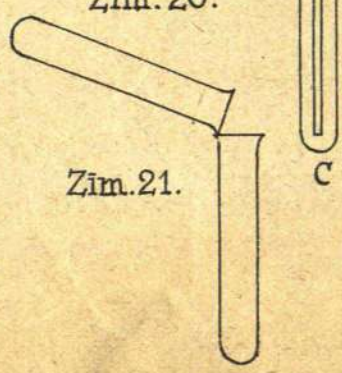
Zim. 20.



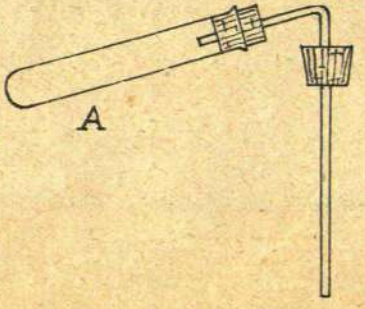
Zim. 22.



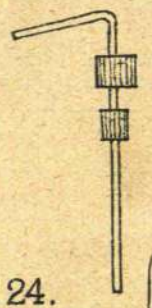
Zim. 24.



Zim. 21.



Zim. 23.



Zim. 25.

Mēchaniski maisījumi un ķīmiski savienojumi.

Šaujamais pulveris:

Melnais šaujamais pulveris ir kalija zalpetra, sēra un ogles maisījums. Lai atdalītu sastāvdaļas vienu no otras, izšķīdina zalpetri ūdenī, un sēru sēroglekli. Paliks pāri ogle.

Ar sēroglekli jābūt ļoti uzmanīgam, jo tas viegli aizdegas.

Stobriņā ievieto vienu karotīti pulvera un pielej apmēram 5 ccm ūdens. Saskalo (var arī mazliet sildīt) un filtrē citā stobriņā. Filtrātu ielej tīrā kristalizācijas bļodiņā un uzliek uz smilšu vannas ūdens iztvaicēšanai. Jātvaicē tik ilgi, kamēr uz šķīduma virsmas rodas kristallu plēvīte. Tad trauku noņem no smilšu vannas un atstāj uz galda atdzesēšanai. Bļodiņas dibenā rodas zalpetra kristalli. Ja par daudz iztvaicēts un sāls ir jau sausa, pielej dažus pilienus ūdens, sasilda, kamēr sāls izšķīdusi, un atstāj kristalizēšanai.

Uz filtra palikušais maisījums no sēra un ogles jānosusina, tā ka sērogleklis ar ūdeni nesamaisas un tāpēc nevar iedarboties uz slapju vielu. Tam nolūkam izņem filtru no piltuves, izplata to un ieliek mazā porcelāna bļodiņā, kuru novieto uz smilšu vannas. Ja nogulsnes pilnīgi sausas, nokasa lielāko daļu ar nazi, ievieto tās sausā stobriņā un aplej ar 2 ccm sēroglekļa. Mazliet saskalo un filtrē caur mazu sansu filtru ieliktu sausā piltuvē. Filtrātu uztver sausā stobriņā, uzlej to uz pulkstenstikliņa un atstāj uz galda. Sērogleklis izgaro, un uz stikliņa paliek sēra kristalli.

Dzīvsudraba sulfīds:

Piestiņā ievieto mazu pilienu dzīvsudraba un pieliek naža galu sēra. Berž ar piestalu, kamēr rodas melns vai pelēks (ja daudz sēra) vienlīdzīgs pulveris. Ja paliek dzīvsudraba pilieni, pieliek vēl druscīn sēra. Pulveri turpat piestiņā aplej ar 2 ccm sēroglekļa, samaisa ar piestalu un atstāj uz īsu laiku, lai pulveris nosēstos. Tad sēroglekli uzmanīgi nolej uz pulkstenstikliņa, kuru atstāj uz galda. Gaida, kamēr pulveris piestiņā zaudē sēroglekļa smaku. Tad to nokasa un ievieto sausā stobriņā, un uzmanīgi karsē bunsenliesmā, turot stobriņu sākumā virs liesmas un tad a) gšējā daļā. Novēro dzīvsudraba spoguļi un izdalītās gāzes smaku.

Protokolī jāuzraksta 5 pamatlikumi un jāpaskaidro, kas ir maisījums, savienojums, kāda ir starp tiem starpība a) kvalitatīvā un b) kvantitatīvā ziņā, elements, to simboli, molekula, atoms, molekulsvars un atomsvars, ekvivalents, valence.

SKĀBEKLIS.

Skābekļa iegūšana.

Sausā pireks-stikla stobriņā ieber naža galu HgO un karsē uz liesmas. Sīki novēro visas parādības. Ar kvēlošu skalīņu izmēģina uz skābekli. Karsēšanu turpina tik ilgi, kamēr viss oksīds pazudis. Pēc stobriņa atdzēsēšanas berzē ar skalīņu dzīvsudraba spoguļi, kamēr viss sakrājas dibenā piļņu veidā. To ieber tam nolūkam paredzētā traukā.

Sausā stobriņā ievieto 1/4 karotītes KClO<sub>3</sub> un karsē. Izmēģina uz skābekli. Sausā pireks-stikla stobriņā ieber 1/2 karotītes KNO<sub>3</sub> un stipri karsē. Skābeklis izdalās tikai pie diezgan augstas temperatūras.

Stobriņu izmazgāšanai divos pēdējos mēģinājumos jāgaida, kamēr tie pilnīgi atdziest; tad tikai ielēj ūdeni un izšķīdina sāļi.

Sausā stobriņā karsē naža galu KMnO<sub>4</sub>. Pēc reakcijas beigšanas un stobriņa atdzēsēšanas ielēj destillēto ūdeni līdz pusei un novēro šķiduma krāsu. Sausā stobriņā ieber 1/4 karotītes KClO<sub>3</sub> un piestiprina statīvā. Tad karsē līdz chlorātu kušanai. Ieber naža galu MnO<sub>2</sub> un novēro reakciju. Izmēģina ar skalīņu.

Vielu degšana skābeklī.

Nosver apm. 5 gr KClO<sub>3</sub> (uz parastiem svariem), ievieto sāli pilnīgi tīrā un sausā piestīnā un ar tīru un sausu piestalu saberž smalkā pulverī. Tālāk ievieto porcelana bļodīnā vienu karotīti MnO<sub>2</sub> un, turot bļodiņu ar tiģelstangām, karsē bunzenliesmā, kamēr nekādi tvaiki vairs neizdalās. Noļiek bļodiņu atdzist (ne tieši uz galda!). Ja mangāna dioksīds pieņēmis istabas temperatūru, to uzber uz papīra, pieber klāt chlorāta pulveri un samaisa abas vielas ar koka gabaliņu, kamēr rodas vienmērīgs maisījums. Sastāda aparātu pēc zīm. 1. A ir stobriņš no pireks-stikla skābekļa iegūšanai. B korkis, pie kuŗa aparātu iestiprina statīvā, C caurule ar bumbiņu, pildīta ar vati; caurules gais ar šļūtenes palīdzību savienots ar pneumatisku vannu. Ieber chlorātu un mangāna dioksīda maisījumu sausā stobriņā A, kuŗam dod gandrīz horizontālu stāvokli; maisījumam jāguļ tā, ka starp to un stobriņa augšējo daļu atrodas kanāls (sk. zīm.). Kad viss sastādīts, iesāk sildīšanu no stobriņa labās puses, pārejot tālāk uz kreiso pusi. Ja skābekļa atdalīšanās notiek par strauju, nonem degli un silda atkal, kad burbuļu skaits samazinājas. Caurules C nolūks ir aizturēt smalkus KClO<sub>3</sub> puteklus, kuŗi citādi ietu arī caur ūdeni un kā migla piemaisītos skābeklim. Ja aiz kādiem iemesliem pārtrauc karsēšanu, jāatvieno A no pneumatiskās vannas (ņemot kādā vietā šļūteni!), lai stobriņam A atdziestot,

tanī no vannas neiesūktos ūdens. Piepilda četras dedzinamās pudeles ar skābekli (jāatstāj tanīs mazliet ūdens); katru zem ūdens aiztaisa ar iepriekš sagatavotu korķi, izņem no vannas, noslauka no āruses ar dvieli un noliek uz galda.

Sērs: Gabaliņu sēra zirnīša lielumā ieliek dzelzs karotītē (zīm.2), aizdedzina sēru uz liesmas un ieliek pudelē ar skābekli. Novēro sēra degšanu (smaka!). Pēc sadegšanas izņem karotīti, pudeli aizkorķē un krata. Kad degšanā radusies gāze ūdenī šķīst, redzams no tā, ka ārējais gaiss iespiežas pudelē.

Fosfors: Ar fosforu jābūt ļoti uzmanīgam, jo tas viegli aizdegas. Gabaliņu fosfora sērkokociņa galviņas lielumā izņem ar tiģelstangām (nekad nē ar pirkstiem!) no ūdens, uzliek uz filtrpapīra un ar otru filtrpapīra gabaliņu nosusina to, pieskaroties fosforam no visām pusēm; nekādā ziņā nedrīkst rīvēt, citādi fosfors tūlīt aizdegas! Tad ieliek sausu gabaliņu sausā dzelzs karotītē (kas nedrīkst būt silta!) un ievieto pudelē ar skābekli (zīm.3.). Sakarsē adatu uz liesmas un ievēd caur stikla cauruli pudelē, kamēr tā pieskaras fosforam. Degšanai izbeidzoties izņem karotīti un ieliek to traukā ar ūdeni, jo bieži viss fosfors nesadeg, bet daļa paliek pāri. Pudelē ar fosforpentoksīda dūmiem ielej apmēram 10 cm ūdens, uzliek korķi un sakrata, kamēr pentoksīds izšķīst.

Kalcijs: Tā kā kalcijs degot attīsta tādu siltumu, ka dzelzs karotīte pa daļai izkūst, tanī ievieto asbesta blodiņu. Ņem asbesta papes gabaliņu (2x2cm), saslapina to ar ūdeni un iespiež dzelzs karotītē tā, ka asbests cieši pieguļ dzelzij. Tad izkarsē karotīti bunzenliesmā, kamēr asbests ir pilnīgi sauss. Ieber 1/2 karotītes kalciņa skaidu, aizdedzina tās uz liesmas un ievēd pudelē ar skābekli. Pēc degšanas beigām iebēda karotīti ūdenī, pudelēs dibenā, un ieskalo tanī kalciņa oksīdu. Izņem karotīti un, uzliekot korķi, dažas sekundes sakrata pudeles saturu.

Dzelzs: Diezgan resnai stiepulei piesien (ar tievu stiepu) šujamo adatu, kuras galā piesprauž sērkokociņa gabaliņu apm. 5 mm garu (zīm.4.). Aizdedzina sērkokociņu un ievēda pudelē ar skābekli. Novēro adatas degšanu un nogulsni uz pudeles sienām.

Visās pudelēs ievieto lakmusa papīrus. Trešās pudeles saturu filtrē. Ja pirmā un otrā pudelē šķīdumi nav skaidri, arī tie jāfiltrē. Filtrātu no trešās pudeles sadala divos stobriņos; vienam pielej dažus cm filtrāta no pirmās, otram no otrās pudeles. Novēro nogulšņu rašanos.

Skābekļa blīvuma noteikšana.

Skābekļa litra svara noteikšanai lieto aparātu pēc zīm.5. Sausā stobri-

pā A (vislabāk no pireks\_stikla) ieber apm. 2 gr (nosvērt iepriekš uz parastiem svariem) kalija chlorata un nosveŗ uz analītiskiem svariem līdz decimiligramam. Iebāŗ stobriņā vati, kā redzams zīmējumā, pievieno pie kolbas B un izmēģina uz cieŗumu. Ņim nolūkam iepūŗ mazliet gaisa pa caurulīti E: gaisa burbuļo caur ūdeni, spiediens telpā C pieaug un dzen ūdeni caurulē D uz augŗu. Ja ūdens stabs tanī paliek stāvot, apparāts ir cieŗs. Saprotais, nedrīkst sasildīt ar roku kolbas augŗējo daļu vai arī stobriņu. Tālāk piepilda caurules D līdz E ar ūdeni. To panāk iepūŗot stipri gaisu caur E: gaisa kolbā tiek tik daudz saspiests, ka pārtraucot pūŗanu, tas izspieŗ ūdeni pa E laukā. Galu E pie tam ieliek kādā trauciņā ar ūdeni. Kad visas trīs caurules (D, gummijas ŗlūtene un E) pilnas ar ūdeni, paceļ trauciņu tādā augstumā, ka līmeņi tanī un kolbā ir vienādi. Tad saspieŗ ŗlūteni ar spailīti. Tādā kārtā ir iestādīts kolbā atmosferas spiediens. Pēc tam ieliek cauruli E sausā vārglāzē (300 ccm), kas iepriekŗ nosvērta uz parastiem svariem līdz  $\pm 0,5$  gr, nopem spailīti un iesāk mēģinājumu.

Ar bunzenliesmu karsē stobriņu A, kamēr sārs izkūst un sāk izdalīt skābekli. Pie tam sāk rasties arī balti dūmi (no cietā kalija chlorāta), kurus aiztur stobriņā ielikta vate. Tomēr ieteicāms karsēŗanu regulēt tā, lai nebūtu par daudz dūmu, jo pēdējā gadījumā tie tomēr varētu iet caur vates filtru. Izdalījies skābeklis spieŗ uz ūdeni un tas iztek no E: vārglāze sāk piepildīties. Ieteicāms mēģinājuma laikā turēt ūdens līmeņus vārglāzē un kolbā apmēram vienādā augstumā, lai skābeklim nebūtu jāpārvar lielāks spiediens. Turpina karsēŗanu, kamēr vārglāze ir gandrīz pilna ar ūdeni. Nodzēŗ liesmu un atstāj visu apparātu, kamēr stobriņŗ pilnīgi pienēmis istabas temperatūru. Tad nostāda atkal līmeņus vienādā augstumā un noslēdz ŗlūteni ar spailīti. Nopem stobriņu A un nosveŗ līdz decimiligramam. Nosveŗ vārglāzi ar izspiesto ūdeni uz parastiem svariem līdz  $\pm 0,5$  gr. No ŗiem četriem svēŗšanas datiem, temperatūras un barometriskā spiediena ar attiecīgām korektūrām var izrēķināt skābekļa litra svaru pie  $0^{\circ}$ . un 760m/m spiediena.

### ŪDENRADIS.

Ūdenradis no ūdens.

Nātrijs un ūdens. Mazā vārglāzē ielej līdz pusei ūdeni, uzliek uz tā virsmas (ar tiģelstangām) gabaliņu nātrija, sērkociņa galviņas lielumā, un tulīt apklāj glāzi ar stikliņu. Siki novēro notiekoŗās parādības.

Kalcijs un ūdens. Sausā stobriņā ievieto kalciņa skaidas (1/4 karotīte) un aplej ar 2 ccm ūdens. Pieliek vaļējo galu pie liesmas.

Magnijs un ūdens. Stobriņā naža galu magnija pulvera aplej ar 2ccm ūdens un silda līdz viršanai. Novēro ūdeņraža burbulīšus.

Aluminijs un ūdens. Sausā stobriņā iebeļ naža galu aluminijs skaidu, aplej ar 2 ccm spirta un saskalo, lai notīrītu skaidas no varbūtējām tauku vielām. Nolej spirtu un aplej aluminijs ar 2-n. sublimata šķīdumu, kuŗu atstāj stobriņā apmērām vienu minūti. Pielej ūdeni līdz pusei, saskalo, ļauj aluminijs nostāties un nolej šķīdumu. Tad uzlej atkal 2 ccm tīra ūdens un novēro ūdeņraža izdalīšanos un radušās duļķes. Sildīšana paātrina reakciju.

Dzelzs un ūdens. Sastāda aparātu pēc zīm.6. A ir sauss stobriņš no pīreks stikla, kuŗā atrodas saliekts gabaliņš asbesta papīra B kā zīm. aizrādīts. Ielaiž mazo stobriņu C, pildītu līdz pusei ar ūdeni. (Sienas nesaslāpināt!). Tad iebeļ 2-3 gr dzelzs pulvera (smalka). Kad aizbāsts ar korķi un novadcaurules gals D savienots ar pneumatisko vannu, noliek zem dzelzs pulvera bunsendegli tādā atstatumā, ka Fe atrodas viskarstākā liesmas daļā. Karsēt var tūlīt ar pilnu liesmu, jo pīreks-stikls neplīst. Sākumā pneumatiskā vannā izdalās gaisa burbuļi. Ja tie apstājas, ar otro bunsendegli, sāk sildīt ūdeni stobriņā C, turot degli rokā un vadot liesmu arvienu no a līdz b (stobriņa A augšpusē). Drīz ūdens sāk vārties, un ūdeņradis izdalās lielā vai rumā. Jābūt uzmanīgam, lai ūdens vārties nepaceltos pāri par C malām; gadījumā, ja tas draud notikt, tūlīt noņem degli, gaida, kamēr viršana rimstas, un tad atkal uzmanīgi silda, vairāk ūdens līmeņa vietā, lai vārties augšējais slānis. Jāievero lai caurulē D nerastos ūdens pilieni, kuŗi varētu tecēt atpakaļ. Tas var notikt, ja ūdens vārties par strauju. Uztver vienā stobriņā ūdeņradi, ar liesmas palīdzību pārbauda, vai gāze ir tīra, tad uzliek mērcilindri un sakrāj apmērām 100 ccm ūdeņraža. Mēģinājumu pārtrauc, atvienojot aparātu no pneumatiskās vannas (noņemot gummijas šļūteni) un tikai tad nodzēs degli zem dzelzs. Pirms aparāta izjaukšanas ļauj stobriņam A pilnīgi atdzist.

Ūdeņradis no skābēm.

Stobriņā ievieto 1/4 karotītes magnijs pulvera un pielej 2 ccm 2-n. HCl. Pievieno ātri aparātam zīm.7. un uztveļ gāzi virs ūdens stobriņā. Aizdedzina. To pašu atkārtu ar naža galu aluminijs pulvera vai gabaliņu (1 cm) aluminijs stiepules, ar gabaliņu Zn un ar 2-3 dzelzs nagliņām. Paātrināt reakciju var ar sildīšanu (ne vārtīt!)

Izmēģināt, vai aplejot vara gabaliņu ar sālskābi, arī rodas ūdeņradis.

Trijos stobriņos ievieto pa vienam gabaliņam cinka un pielej pirmā stobriņā 2 ccm 2-n. HCl, otrā 2 ccm 2-n. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> un trešā 2 ccm 2-n. CH<sub>3</sub>COOH.

Vienā stobriņā ņem naža galu cinka pulvera, otrā cinka gabaliņu. Abosieļej pa 2 ccm 2-n. HCl. Salīdzina reakcijas ātrumu.

Ūdeņradis no sārmiem.

Vienā stobriņā ievieto naža galu aluminiņa un otrā naža galu cinka pulvera. Katrā pieļej pa 2 ccm 2-n. NaOH.

Platinas un vara katalitiskā iedarbība.

Stobriņā ievieto gabaliņu cinka, pieļej ūdeni līdz pusei, un 1/2 ccm 2-n. vai 3 pil. konc.  $H_2SO_4$ . Jāievēro, ka ūdeņradis pie tam nedrīkst izdalīties. Pieskaņas cinkam ar platinas stiepulī un novēro, kas notiek. Pēc tam piepilina vienu (!) pilienu  $CuSO_4$ , un novēro reakcijas pātrināšanu un cinka krāsas maiņu.

Ūdeņradis kā reducētājs.

Sastāda aparātu pēc zīm. 9. A ir erlenmeierkolba (100 ccm), savienota ar aizsargpiltuvi un cauruli C no pireks vai kalija stikla; D ir zem taisna leņķa saliekta caurule, pie kuņas pievienota ar gummiņas šļūteni caurulīte ar izvilkto tievu galu; abu šo cauruļu kopējam augstumam jābūt tādā, lai brīvi varētu uzlikt stobriņu. Kolbiņā A ieliek 5 gr cinka un ielej tik daudz ūdens, ka aizsargpiltuves gals iegrimst tanī. Tad piepilina 2 pil.  $CuSO_4$ . Porcelāna silītē ievieto atsevišķās kaudzītēs dzelzs, vara un svina oksīdus un to ievieto caurulē C, kuņu iestiprina statīvā ar mazu slīpumu uz labo pusi. Ja viss aparāts sastādīts, izmēģina uz ciešumu, pievienojot pie D (spice noņemta!) gummiņas šļūteni un iepūšot gaisu: ūdenim aizsargpiltuves caurulē jāpaceļas. Ja aparāts ir ciešs, ielej pa aizsargpiltuvi tik daudz konc. HCl, ka ūdeņradis sāk diezgan strauji attīstīties; Par to, vai viss gaiss no aparāta izspiests jeb tanī vēl atrodas sprāgstošā gāze, var pārlicināties pēc divām metodēm:

1. Uz cauruli D uzliiek sausu stobriņu. Pēc apm. vienas minūtes, kad cerāms, ka stobriņš jau piepildījies ar ūdeņradi, to paceļ svērtiniski uz augšu, aiztaisa vaļējo galu ar pirkstu un pārnes to (ar vienu turot stāvus ar vaļējo galu uz leju) pie liesmas, kuņai jāstāv tālāk no aparāta. Attaisot stobriņu, var notikt divas parādības: ja stobriņā vēl atrodas sprāgstošā gāze, notiek vairāk vai mazāk skaļš sprādziens; ja turpretim stobriņā tīrs ūdeņradis, dzirdāms kluss troksnis, kas skan itkā "p-p-a" un ūdeņradis stobriņā sāk degt (liesma gandrīz neredzāma). Katrā no šiem gadījumiem stobriņu pēc sprādziena vai pēc "p-p-a" atkal uzliiek uz D. Ja stobriņā sprāgstošās gāzes vairs nav, tanī deg maza ūdeņraža liesmiņa: uzliiekot to atkal uz D, šī liesmiņa aizdedzina izplūstošo tīro gāzi.



2. No caurules D nopem spicīti, pagriež korķi tā, lai caurules gals skatītos uz leju un pievieno šļūteni, kas ved uz pneumatisko vannu. Uztver virs ūdens stobriņā ūdeņradi, aiztaisa galu ar pirkstu, izņem stobriņu no ūdens un tuvinā liesmai. To atkārti, kamēr ūdeņradis stobriņā pēc aizdedzināšanas vairs nesprāgst, bet izdod troksni "p-p-a". Tad nopem gummiņu no D, pagriež korķi atpakaļ, uzliek izvilktu caurulīti un droši aizdedzina ūdeņradi. Ja ūdeņraža liesmiņa deg (kapēc tā ir dzeltena?), sāk karsēt siliti ar oksīdiem. (Gadījumā, ja caurule ir no parastā kalija stikla, tā uzmanīgi iepriekš jāsasilda, lai tā neplīstu). Karsē tik ilgi, kamēr dzelzs oksīds maina savu krāsu, vara oksīds pāriet metalla pulverī un svina oksīds pāriet sakausētos metalla graudiņos. Sīki novēro visas parādības. Ja ūdeņradis sāk par vāju atdalīties, pa piltuvi pielej mazliet konc. HCl. Pārtraucot mēģinājumu atvieno kolbiņu no caurules un nodzēš uguni. Pāri palikušo cinku nomazgā, nosusina ar dvieli, un ieliek tam nolūkam paredzētā traukā.

Mēģinājuma laikā tur virs liesmiņas uz īsu brīdi apgrieztus ausu vārglāzi un novēro, kas nosēžas uz sienām. Pilienu izmēģina ar zilu un sarkanu lakmusa papīri.

#### Metalla ekvivalentsvara noteikšana .

Metalla ekvivalenta noteikšanai lieto aparātu pēc zīm. 8. . Stobriņā A ievieto līdz decimiligrammam nosvērtos metalla gabaliņus (cinku, piemēram 0,8000 līdz 1,4000 gr), iestiprina to statīvā (stāvus) un pielej pilnu ar ūdeni. Arī piltuvē B ielej ūdeni, atver krānu un novēro, ka ūdens iznāk no apakšēja gala strūkļas veidā. Krānu aizgriež, pie kam jāuzmanas, lai ūdens līmenis piltuvē nekrītu zem a....a (sk. zīm.), jo pēdējā gadījumā caurulē atkal iekļūtu gaiss. Tagad B ieliek stobriņā (daļa ūdens pie tam iztek no tā, kapēc ieteicāms likt zem stobriņa kādu trauciņu) un cieši iegriež korķi. Stobriņam un caurulei jābūt pilnīgi piepildītiem ar ūdeni. Novadcauruli C savieno ar pneumatisko vannu. Lai no visiem vadiem izspiestu gaisu, atkal piepilda piltuvi ar ūdeni aizgriež krānu un ļauj ūdens līmenim pazemināties līdz a....a. Pie tam no vannas izdalās gaisa burbuļi un vadi pildas ar ūdeni. To atkārti, kamēr gaisa burbuļi vairs neizdalās. Tagad viss sagatavots mēģinājumam. Uzliek pneumatiskā vannā ar ūdens piepildītu 1/2 litra kolbu ar pieslēpētu kaklu un ielej piltuvē apmēram līdz pusei konc. HCl. Atverot aizgriezni ielaiž skābi stobriņā, kur tā sāk iedarboties uz metallu. (Jāuzmanas, lai skābes līmenis piltuvē nekrīt zem a....a !). Gaida, kamēr viss metalls izšķīst un nekādi burbuļi vairs nerodas kolbā. Lai tagad izspiestu visu ūdeņradi no caurulēm kolbā, atkārti augšā minēto papēmienu. Izmēri starpību

starp ūdens līmeņiem kolbā un vannā (millimetros) un izņem to, aiztaisot ar stikla platīti vai papīri (ūdens nedrīkst izlīt!). Kolbu no ārpuses noslauka, pārklāj ar stikla platīti un nosver uz parastiem svariem līdz  $\pm 0,5$  gr; tad piepilda pilnu ar ūdeni, atkal uzliek platīti (kolbā nedrīkst palikt gaiss!) un otrreiz nosver līdz  $\pm 0,5$  gr. No sveršanas datiem, temperatūras un spiediena ar attiecīgām korektūrām var izrēķināt metalla ekvivalentsvaru.

S L Ā P E K L I S .

2d.

Slāpekļskābes i e g ū š a n a.

Retortē, kuŗa savienota ar uztveramo stobriņu pēc zīm.10., ievieto 10 gr piestipnā sasmalcinātā nātrija zalpetra un caur tubusā ieliekto piltuvi pielej tik daudz konc.  $H_2SO_4$ , kamēr zalpetra pulveris pilnīgi saslapināts ar skābi (apm. 8 ccm). Aizbāž retorti ar pieslīpētu stikla korķi un silda uz Ostvalda krāsns ar mazu liesmiņu. Ja rodas brūni tvaiki, liesmu vēl vairāk samazina. Turpina sildīšanu, kamēr nekas vairs neatdalās un sāls retortē ir izkausēta. Uztverta slāpekļskābe ir tikai tad bezkrāsaina, ja tempretūra nav bijusi par augstu. Skābes iznākums 5-6 ccm. To ielej tam nolūkam paredzētā traukā.

Reakcija uz n i t r ā t a grupu.

Pagatavo divos stobriņos ferrosulfāta šķīdumu, aplejot tanis 3 naža galus  $FeSO_4$  ar 2 ccm ūdens. Kratot izšķīdinā sāli bez sildīšanas. Vienā stobriņā ielej vienu(!) pilienu 2-n. slāpekļskābes, otrā iemet graudiņu zalpetra (sērkok. galviņas lielumā). Izšķīdina stobriņu kratot. Tad, turot stobriņus paslīpi, pielej 1 ccm konc.  $H_2SO_4$ , ļaujot tai notecēt gar stobriņu sienām. Noliekot stobriņus atkal stāvus, starp abiem asi atdalītiem slāņiem, rodas savienojums violetā vai brūnā krāsā.

Slāpekļskābes reducēšana līdz slāpekļa dioksīdam.

Sausā stobriņā gabaliņu vaŗa (piem. 2 cm garu stiepuli) aplej (nesaslapinot sienas) ar 1 ccm konc.  $HNO_3$ . Aiztaisa stobriņu ar korķi, kam gareniski iegriezts robs. Kad stobriņš piepildas ar  $NO_2$ , nopem korķi un gāzē tura saslapinātu zilu lakmusa papīri. Mēģinājumu atkāрто ar dzelzi (mazu dzelzs nagliņu). Parasti  $NO_2$  iegūst no  $Pb(NO_3)_2$ . Piestipnā sasmalcina dažus kristālus  $Pb(NO_3)_2$ , pulveri ievieto sausā stobriņā un karsē (novilknē). Kad brūnā gāze piepildījusi stobriņu un sāk izplūst, stobriņu aizkorķē un atstāj, kamēr viela stobriņā pieņem istabas temperatūru. Korķi izņem, ielej 1-2 ccm ūdens, aiztaisa vaļējo galu ar pirkstu un krata. Novēro, kas notiek. Šķīdumu izmēģina ar zilu lakmusa papīru.

Slāpekļskābes reducēšana līdz slāpekļa trioksidam.

Sausā stobriņā ievieto naža galu  $As_2O_3$ , aplej ar 10 pil. konc.  $HNO_3$  un novilknē piestiprina pie statīva ieslīpi. Viegli silda, kamēr reakcija sākas (ne vārīt!). Kad stobriņš ir pilns ar brūniem tvaikiem, sildīšanu pārtrauc. Tura gāzē saslapinātu zilu lakmuspapīri. Saslapina 10 cm garu filtrpapīra strēmeli ar 2-n. NaOH, un turot stobriņu stateniski, ieliek tanī, nepieskaroties pie sienām. Brūnā gāze pazūd.

Slāpekļskābes reducēšana līdz slāpekļa oksidam.

Stobriņā aplej vara gabaliņu (2 cm garu stiepu) ar 1 ccm  $H_2O$  un 1 ccm konc.  $HNO_3$ . Novēro gāzes krāsu stobriņa dibenā un pie vaļēja gala, kur tā nāk sakarā ar gaisu. To pašu atkārto ar dzelzs nagliņu.

Sastāda aparātu pēc zīm. 11. . Stobriņā A ieliek 2 gr vara skaidas, aplej tās ar 4 ccm  $H_2O$  un tikpat daudz konc.  $HNO_3$  un tulīt pievieno pie caurules B, kuŗa ar korķi C iestiprināta statīvā. Caurules B gals savienots ar pneumatisko vannu. Piepilda ar gāzi uztverošo stobriņu; tanī ielej  $FeSO_4$  šķīdumu (naža gals  $FeSO_4$  un 2ccm ūdens), aiztaisa stobriņu ar pirkstu un sakrata. Iegūto tumšo šķīdumu uzsilda. Noņemot stobriņu no pneumatiskās vannas, uzliek mērcilindri. Ja tas ir pilns vai ja NO vairs neizdalās, tulīt pārtrauc savienojumu starp stobriņu un pneumatisko vannu, noņem mērcilindri un noliekot to stāvus, novēro kas notiek pie vaļējā gala. Viss mēģinājums ar NO jāizdara noviklnē!

Slāpekļa oksidula pagatavošana.

Sastāda aparātu pēc zīm. 12. . Sausā stobriņā A ievieto 5 gr  $NH_4NO_3$ . Stobriņš B paliek tukšs, bet tā novadcaurule savienota ar pneumatisko vannu. Mēģinājums izdarāms uzmanīgi, stingri pieturoties pie apraksta. Kad aparāts sastādīts, sāk ar mazu liesmu lēnām sildīt nitrātu, kamēr tas izkūst. Sākumā izspiestais gaiss burbuļu veidā iznāk no pneumatiskās vannas. Kad sāls izkususi, uzliek pneumatiskā vannā  $1/2^1$  kolbu, lai sakrātu gāzi. Ūdenim kolbā jābūt siltam. Silda sāli tālāk, un ja gāze sāk strauji atdalīties, noņem liesmu, kamēr burbuļi izdalās retāk; tad silda no jauna, reakcija nedrīkst būt par strauju. Tādā veidā sakrāj kolbu gandrīz pilnu. Beidzot mēģinājumu, tulīt jāpārtrauc savienojums starp A un pneumatisko vannu, noņemot kādā vietā šļūteni, lai tvaikam stobriņā A kondensējoties, ūdens no vannas nevarētu pāriet iekš B un no turienes uz A. Kolbu ar gāzi izņem no vannas un ar kvēlošu skalīņu izmēģina oksidulu.

Slāpekļskābes un nitrāta reducēšana līdz ammoniakam.

Stobriņā ar 2 ccm ūdens iepilina 2 pil. konc.  $HNO_3$  un pieliek naža galu Zn

pulvera. Atstāj uz 5 minūtēm, nolej šķīdumu no neizšķīdinātā cinka, un pieliek tik daudz 2-n. NaOH, kamēr sākumā radušās nogulsnes atkal izšķīst. Silda un novēro smaku. Stobriņā iepilina vienu pilienu (ne vairāk!) konc. slāpekļskābes, pielej 1 ccm 2-n NaOH un pieliek naža galu Zn-pulvera vai Al-skaidu. Karsē un pēc smakas noteic kas izdalās.

#### Nitrita iegūšana.

Sausā stobriņā (vislabāk no pireks-stikla) ievieto naža galu zālpetra, karsē kamēr sāk atdalīties skābeklis, un turpina karsēšanu vēl 1/2 minūti. Lauj atdzist, pielej 2 ccm ūdens, dažus pil. 2-n.  $H_2SO_4$  un vienu pilienu kalija jodīda šķīduma. Pielej 3 pil.  $CS_2$  un saskalo. Otrā stobriņā izšķīdina graudiņu zālpetra ūdenī, piepilina dažus pil. 2-n.  $H_2SO_4$  un vienu pilienu KJ. Salīdzina ar iepriekšējo mēģinājumu.

#### Slāpekļa paskābe.

Gabalīņu nitrita zirņa lielumā aplej stobriņā ar 1 ccm 2-n  $H_2SO_4$ . Labi novēro gāzes krāsu dažādās stobriņa daļās. Kad nitrīts izšķīdis, novēro šķīduma krāsu (pret baltu papīri). Silda.

#### Nitrīts kā oksidētājs.

Stobriņā, līdz pusei pildītā ar ūdeni ielej 1-2 pil. KJ, paskābina ar dažiem pil. 2-n.  $H_2SO_4$  un piepilina vienu (!) pilienu  $KNO_2$ . Novēro krāsu. Šķīdumu sadala divās daļās: pirmai pielej 2 pil.  $CS_2$  un saskalo, otrai 1 ccm stērķeļu šķīduma. Pagatavo  $FeSO_4$  šķīdumu, izšķīdinot naža galu sāls 2 ccm ūdens. Paskābina ar dažiem pil. 2-n.  $H_2SO_4$  vai etiķskābes un pielej vienu pilienu  $KNO_2$ . Mazliet silda. Stobriņā iepilina vienu pilienu  $KMnO_4$ , paskābina ar dažiem pil. 2-n.  $H_2SO_4$  un pielej 1-2 pil.  $KNO_2$ .

#### Slāpekļa iegūšana.

100 ccm kolbīnā (zīm. 14) ievieto 2 ccm gaļu nātrija nitrita gabalu, pieliek 1 karoti  $NH_4Cl$  un pielej ap 20 ccm ūdens. Kolbīņu uzliek uz Ostvalda krāsns un savieno ar pneimatisko vannu. Sildot izdalās  $N_2$ , kuru uztver 1/2 l kolbā. Kad uztvērta 1/2 l gāzes, savienojumu starp erlenmeieru un vannu pārtrauc, nopem kolbu un izmēģina gāzi ar degošu skaliņu.

#### Nitrīts kā reducētājs.

Diviem pil.  $Hg_2(NO_3)_2$  piepilina 2 pil.  $KNO_2$ .

#### Nitrāta reducēšana par nitrītu.

Stobriņā ielej 2 ccm ūdens, izšķīdina graudiņu zālpetra, pielej dažus pil. 2-n  $H_2SO_4$  un 2 pil. KJ. Nekāda pārmaiņa nav novērojama. Iemet gabaliņu cinka.

#### Ammoniaks no nitrīda.

Sausā stobriņā ievieto 2 naža galus magnija pulvera un karsē kamēr me-

tals sadeg (uzmanību! stipra gaisma!). Ļauj stobriņam atdzist un pieliek dažus pilienus ūdens. Novēro smaku pie sildīšanas un balto vielu, kas ūdenī nešķīst. (Smaka nepatīkama, jo bez amoniaka attīstas arī citas gāzes no magnijā atrodošiem piemaisījumiem.

#### A m m o n i a k a i e g ū š a n a.

Sastāda aparātu pēc zīm. 13. (visām sastāvdaļām jābūt sausām!). Stobriņā A (2,5 cm diametr.) ievieto maisījumu no 2 kaņotītēm  $\text{NH}_4\text{Cl}$  un tikpat daudz  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , iepriekš labi samaisītu pietipā. Stobriņa B nolūks ir uztvert reakcijā izdalījušos ūdeni; C pildas ar amoniaku, kurš caur pēdējo cauruli D iznāk gaisā. Sildot maisījumu amoniaks sāk izdalīties. Pie vaļējā gala D izdara sekojošos mēģinājumus: 1) noteic gāzes smaku; 2) tura gāzes straumē saslapinātu sarkanu lakmusa papīri; 3) turpat tura irbulīti saslapinātu ar konc.  $\text{HCl}$  vai konc.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Pēc tam noņem stobriņu C (stāvus uz augšu), tulīt uzliek (no apakšas) iepriekš sagatavotu korķi E, tanī pašā svērtēniskā stāvoklī iebāž E galu ūdenī, un novēro ūdens celšanos, mazliet kratot stobriņu. Ja stobriņā tīrs amoniaks (bez gaisa), tas piepildas pilnīgi. Stobriņu izņem no ūdens, noņem korķi un izmēģina šķīduma reakciju ar lakmusa papīri.

#### H A L O G E N I.

##### C h l o r ū d e p r a d i s.

Sausā stobriņā ievieto 1/2 kaņotītes vāramās sāls un piepilina 10 pil. konc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , nenaslapinot stobriņa sienas. Var mazliet sildīt. Novēro: 1) gāzes krāsu, 2) smaku (uzmanīgi!), 3) miglu, kas rodas gāzei saskaroties ar gaisa mitrumu, 4) saslapinātu zilo lakmusa papīri ievietotugāzē, 5) reakciju ar  $\text{AgNO}_3$  un 6) ar  $\text{NH}_3$ , iebāžot ar šīm vielām saslapinātus stikla irbulīšus stobriņā.

##### S ā l s k ā b e.

Stobriņā ar 2 cm ūdens ielej uzmanīgi un lēnām 3 cm konc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  un ļauj maisījumam pilnīgi atdzist. Sastāda aparātu pēc zīm. 15 (visām daļām jābūt sausām!). Stobriņā A ievieto 2 kaņotītes vāramās sāls un aplej to ar nupat sagatavoto sērskābi. Chlorūdeņradi, kas stobriņu A sildot izdalās, uztver sausā stobriņā B. Kad B ir pilns (rodas balta migla), noņem to, aiztaisa ar pirkstu, ieliek ūdenī un atņem pirkstu. Novēro gāzes šķīšanu ūdenī. Šķīdumu izmēģina ar lakmusu. Tad ielej stobriņā B 5 cm ūdens un nostiprina tā, lai novadcaurules gals atrastos apm. 5 mm lielā atstatumā no ūdens līmeņa. Sildot A, sāk izdalīties  $\text{HCl}$ , kurš šķīst ūdenī. Novērot, kas notiek stobriņā B. Pārbauda iegūto sālsskābi uz visām skābju īpašībām: 1) vienu

pilienu atšķaida ar 1/2 stobriņu ūdens un mēģina garšu; 2) noteic reakciju uz lakmusa papīri; 3) aplej ar skābi cinka gabaliņu; 4) dažiem pilieniem skābes pielej 1 pilienu lakmusa tinktūras un 0,5-n. NaOH, kamēr krāsa top violeta. To pašu atkārto ar metiloranža šķīdumu.

Chlorīdu nogulsnešanas reakcijas.

Trijos stobriņos ievieto dažus pilienus sālskābes un pielej: 1. 5 pil.  $\text{AgNO}_3$ ; 2. 5 pil.  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ; 3. 5 pil.  $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ . Nogulsnes pirmā stobriņā izšķīdina ammoniakā, pēc tam pielej 2-n.  $\text{HNO}_3$ .

### C h l o r a i e g ū š a n a.

Sausā stobriņā ievieto gabaliņu (zirņa lielumā)  $\text{MnO}_2$  un pielej 10 pil. konc.  $\text{HCl}$ , nesaslapinot sienas. Silda (ne līdz viršanai!) un novēro attīstījušās gāzes smaku (uzmanīgi!) un krāsu, turot aiz stobriņa baltu papīri. Apparāts chlora iegūšanai sastāv no trim daļām (zīm. 16.): no kolbas A ar aizsārgpiltuvi B un novadcauruli C, no diviem gāzes mazgāšanai un sausināšanai paredzētiem stobriņiem  $D_1$  un  $D_2$  un no stobriņiem E un F. Apparātu sastāda novilknē: A piepilda līdz vienai trešdaļai ar mangana dioksīda gabaliem un uzstāda uz Ostvalda krāsniņu; stobriņā  $D_1$  ielej ūdeni un  $D_2$  konc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , cik zīmējumā aizrādīts; apparāta trešo daļu pie lielā korķa iestiprina statīvā. Stobriņam E, kā arī caurulēm sākot no  $D_2$  jābūt pilnīgi sausiem. Stobriņā F ieliets karsts šķīdums no 3 gr  $\text{KOH}$  un 7 gr  $\text{H}_2\text{O}$ . Korķim, pie kuŗa F turas, ir gareniski iegriezts robs. Kad viss ir sastādīts (savienots gumijas šļūtenēm), ielej pa B 30 ccm konc. sālskābes. Pie tam tulīt var pārliecināties, vai apparāts ir ciešs: no kolbas A izspiestam gaisam jāiet burbulīšiem caur  $D_1$ ,  $D_2$  un F. Ja pie F nekādi burbuļi neiznāk, kāds no korķiem laiž cauri un tie ciešāk jāiespiež. Reakcija sākumā iet bez sildīšanas un tikai vēlāk, kad chlors izdalās gausāk, jāsilda, bet tikai ar ļoti mazu liesmu. Nekad nedrīkst temperatūru pacelt līdz sālskābes viršanai. Ja beigās gāzes par maz izdalās, pielej pa B vairāk skābes. Chloru no kolbas A mazgā stobriņā  $D_1$ , susina stobriņā  $D_2$  un uztver stobriņā E. Pārākums reaģē ar  $\text{KOH}$  stobriņā F. Kad stobriņš E ir pilns (balts papīrs!), to noņem un aizkorķē ar iepriekš sagatavotu labu korķi. Tad tulīt pieliek jaunu stobriņu pildīšanai ar chloru. Pavisam jāuztver septiņi stobriņi. Kamēr viens pildas, ar iepriekšējo var jau izdarīt mēģinājumu. Pēc mēģinājuma pabeigšanas stobriņā F parasti būs jau izdalījušās nogulsnes; ja tas tomēr nav, chlors jālaiž tālāk cauri, kamēr nogulsnes rodas. Apparāta izjaukšanu izdara sekojoši. Pārtrauc savienojumu starp C un  $D_1$ , noņemot šļūteni, un izdzēs krāsni. Piepilda A līdz kaklam ar ūdeni, tādā kārtā izspiežot no tās visu chloru,

tad noņem korķi un ielej ūdeni no kolbas tam nolūkam paredzētā pudelē. Tikai pēc tam izskalo kolbu laboratorijas izlietnē.  $MnO_2$  jāatstāj kolbā. Arī stobriņš  $D_1$  novilknē jāpiepilda ar ūdeni, un sērskābe no  $D_2$  jāielej attiecīgā pudelē; tad  $D_1$  un  $D_2$  jāizskalo un  $D_2$  vēl jāizsusinā.

#### Mēģinājumi ar chloru.

Pirms iesākšanas jāpagatavo visas vajadzīgās vielas: trijos mazos stobriņos ievieto pa naža galam antimona, dzelzs un vara pulvera, ceturtā vienu pilienu dzīvsudraba un piektā dažus pilienus terpentīna. Tālāk sagatavo stanniola strēmeli un sveci ar drāts kātu.

#### Chlors un metalli.

Noņem no stobriņa ar chloru korķi un lēnām beļ tanī antimona pulveri. Sīki novēro, kas notiek. Kad viss iebērts, aiztaisa stobriņu atkal ar korķi.

Otrā stobriņā ar chloru iemet stanniolu un novēro, kā notiek savienošanas. Atkal aiztaisa ar korķi.

Trešā stobriņā iebeļ sakarsētu dzelzs pulveri: turot caurulīti ar dzelzi tiģelstangās, karsē to dažas sekundes uz bunzenliesmas un tad lēnām iebeļ chlorā.

Ceturto mēģinājumu izved ar vara pulveri tāpat, kā ar dzelzi.

Ielej dzīvsudraba pilienu chlorā, aiztaisa ar korķi un mazliet karsē uz liesmas, kamēr piliens pazūd.

#### Chlors un oglekļa savienojumi.

Stobriņā ar chloru ieliek degošu svecīti.

Terpentīnu mazliet uzsilda (uzmanīgi!), ar siltu šķidrumu saslapina filtrpapīra strēmelīti un turot ar tiģelstangām, iebāž chlorā.

#### Chlors un ūdens.

Pagatavo chlorūdeni, laižot chloru ūdenī; lielais stobriņš (E) jāpilda ar  $H_2O$  līdz pusei; F ar kristalliēm iepriekš jāatņem.

#### Chlors un sāmi zemā temperatūrā.

Noņemtā stobriņa F vietā pievieno sausu stobriņu un pilda to ar chloru. Ielej 1 cm 2\_n NaOH, tulīt, aiztaisa ar pirkstu un sakrata. Stobriņš piesūcas pirkstam. Uzglabā.

#### Chlors un sāmi paaugstinātā temperatūrā.

Stobriņam F ļauj pilnīgi atdzist, filtrē, izmazgā kristallus ar 3 cm auksta ūdens, nosusina ar filtrpapīri un uzglabā.

#### H i p o c h l o r ī t i .

Ar iepriekš pagatavoto NaOCl saslapina sarkano lakmusa papīri, novēro krāsu un uzlej 1 pilienu 2\_n.  $H_2SO_4$  .

Divas karotītes chlorkaļķa ievieto stobriņā, pielej ūdeni līdz pusei un krata apmērām 1 minūti. Filtrē un filtrātu sadala 6 daļās. Pirmā un otrā daļā ieliek sarkano lakmusa papīri, novēro krāsu, un tad piepilina otrā stobriņā 2-3 pil. 2-n.  $H_2SO_4$ . Trešai daļai pieliek dažus pilienus indigo šķīduma. Ceturrtā ielej bromā tvaikus un sakrata, piektā 5 pil.  $J_2$  šķīduma, sestā - 1 pil. kobalta nitrāta, novēro nogulsnes un gāzes izdalīšanos. Sildīšana pēdējo reakciju veicina.

Naža galam chlorkaļķa sausā stobriņā pielej 5 pil. konc. HCl.

Karotīti chlorkaļķa izsusina, uzliekot to porcelāna bļodiņā uz smilšu vannas (10 minūtēs), tad ievieto sausā stobriņā un karsē. Izdalījušos gāzi izmēģinā uz skābekli ar kvēlošu skalīņu.

Vienam ccm chlorkaļķa šķīduma pielej 1 pil.  $MnSO_4$ .

Vienam ccm chlorkaļķa šķīduma pielej 3 pil.  $Pb(NO_3)_2$  un silda.

#### C h l o r ā t i.

Izsusinātus kristallus no stobriņa F ievieto sausā stobriņā un pierāda, ka karsējot rodas skābeklis.

Divos sausos stobriņos ievieto pa naža galam  $KClO_3$ . Vienu karsē, kamēr skābeklis izdalījies, un ļauj stobriņam pilnīgi atdzist. Tad abos ielej pa 2 ccm ūdens, izšķīdina sālis un ielej katrā pa 5 pil.  $AgNO_3$ . Stobriņā, kurā no  $AgNO_3$  nav radušas nogulsnes, pielej dažus pilienus 2-n.  $H_2SO_4$  un iemet mazu gabaliņu cinka.

Pus karotītes  $KClO_3$  samaisa ar pirkstu uz papīra ar to pašu daudzumu cukura (neberzt!). Maisījumu uzliek novilknē uz ķieģeļa un uzpilina 1 pil. konc.  $H_2SO_4$  (uzmanīgi! gaidīt!).

Naža galu  $KClO_3$  aplej ar 2 pil.  $H_2O$  un 5 pil. konc. HCl. Novēro izdalījušos gāzi.

Pagatavo  $KClO_3$  šķīdumu, ņemot naža galu sāls uz pus stobriņa ūdens. Sadala šķīdumu 5 daļās: pirmai pielej dažus pil. 2-n  $H_2SO_4$  un 5 pil. KJ, otrai 2 ccm  $H_2S$  ūdens, trešai dažus pil. 2-n.  $H_2SO_4$  un 5 pil.  $Na_2SO_3$ , ceturrtai dažus pilienus 2-n  $H_2SO_4$  un naža galu  $FeSO_4$ , un piektai dažus pil. 2-n.  $H_2SO_4$  un gabaliņu Zn. Pēdējos trijos gadījumos nekādas redzamas pārmaiņas nav; bet ielejot katrā stobriņā pa 5 pil.  $AgNO_3$  dabon nogulsni.

#### Chlora dioksīds.

Sausā stobriņā ieber naža galu  $KClO_3$  (daudzums jāpārbauda asistentam!), iestiprina novilknē statīvā un, nesaslāpinot sienas, iepilina 5 pilienus konc.  $H_2SO_4$ . Novēro izdalījušās gāzes krāsu un smaku. Pēc tam stobriņu iestiprina paslīpi un mazliet silda. (Uzmanīgi! Acis! Stobriņa vaļējam galam jābūt vēr-



stam pret novilknes sienu !), Pārtraucot mēģinājumu, jāpiepilda stobriņš ar ūdeni, tad jāizņem no statīva un jāizmazgā.

#### Kalija perchlorāts.

Naža galu  $KClO_4$  aplej sausā stobriņā ar 5 pil. konc.  $H_2SO_4$ . Novēro starpību starp perchlorātu un chlorātu.— Naža galu  $KClO_4$  aplej ar dažiem ccm ūdens un novēro sāls mazo šķīstamību. Šķīdumam pielej 5 pil.  $AgNO_3$ .

#### B r o m ū d e n r a d i s.

Sausā stobriņā aplej kristallu bromīda zirņa lielumā ar 5 pil. konc.  $H_2SO_4$  (nesaslapinot sienas!). Novēro parastā un paaugstinātā temperatūrā. Atkārto to pašu ar 3 pil. ūdens un 10 pil. konc.  $H_2SO_4$ . Mazliet sildot stobriņš piepildas ar gāzi. Novēro, kā pie chlorūdenraža aizrādīts, krāsu, smaku, miglu gaisā, reakcijas uz lakmusu, sudraba nitrātu un ammoniaku.

#### Bromīdu nogulsēšanas reakcijas.

Divos stobriņos ņem pa 3 pil. bromīda šķīduma. Pirmam pielej 5 pil.  $AgNO_3$  un otram 3 pil.  $Pb(NO_3)_2$ . Sudraba bromīda nogulsnes izmēģina uz šķīšanu ammoniakā.

#### Broma iegūšana . Reakcija uz brīvu bromu.

Sausā stobriņā ievieto graudiņu bromīda un naža galu  $MnO_2$ . Pielej, nesa-  
slapinot sienas (novilknē!), 2 pil.  $H_2O$  un 4 pil. konc.  $H_2SO_4$ . Uzmanīgi sil-  
da, kamēr viss stobriņš piepildas ar broma tvaikiem. Novēro krāsu, smaku (lo-  
ti uzmanīgi!!) un iedarbību uz saslapinātu zilu lakmusa papīri. Pēc tam  
ielej brūnos tvaikus otrā stobriņā ar dažiem ccm ūdens. Saskalojot dabū brom-  
ūdeni. Pus ccm iegūtā šķīduma mazliet atšķaida ar ūdeni, pieliek 2 pil.  $CS_2$   
un saskalo. No krāsotā sēroglekļa nolej šķīdumu, pielej 2 ccm  $Cl_2$ -ūdens un  
atkal saskalo.

Sastāda aparātu (novilknē!) pēc zīm. 15.. Ceturtdaļu stobriņa A pilda  
mangana dioksīda gabaliņiem un aplej ar tik daudz konc.  $HCl$ , lai gabaliņi bū-  
tu pārklāti. Chloru ievēd stobriņā B, kurā atrodas 2 ccm konc. nātrija vai  
kalija bromīda šķīduma. Gāzi laiž tik ilgi, kamēr stobriņa B dibenā rodas  
broma piliens. — Pagatavotais broms vēlāk jāielej novilknē stāvošā pudelē.

#### Broma iedarbība uz metalliem.

Diviem ccm bromūdens pieliek naža galu magnija, cinka vai dzelzs pulvera  
un krata, kamēr brūnā krāsa pazūd. Pierāda, ka šķīdumā atrodas bromīds, piele-  
jot tam dažus pil. chlorūdens un 2 pil. sēroglekļa.

#### J e d ū d e n r a d i s.

Sausā stobriņā dažus jodīda kristallus aplej ar 5 pil. konc.  $H_2SO_4$ , nesa-  
slapinot sienas, Novēro kas notiek parastā un paaugstinātā temperatūrā.

Sausā stobriņā ievieto naža galu sarkana fosfora, mazliet joda un piepilina vienu pil. (ne vairāk!) ūdens. Pēc dažām sekundēm notiek reakcija un, sildot, stobriņš pildas ar H<sub>2</sub>. Izmēģina kā pie HCl uz krāsu, smaku, miglu gaisā, reakciju uz lakmusu, sudraba nitrātu un amoniaku.

Jodīdu nogulsnešanas reakcijas.

Trijos stobriņos ievieto pa 5 pil. jodīda. Izmēģina ar : 1) 5 pil. AgNO<sub>3</sub>, 2) 1 pil. Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> un 3) 1 pil. HgCl<sub>2</sub>. Pirmā stobriņā ielej 2 ccm 2-n NH<sub>4</sub>OH.

Joda izspiešana ar chloru un bromu. Reakcija ar nitrītiem.

Trīs stobriņus pilda līdz pusei ar ūdeni un iepilina katrā 1 pil. jodīda. Pirmam pielej dažus pil. chlorūdens, otrā ielej broma tvaikus un saskalo, un trešam 2 pil. 2-n. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> un 1 pil. kalija nitrīta.

Joda iegūšana.

Piestiņā ieliek dažus jodīda kristallus un naža galu MnO<sub>2</sub>. Saberž abas vielas, ievieto sausā stobriņā un piepilina, nesaslapinot sienas, 2 pil. ūdens un 4 pil. konc. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Sākumā novēro bez sildīšanas, vēlāk mazliet silda, nenovedot šķidrumu līdz viršanai, un novēro tvaiku un sublimāta krāsu. Joda iegūšanu ar chlora palīdzību izdara tpat, kā pie broma aprakstīts. Tikai jodīda šķīdumu ņem vairāk atšķaidītu, izšķīdinot 2 ccm ūdens dažus kristallus jodkālija un ielaižot chloru tik ilgi, kamēr šķīdums vairs izdalīta joda top bezkrāsains. Nofiltrē, izmazgā jodu ar ūdeni un nosusina uz filtrpapīra.

Joda šķīšana.

Četros stobriņos ievieto pa vienam kristallam joda un pielej: pirmā 2 ccm ūdens (novēro šķīšanu aukstumā un sildot), otrā 3 pil. ūdens un graudiņu kalija jodīda, trešā 1 ccm spirta un ceturtā 2 pil. sēroglekļa.

Jūtīgākās reakcijas uz brīvu jodu.

Divus stobriņus pilda līdz pusei ar ūdeni un katrā ielej 1 pilienu joda šķīduma. Pirmam pieliek 1 ccm stērķeļa šķīduma, otram 2 pil. sēroglekļa, sakrata un gaida kamēr sērogleklis nostājas. Pirmo stobriņu karsē un novēro karstā kā arī atdzesētā šķīduma krāsu.

Joda oksidēšana par jodskābi.

Vienam pilienam joda šķīduma pielej 1-2 ccm chlorūdens. Diviem ccm ūdens pielej vienu pilienu jodīda un piepilina 1 pil. chlorūdens. Pieliek 2 pil. sēroglekļa un sakrata. Pielejot vairāk chlorūdens un kratot, krāsa zūd.

I O N U T E O R I J A .Ū d e n s s a d a l ī š a n a .

Ūdens sadalīšanai lieto Hofmann'a aparātu, kurā atrodas ar sērskābi paskābināts ūdens. Starp līdzstrāvas avotu (akumulatoru batarēju ar spraugumu 110 volti) un elektrolīzes aparātu ieslēdz lampiņas reostātu. Ļauj strāvai iet cauri tik ilgi, kamēr viens dilbis ir līdz pusei piepildīts ar gāzi. Novēro tilpumu attiecības starp gāzēm abos dilbjos. Lai pierādītu ūdeņradi, tur mazu stobriņu ar vaļējo galu uz leju virs aparāta novadcaurulēs, attaisa krānu un ielaiž ūdeņradi stobriņā. Aiztaisot ar pirkstu vaļējo galu, tuvina stobriņu liesmai. Otram dilbim pievieno tievu šļūteni, kuras otro galu ieliek mazā stobriņā. Atver krānu, ielaiž skābekli stobriņā un izmēģina ar kvēlošu skalpiņu. Protokolā jāuzzīmē Hofmann'a aparāts un savienojumu schema. Bez tam vēl jāatbild uz sekojošiem jautājumiem: 1) Kādā attiecībā stāv izdalījušo gāžu tilpumi? 2) Kāds ķīmijas pamatlikums ar šo attiecību apstiprināts un kā tas likumā skan? 3) Ar kādu hipotezi izskaidro šo likumu? 4) Kā uz šīs hipotēzes pamata var pieņemt, ka skābekļa, ūdeņraža, slāpekļa un hlora formulās jāraksta  $O_2, H_2, N_2$  un  $Cl_2$ ? 5) Uz kāda pamata visu gāžu grammolekulārie tilpumi ir vienādi? 6) Izrēķina skābekļa grammolāro tilpumu? 7) Cik liels būtu spiediens, ja 1 mols gāzes atrastos 1 l lielā tilpumā (pie  $0^\circ$ )? 8) Kā var izrēķināt gāzes molekulsvaru, ja ir dots a) gāzes litra svars pie 760 mm un  $0^\circ$ , b) absolūtais blīvums, c) relatīvais blīvums attiecībā uz gaisu, un d) relatīvais blīvums attiecībā uz ūdeņradi.

## Elektrolītu vadītspēja.

Elektrolītu vadītspēju salīdzināšanai lieto aparātu pēc zīm.16. Kokā A, kuru kreisajā pusē iestiprina statīvā, atrodas trīs caurumi. Otrā un trešā no tiem ieliek elektrodus  $E_1$  un  $E_2$ : platīnas stiepuļes, iekausētas stikla caurulēs, kurās atrodas dzīvsudrabs; tanī ievietotās vara stiepuļes, savienotas ar divām kontaktskrūvēm; elektrolītu ielej vārglāzītē (30 ccm) B, kura mēģinājuma laikā stāv uz blukīša C. Mēģinājumus izdara sekojoši. Ieslēdz rindā līdzstrāvas avotu, ampermetru, lampiņas reostātu un aparātu zīm.16. Savieno uz īsu brīdi abu elektrodu kontaktskrūves, novēro, vai ampermetra rādītājs virzas uz labo pusi (ja nē, maina strāvas virzienu!), cik spilgti kvēlo lampiņa un pieraksta, cik liela strāva iet caur ķēdi. Tad izslēdz strāvu pie reostāta, piepilda vārglāzīti apmērām līdz pusei ar pētāmo šķīdumu, noliek, kā zīmējumā aizrādīts, uz blukīša, ieslēdz strāvu un atkal novēro lampiņas kvēli un pieraksta strāvas stiprumu. Izslēdz strāvu, nopem vārglāzīti, ielej šķīdumu atpakaļ pudelē, izskalo glāzīti ar destillēto ūdeni, ielej nā-

košo šķīdumu un tā tālāk. Izmēģina 1. benzolu, 2. destillēto ūdeni, 3. parasto ūdeni, 4. cukura šķīdumu, 5. sānskābi, 6. sērskābi, 7. nātrija sārmu, 8. etiķskābi, 9. ammoniaku, 10. ammonija acetātu, 11. nātrija sulfātu, 12. sublimāta šķīdumu.

Piezīmes. Benzolam jālieto sausa glāzīte. Pēc mēģinājuma ar etiķskābi ņem otru glāzīti ar ammoniaku. Pēc etiķskābes un ammoniaka vadītspējas novērošanas ielej etiķskābi no pirmās glāzītes otrā ar ammoniaku, samaisa ar spieķīti un novēro ammonija acetāta vadītspēju. Pēdējo šķīdumu vēlāk izlej. Pēc katra mēģinājuma elektrodi jānoskalo, iemērcot tos traukā ar destillēto ūdeni.

Protokolā jāuzrāda, kas ir elektrolīts, ne-elektrolīts, elektrolītiskā disociācija, ions, anions un kations, disociācijas pakāpe, stipri un vāji elektrolīti, skābes, bāzes un sāļi no elektrolītiskās disociācijas viedokļa un galvenās disociācijas pakāpes noteikšanas metodes. Bez tam, saprotāms, jāuzzīmē visu elektrisko savienojumu shema un sīki jāapraksta visas novērotās parādības.

#### E l e k t r o l ī z e.

Lieto tos pašus elektrodus  $E_1$  un  $E_2$ , tikai ieliek tos pirmā un trešā caurumos; šķīdumu ielej  $U$ -caurulē.  $U$ -caurulē iepilda tik daudz pētāmā šķīduma, ka platīnas elektrodi pilnīgi iemērkti. Pēc katra mēģinājuma šķīdumu izlej, izskalo cauruli ar ūdeni ( pietiek ar parasto!) un ielej nākošo šķīdumu. Ampermetru šīnī gadījumā nelieto! Izmēģina: 1) vara chlorīdu, 2) vara sulfātu, 3) kālija jodīdu, 4) nātrija sulfātu, 5) ferrosulfātu + dažus pil. 2-n.  $H_2SO_4$ . Sīki jānovēro visas parādības.

Piezīmes. Pirmā un otrā mēģinājumos novēro nogulšņu rašanos uz viena elektroda un smaku pie otrā; maina strāvas virzienu un atkal novēro. Pirms pāriešanas uz trešo mēģinājumu vara nogulsnes no elektroda jānošķīdina ar konc.  $HNO_3$  (nepemt elektrodu ārā!) un jānoskalo ar ūdeni. Trešā mēģinājumā gaida, kamēr viens  $U$ -caurules dilbis pieņemis brūnu krāsu; šīnī dilbī pielej 1 cm stērķeļu šķīduma, bet otrā dilbī dažus pilienus fenoltaleina šķīduma. Nātrija sulfātam pirms ieliešanas  $U$ -caurulē pieliek dažus pil. lakmusa šķīduma. Novēro pēc strāvas ieslēgšanas krāsas maiņu abos dilbjos. Strāvu laiž cauri tik ilgi, kamēr viens dilbis ir pilnīgi sarkans, otrais zils. Maina strāvas virzienu un gaida, kamēr krāsas dilbjos no jauna mainījušās. Ferrosulfāta šķīdumu pagatavo sekojoši: ceturtdaļu karotītes  $FeSO_4$  izšķīdina apmērām 20 cm ūdens, pielej 1 cm 2-n  $H_2SO_4$  un 10 pil.  $NH_4CNS$ . Ja šķīdums iesarkans, pieliek naža galu dzelze pulvera un gaida, kamēr šķīdums paliek bezkrāsains. Iefiltrē  $U$ -caurulē, ieslēdz strāvu un novēro, kas notiek abos dilbjos. Ja

viens dilbis pieņemis brūnganu krāsu, nopem U-cauruli un piepilina vēl katrā dilbī pa 5 pil.  $\text{NH}_4\text{CNS}$ .

Uzliek uz stikla platītes ( apm.  $5 \times 5$  cm) divus ar natrija sulfāta šķīdumu saslapinātus lakmuspapīrus, vienu sarkanu un otru zilu. Pieskaras ar papīriem pie elektrodiem un novēro, kas notiek vietās, kur platīnas stiepules nāk sakarā ar sarkano un zilo lakmusu.

Platīnas elektrodu vietā ņem vara elektrodus. U-caurulā ielej 2-n. sērskābi un laiž strāvu tik ilgi caur, kamēr šķīdums vienā dilbī nokrāsojas zils.

Protokolā jāuzzīmē lietotie aparāti un visu savienojumu schēmas un sīki jāapraksta un jāpaskaidro pēc ionu teorijas visas novērotās parādības. Bez tam jāiztīrā protokolā Faraday'a likumi.

## O K S I D Ē Š A N A U N R E D U C Ē Š A N A .

### D Z E L Z S .

#### Ferrosavienojumi.

Stobriņā ielej 2 ccm 2-n. HCl un pieliek naža galu dzelzs skaidu. Gaida, kamēr reakcija apstājas. Dzelzij jāpaliek pāri. Šķīdumu iefiltrē citā stobriņā, piepilda ar ūdeni līdz pusei un sadala deviņās daļās. Atsevišķām daļām pielej dažus pil. no sekojošiem reaģentiem: 1) NaOH, 2)  $\text{NH}_4\text{OH}$ , 3) 2ccm  $\text{NH}_4\text{Cl}$  un tad  $\text{NH}_4\text{OH}$ , 4)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 5)  $\text{H}_2\text{S}$  (1ccm), 6)  $\text{Na}_2\text{S}$ , 7)  $\text{NH}_4\text{CNS}$ , 8)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  un 9)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ .

#### Ferrosavienojumu oksidēšana par ferrisavienojumiem.

Pagatavo ferrosulfāta šķīdumu, izšķīdinot  $1/4$  karotītes ferrosulfāta pusstobriņā auksta destillēta ūdens. Sadala šķīdumu septiņās daļās; katrai pielej pa 5 pil. rodanīda šķīduma (krāsas maiņa norāda uz to, ka maza daļa jau oksidējusies no gaisa skābekļa) un izmēģina ar: 1) 1 ccm chlorūdens, 2) 1 ccm bromūdens, 3) 2 pil. konc.  $\text{HNO}_3$ , 4) 2 pil. konc. HCl un naža galu  $\text{KClO}_3$ , 5) daž. pil. 2-n.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  un 5 pil.  $\text{H}_2\text{O}_2$ , 6) daž. pil. 2-n.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  un 2 pil.  $\text{KMnO}_4$ , 7) daž. pil. 2-n.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  un 2 pil.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ . Visos gadījumos šķīdumu krāsai jāpāriet sarkanā. Otro stobriņu pēc bromūdens pieliešanas sakrata, lai absorbētu bromu tvaikus, un ja šķīduma krāsa nav sarkana, piepilina vēl 3 pil. rodanīda. Naža galu  $\text{FeSO}_4$  izšķīdina 2 ccm ūdens, nogulsnē  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  ar ammoniaku un ielej šķīdumu ar nogulsnēm porcelāna blodiņā. Atstāj blodiņu uz 15 minūtēm un novēro nogulšņu krāsas maiņu. Pielej tik daudz 2-n.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  kamēr nogulsnes izšķīst un piepilina dažus pil.  $\text{NH}_4\text{CNS}$ .

#### Ferrosavienojumu nogulsnēšanas un krāsu reakcijas.

Sešos stobriņos ievieto pa 5 pil. ferrichlorīda šķīduma un aplej ar dažiem

pilieniem: 1) NaOH, 2)  $\text{NH}_4\text{OH}$ , 3)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 4)  $\text{NaCH}_3\text{COO}$ , 5)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ , un 6)  $\text{Na}_2\text{S}$  vai  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ . Ceturtā stobriņā pielej 2 ccm ūdens un karsē. Trīs stobriņus pilda līdz 1/3 ar ūdeni, ielej katrā 5 pil. ferrichlorīda un piepilina daž. pil.: 1)  $\text{NH}_4\text{CNS}$ , 2)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ , 3)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ .

Ferrisavienojumu reducēšana par ferrosavienojumiem.

Četros stobriņos ielej pa 5 pil. ferrichlorīda šķīduma, iepilina katrā stobriņā rodanīda (2 pil.) un izmēģina ar: 1) daž. pil. 2-n. HCl un naža galu dzelzspulvera, 2) 1 ccm  $\text{H}_2\text{S}$ -ūdens, 3) dažus pil. 2-n.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  un 5 pil.  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ , 4) dažus pil. 2-n. HCl + dažus graudiņus  $\text{SnCl}_2$ . Otrā stobriņā reakcija notiek acīmredzīgi, citur vajaga drusciņ sildīt (ne vārit!).

Diviem pilieniem ferrichlorīda pielej 10 pil. kalija jodīda. Stobriņu piepilda līdz pusei ar ūdeni, pieliek dažus pil.  $\text{CS}_2$  un sakrata.

### M A N G Ā N S.

Mangāna dioksīda oksidēšana.

Sausā stobriņā ieliek naža galu mangāna dioksīda, zālpetra kristallu zirņa lielumā un kalija hidroksīdu (apm. 5 mm garu standziņu). Karsē 1/2 minūti uz mazas liesmas, kamēr rodas zaļš kausējums. Ļauj stobriņam atdzist un gandrīz piepilda to ar destillēto ūdeni. Saskalo un filtrē. Zaļu filtrātu sadala četrās daļās. Pirmajai daļai pielej 1 ccm chlorūdens, otrai dažus pil. 2-n. sērskābes, trešajai ielaiž oglekļa dioksīdu, bet ceturto daļu ielej porcelāna bļodiņā un novēro gaisa iespaidu uz to. Novēro krāsas maiņu un brūnu nogulšņu izkrišanu (3 pēdējos mēģinājumos).

Mangāna dioksīda reducēšana.

Stobriņā ieber naža galu  $\text{MnO}_2$ , aplej ar 1 ccm konc. HCl un karsē novilknē, kamēr chlors vairs neatdalās. Pielej dažus ccm ūdens un filtrē; filtrātam pielej nātrija sāmu līdz bāziskai reakcijai.

Sausā stobriņā ieber naža galu  $\text{MnO}_2$ , aplej ar 1 ccm konc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  un karsē. Ar kvēlošu skaliņu pierāda skābekļa izdalīšanos.

Mangāno-savienojumu nogulsnešanas reakcijas.

Piecos stobriņos iepilina pa 5 pil.  $\text{MnSO}_4$  un pielej: 1) 2-n.  $\text{NH}_4\text{OH}$ , 2) 2-n. NaOH, 3) 2-n.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 4) 5 pil.  $\text{Na}_2\text{S}$  vai  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ , 5) 5 pil.  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ . Nogulsnēm pirmā vai otrā stobriņā pielej 2-n. HCl, kamēr tās izšķīst. Piektajā stobriņā nogulsnes izšķīdina dažos pilienos 2-n. HCl, pielej ammoniaku pārākumā (šķīdumam stipri jāož!) un apm. 3 ccm ūdens un vāra ar viršanas irbuli, kamēr nogulsnes pieņem citu izskatu.

Mangāno-savienojumu oksidēšana par mangāna dioksīdu.

Pieciem pil.  $\text{MnSO}_4$  piepilina dažus pilienus NaOH, nofiltrē nogulsnes un

novēro hidroksīda krāsas maiņu gaisā.

Divos stobriņos ievieto pa 1 ccm 2-n. NaOH. Pirmā pielej 1/2 ccm chlorvai bromūdens, otrā 5 pil. ūdeņraža peroksīda. Tad katrā iepilina 5 pil. mangāna sulfāta šķīduma.

Mangāno savienojumu oksidēšana par permanganātu.

Stobriņā ņem vienu (!) pilienu mangāna sulfāta šķīdumu, pielej 1 ccm konc. HNO<sub>3</sub> un naža galu PbO<sub>2</sub> vai Pb<sub>3</sub>O<sub>4</sub>. Maisījumu uzvāra. Atšķaida druscip ar ūdeni un atstāj, kamēr lieks PbO<sub>2</sub> nosēžas. Novēro šķīduma krāsu. Oksidētājs šinī gadījumā ir PbO<sub>2</sub>. Ļoti jūtīga reakcija.

Permanganāta reducēšana par manganātu.

Stobriņā ielēj vienu pilienu KMnO<sub>4</sub>, pieliek 1 ccm 2-n. NaOH un piepilina Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, kamēr krāsa mainas (2-3 pil.). Novēro, kas notiek ar šķīdumu pēc nēilgas stāvēšanas.

Permanganāta reducēšana par mangāna dioksīdu.

Trijos stobriņos ievieto pa 1 pilienam kalija permanganāta šķīduma. Pielej: 1. Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> (3 pil.), 2. MnSO<sub>4</sub> (3 pil.), 3) spirtu (1 ccm un sildīt). Visos gadījumos izdalās brūns H<sub>2</sub>MnO<sub>3</sub> vai MnO<sub>2</sub> un šķīdums kļūst bezkrāsains. Ja šķīdums virs nogulsniem grūti novērojams, pielej katrā stobriņā vēl dažus kubikcentimetrus ūdens.

Permanganāta reducēšana par mangāno savienojumiem.

Astos stobriņos iepilina pa vienam pilienam kalija permanganāta šķīduma un pielej katrā pa 1 ccm 2-n. sērskābes. Izmēģina ar sekojošiem reaģentiem: 1. H<sub>2</sub>S (1 ccm H<sub>2</sub>S-ūdens), 2. Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> (jāpiepilina, kamēr violetā krāsa pazūd), 3. HCl (2 pil. konc. HCl un sildīt), 4) KNO<sub>2</sub> (1-2 pil.), 5. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 6. Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> (2 pil. un sildīt), 7. FeSO<sub>4</sub> (naža galu), 8. Zn (naža galu Zn-puteķļu un mazliet sildīt). Visos gadījumos šķīdums kļūst bezkrāsains.

### C H R O M S.

Kalija b i c h r o m ā t a pagatavošana.

Naža galu chroma dzelžna saberž piestipnā ar kalija hidroksīdu (5 mm garš standziņas gabals) un kalija nitrātu (zirniņa lielumā). Vienmērīgo maisījumu ieber dzelzs uzpirkstenī un, turot ar tiģelstangām, karsē sākumā buncenliesmā, kamēr massa mierīgi sakūst, un tad pūšamā liesmā (apm. 10 minūtes). Gadījumā, ja dabiskā minerāla nav, ņem chromioksīdu un karsē tikai buncenliesmā. Ļauj kausējumam atdzist, ievieto uzpirksteni porcelāna bļodiņā, uzlej apmērām 5 ccm ūdens un izšķīdina reakcijas produktus. Filtrē un sadala filtrātu divās daļās. Vienai daļai pielej 2-n. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, kamēr krāsa mainas. Salīdzina ar pirmo daļu un atkal pielej 2-n. NaOH līdz krāsas mainai. Sīki iz-

skaidro visas novērotās parādības.

### Chromātu un bichromātu nogulsnešanas reakcijas.

Trijos stobriņos iepilina pa 5 pil.  $K_2Cr_2O_7$  un pielej: 1. 10 pil.  $AgNO_3$ , 2. 5 pil.  $BaCl_2$ , 3. 5 pil.  $Pb(NO_3)_2$ .

Tās pašas reakcijas atkārto ar  $K_2CrO_4$ . Bez tam 5 pilieniem  $K_2CrO_4$  piepilina 5 pilienus merkuronitrāta šķīduma, novēro nogulsnes un vāra.

### Chromātu un bichromātu reducēšana par chromisavienojumiem.

Septiņos stobriņos ievieto pa 5 pil. kalija bichromāta šķīduma, paskābina ar dažiem pil. 2-n.  $H_2SO_4$  un izmēģina ar: 1.  $H_2S$  (1 ccm), 2.  $Na_2SO_3$  (5 pil.), 3.  $Na_2C_2O_4$  (5 pil.), 4.  $FeSO_4$  (naža gals), 5. 5 pil. konc.  $HCl$ , 6. 5 pil. konc.  $HCl$  un 1 ccm spirta, 7. 1 kristallu  $KJ$  un 5 pil. konc.  $HCl$ . Piekto un sesto stobriņu karsē, kamēr krāsa top zaļa.

### Chromisavienojumu nogulsnešanas reakcijas.

Piecos stobriņos iepilina pa 5 pil. chromisāls šķīduma un pielej: 1. 5 pil. 0,5-n.  $NaOH$ , 2. 5 pil. 0,5 n  $NaOH$ , 3. dažus pil.  $NH_4OH$ , 4. dažus pil.  $Na_2CO_3$ , 5. 1 ccm  $H_2S$ . Pirmā stobriņā pielej dažus pil. 2-n  $HCl$ , otrā 2-n.  $NaOH$ , kamēr nogulsnes izšķīst; pēdējo šķīdumu uzvāra un novēro, kas notiek. Piektā stobriņā pielej dažus pil. 2-n.  $NH_4OH$ .

### Chromisavienojumu oksidēšana par chromātiem.

Pagatavo kausējumu no kādas chromisāls ar zodas un zalpetra maisījumu (skat. reakcijas sausā veidā).

Četros stobriņos pielej pa 5 pil. chromisāls šķīduma, pielej tik daudz 2-n. nātrija sārma, kamēr sākumā radušās nogulsnes izšķīst, un pieliek: 1. chlorūdeni (2 ccm) 2. bromūdeni (1 ccm), 3.  $H_2O_2$  (5 pil.), 4.  $PbO_2$  (naža galu.) Otro stobriņu aiztaisa ar pirkstu un sakrata, lai absorbētu broma tvaikus, trešo mazliet silda un ceturto uzvāra un ļauj cietai vielai nogulsnēties.

### Bichromāta tālākā oksidēšana.

Nem stobriņā 5 ccm ūdens, pielej 1 pilienu kalija bichromāta šķīduma un 1 pilienu ūdeņraža peroksīda. Novēro krāsu un tās izmaiņus ar laiku. Atkārto to pašu mēģinājumu, tikai pirms ūdeņraža peroksīda piepildināšanas pielej 1 ccm ētera. Tad pielej 1 pilienu  $H_2O_2$  un tulīt sakrata.

### S Ē R S .

### S ē r a m o d i f i k a c i j a s .

Mazu stobriņu piepilda līdz pusei ar sēru un silda virs bunzenliesmas, kamēr sērs izkūst. Nedaudz šķidrums pielej bļodiņā ar aukstu ūdeni. Šķidro sēru karsē tālāk, turot stobriņu liesmā, un novēro parādības, kas notiek. Kad stobriņa saturs paliek atkal šķidrums, daļu pielej iepriekšējā bļodiņā un salīdzina



abas sēra modifikācijas.

### S ē r ū d e p r a d i s .

Naža galu dzelzs pulvera samaisa ar naža galu sēra ziedu, ievieto maisījumu sausā stobriņā un karsē liesmā, kamēr reakcija sākas. Ļauj atdzist un apļauj sērdzelzi ar 1/2 ccm 2-n. HCl. Novēro gāzes smaku un iedarbību uz filtrpapīra strēmeli, saslapinātu ar 1 pilienu  $Pb(NO_3)_2$ .

No Kipp'a aparāta atvieno mazgājamo pudeli un savieno gāzes novadšļūteni ar cauruli, saliektu zem taisna leņķa un izvilktu galu (zīm.17. pie korķa cauruli iestiprina statīvā). Aizdedzina gāzi kā pie ūdepraža aizrādīta (papēmiens 1.). Novēro degšanas produkta smaku. Tur apmēram 1 ccm garā liesmā mazas porcelāna bļodiņas dibenu (bļodiņā jāielej mazliet ūdens!) un novēro, kas uz dibena nosēžas.

Pievieno atkal mazgājamo pudeli un ieleiž sērūdeņraži (apm. 5 burbuļus sekundē): 1) stobriņā, līdz pusei piepildītā ar ūdeni, 2) 2 ccm 2-n. NaOH, 3) 2 ccm 2-n  $NH_4OH$  līdz piesātināšanai. Šķīdumi ir piesātināti, ja burbuļu skaits mazgājamā pudelē un stobriņā atkal top vienāds.  $H_2S$ -ūdeni izmēģina ar zilu lakmusa papīri. Dažus ccm ielej bļodiņā un atstāj uz pusstundu novilknē; pēc tam šķīdumu pārlej stobriņā un novēro duļķi. Otrā stobriņā pielej vēl 2 ccm NaOH, trešā — 2 ccm  $NH_4OH$ . Pusei no iegūtiem nātrija un amonija sulfīdiem pieliek pa naža galam sēra ziedu un vāra, kamēr šķīdums top dzeltens. Ik 2 ccm nātrija vai amonija sulfīdā ielej dažus pil. 2-n. HCl. To pašu atkārto ar 2 ccm polisulfīda.

### Metallu sulfīdi.

Deviņos stobriņos ievieto pa 5 pil. no sekojošo sāļu šķīdumiem: 1.  $AgNO_3$ , 2.  $Pb(NO_3)_2$ , 3.  $HgCl_2$ , 4.  $AsCl_3$ , 5.  $SbCl_3$ , 6.  $SnCl_2$ , 7.  $Bi(NO_3)_3$ , 8.  $CuSO_4$ , 9.  $CdSO_4$ . Katram pielej 2 pil. konc. HCl un 2 ccm  $H_2S$ -ūdens. Lai nogulsnes labāk nostātos silda. (Ja  $AsCl_3$  un  $SnCl_2$  šķīdumu nav, tos pagatavo, izšķīdinot naža galu  $As_2O_3$  un  $SbCl_3$  1 ccm 2-n. HCl).

Piecos stobriņos ievieto pa 5 pil. sekojošo sāļu: 1.  $ZnSO_4$ , 2.  $MnSO_4$ , 3.  $NiSO_4$ , 4.  $Co(NO_3)_2$ , 5.  $FeSO_4$ . Ja  $FeSO_4$  šķīduma nav, šķīdina naža galu  $FeSO_4$  2 ccm ūdens. Katrā stobriņā ielej 2 pil. konc. HCl un 2 ccm  $H_2S$ -ūdens. Nogulsnes neizkrīt. Tad pieliek katram pa 1 ccm 2-n.  $NH_4OH$ .

Dīvos stobriņos ievieto pa 5 pil.  $Al_2(SO_4)_3$  un  $Cr_2(SO_4)_3$  šķīduma. Katrā ielej 2 ccm  $H_2S$ -ūdens. Nekādas pārmaiņas nav. Pieliek klāt pa 1 ccm 2-n.  $NH_4OH$ .

### Sēra dioksīds.

Mazu pirtiņa grandīņu ievieto saliektā caurulē no pireks-stikla (zīm.18.) un karsē. Novēro smaku pie garākā gala.

Sausā stobriņā A ieliek 1 gr vara skaidu, aplej tās ar 4 ccm konc.  $H_2SO_4$  un pievieno pie aparāta pēc zīm. 19. . Uzmanīgi silda, turot bunsendegli rokā un atņemot liesmu katru reizi, kad gāze sāk izdalīties parstrauji. Izdalījušos sēra dioksīdu laiž caur stobriņu B ar 4 ccm ūdens, lai pēc iespējas atsvabinātos no sērskābes tvaikiem, un uztver ūdenī stobriņā C. Pēc apmērām 5 minūtēm (skaitot no gāzes izdalīšanas sākuma) pārtrauc sildīšanu un tūlīt noņem stobriņu B, lai ūdens nevarētu pie A atdzišanās iekļūt karstā sērskābē. Novēro, kas noticis ar vara un kāda smaka un reakcija uz lakmusu ir ūdenim stobriņā C.

#### Sēra dioksīda reducējošās īpašības.

Ar sēra dioksīda šķīdumu ūdenī izdara sekojošus mēģinājumus: 1) pie 2 ccm pielej 5 pil.  $BaCl_2$  (niecīgas dulķes rāda, ka tomēr druscīn pārgājusi sērskābē), tad ammoniaka 1 ccm; balto nogulsni atkal izšķīdina 2 ccm  $HCl$ . Šķīdumam, kas gandrīz skaidrs, pielej 2-3 pil. joda šķīduma vai chlor- vai bromūdeni. Izkrīt baltas nogulsnes, kas arī sālskābi vairāk pielejot (2ccm) nešķīst; 2) pie 2 ccm  $H_2SO_3$  pielej 3 pil.  $KMnO_4$ ; 3) pie 2 ccm  $H_2SO_3$  pielej 5 pil.  $K_2Cr_2O_7$ ; 4) pagatavo  $PbO_2$  pielejot 1 pil.  $Pb(NO_3)_2$  divus pil.  $NaOH$ , ielejot broma tvaikus, sakratot un mazliet sildot; brūnām nogulsnēm pielej 1 ccm  $H_2SO_3$ ; 5) pieciem pilieniem  $FeCl_3$  pielej 1 ccm  $H_2SO_3$  un pierāda ar 2 pil.  $NH_4CNS$ , ka ferrisāls vairs nav; 6) pagatavo  $MnO_2$ , reducējot 1 pil.  $KMnO_4$  ar 1/2 ccm spirta; pielej 1 ccm  $H_2SO_3$ ; 7) 2-3 pil.  $HgCl_2$  pielej 1 ccm  $H_2SO_3$  un mazliet silda; 8) 1 ccm  $H_2SO_3$  piepilina 5 pil. joda šķīduma; 9) 2-3 pil.  $Hg_2(NO_3)_2$  pielej 1 ccm  $H_2SO_3$ .

#### Sēra dioksīda oksidējošās īpašības.

1. Vienam ccm skaidra  $H_2S$ - ūdens pielej 1 ccm  $H_2SO_3$ . 2. Stobriņā aplej mazu graudiņu cinka ar 1 ccm 2-n.  $HCl$  un pielej 1 ccm  $H_2SO_3$ . Novēro izdalījušos gāzes smaku un iedarbību uz filtrpapīri, saslapinātu ar 1 pilienu  $Pb(NO_3)_2$ . 3. Naža galu  $SnCl_2$  izšķīdina 2 ccm 2-n.  $HCl$ , pielej 1 ccm  $H_2SO_3$  un silda. Sēra paskābe oksidē stannochlorīdu stannichlorīdā un pate reducējas par sērūdeņradi. Pēdējais iedarbojas uz  $SnCl_4$  un dod dzeltenu stannisulfīdu; 4. Desmit pilieniem  $AgNO_3$  pielej 5 pil.  $Na_2SO_3$  un silda; izkrīt sudraba sulfīts, kas sildot sadalās sudraba sulfātā un metalliskā sudrabā.

#### Sēra trioksīds un sērskābe.

Sausā stobriņā ievieto dažus kristallus  $Na_2SO_3$  un aplej, nesaslapinot sienas, ar 5 pil. konc.  $H_2SO_4$ . Kad stobriņš pilns ar  $SO_2$  (smaka!), augšējā daļā tura sakarsētu platīnas stiepli un novēro baltos dūmus.

Sastāda aparātu pēc zīm. 20. Stobriņā A ievieto dažus kristallus  $Na_2SO_3$ ,

aplej tos ar 1 ccm konc.  $H_2SO_4$  un tulīt pievieno caurulei B. Pilnīgi sausā stobriņā C uztver sēra dioksīdu. Kad C ir pilns ar gāzi (smaka!), to nopem un tanī iepilina, nesaslapinot sienas, vienu(!) pilienu konc.  $HNO_3$  un tulīt aizkorķē. Novēro: 1) brūno tvaiku rašanos, 2) stobriņa apakšējās daļas sasilšanu, un 3) kameras kristallu parādīšanos uz sienām. Ja slāpekļskābes nav iepilināts pardaudz, brūnie tvaiki drīz pazūd. Pielej 1/2 ccm ūdens, saskalo un novēro kristallu izšķīšanu. Nopem korķi un novēro, kas notiek, gaisam iekļūstot. Pielej šķīdumam dažus pil.  $BaCl_2$  un pierāda, ka nogulsnes nešķīst pielejot 1/2 ccm konc.  $HNO_3$ .

Agrāk sērskābi pagatavoja no  $FeSO_4$ . Divus sausus stobriņus uzstāda tā kā zīm. 21. rādīts. Pirmā ievieto dažus kristallus  $FeSO_4$  un iestiprina statīvā ar mazu slīpumu uz labo pusi. Silda sulfātu un sīki novēro, kas notiek. Ļauj dažiem pilieniem šķīduma ietecēt otrā stobriņā un izmēģina to ar  $BaCl_2$  uz sērskābi.

#### Koncentrētās sērskābes īpašības.

Uzpilina uz tiģeļa vāku vienu (!) pilienu konc.  $H_2SO_4$  un, turot ar tiģeļstangām, karsē novilknē, kamēr  $H_2SO_4$  iztvaikojsi.

Stobriņā vienam ccm ūdens piepilina 10 pil. konc.  $H_2SO_4$ . Novēro siltuma izdalīšanos. Arvienu konc.  $H_2SO_4$  jāielej ūdenī, nekad otrādi.

Sausā stobriņā ieber naža galu cukura un piepilina 10 pil. konc.  $H_2SO_4$ .

Četros sausos stobriņos ielej pa 10 pil. konc.  $H_2SO_4$  un pieliek: 1. naža galu vaļa pulvera, 2. vienu pilienu dzīvsudraba, 3. naža galu sēra ziedu un 4. gabaliņu ogles. Silda un noteic pēc smakas, kāda gāze izdalās.

Sausā stobriņā ielej 2 ccm konc.  $H_2SO_4$  un pieliek gabaliņu filtrpapīra, drēbi un koku.

#### T i o s u l f ā t i.

Nātrija sulfīta kristallu zirņa lielumā aplej stobriņā ar 3 ccm ūdens un pieliek naža galu sēra ziedu. Stobriņu iestiprina statīvā, ieliek viršanas irbuliti un vāra apmērām 5 minūtes. Šķīdumu nofiltrē no pāri palikušā sēra. Filtrātu sadala trijās daļās. Pirmaj pielej dažus pilienus 2-m.  $HCl$ ; novēro smaku un nogulsnes. Otraj pielej sudraba bromīdu, kurā dabon nogulsnējot 1 pilienu kālija bromīda ar 5 pilieniem sudraba nitrāta. Trešaj daļai piepilina 5 pilienus joda šķīduma.

#### O G L E K L I S.

Ogleklis kā reducētājs.

Sastāda aparātu pēc zīm. 22.. Nosveļ uz parastiem svariem 1 gr  $CuO$  un 2 gr ogles, samaisa vai saberž pietipnā un ievieto sausā stobriņā A (visla-

bāk no pireksa stikla). Piestiprina A pie novadcaurules un stobriņā B ielej apmērām 2 ccm  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  šķīdumu. Karsē A un novēro, kāda reakcija notiek stobriņā B. Ja gāzes izdalīšanas apstājas, noņem B un tad nodzēš liesmu. Pēc atdzišanas stobriņa A saturu ieber tīrā piestipnā, un ar ūdeni noskalo pāri palikušo ogli.

#### O g l e k ļ a oksīds.

Apparātu sastāda pēc zīm. 23.. Sausā stobriņā A ievieto pus karotītes skābeņskābes un aplej ar tik daudz konc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , ka kristalli apsegti. Piestiprina stobriņu pie korķa. Mazgājamā stobriņā B atrodas 2-n.  $\text{NaOH}$  (līdz 1/3). Pēdējs stobriņš savukārt pievienots pneumatiskai vannai. Stobriņa A apakšējo daļu uzmanīgi karsē ar mazu liesmu, turot degli tā, ka roka neatrodas taisni zem stobriņa, lai tā plīšanas gadījumā, karstā sērskābe netecētu uz roku. Ja skābeņskābe izkususi, un sāk izdalīties gāzes burbuļi, karsēšanu pārtrauc un to iesāk atkal, kad gāzes izdalīšanas pamazinājas. Gāzi ievēd stobriņā ar dažiem kubikcentimetriem  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -šķīduma un novēro reakciju. Atņem stobriņu, savieno caurules galu ar mazgājamo stobriņu, un ļauj gāzei apm. 1/2 minūti burbuļot caur B un pneumatisko vannu. Pēc tam uztver pilnu mērcilindri ar oksīdu. Jāuzmanas, lai visu laiku izdalītos burbuļi (regulēt sildīšanu!). Kad cilindrs pilns, noņem liesmu, nekavējoši pārtrauc savienojumu starp vertikālo novadcauruli un mazgājamo stobriņu, izņem cilindri no vannas un aizdzina gāzi. Stobriņa A saturu pēc atdzišanas izlej izlietnē.

#### O g l e k ļ a dioksīds.

Sastāda aparātu pēc zīm. 24. Kolbiņā A ievieto ap 20 gr marmora un aplej to ar tik daudz 2-n.  $\text{HCl}$ , ka skābe pārklāj marmoru. Oglekļa dioksīdu uztver stobriņos, piestiprinātos pie vertikālās caurules korķa. Tā ka nevar redzēt, vai stobriņš pilns, gaida apmērām 2 minūtes; pēc tāda laika, tanī atradīsies tīra gāze. Pirmo stobriņu pilda ar gāzi, atņem, (jātur stāvus!) ielej 2 ccm ūdens, iemet zilu lakmusa papīri, aiztaisa vaļējo galu ar pirkstu un krata. Novēro šķīstamību (stobriņš piesūcas pirkstam!) un šķīduma reakciju. Otrā stobriņā ar gāzi ielej 1 ccm 2-n.  $\text{NaOH}$  un krata, kā pirmā mēģinājumā. Trešā stobriņā ielej 1 ccm  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -šķīduma un 1 ccm ūdens, piestiprina pie korķa un ielaiž gāzi; novēro, kas notiek sākumā un pēc ilgākas gāzes ievadīšanas. Pilda tukšu stobriņu ar gāzi, ielej to otrā stobriņā ar 1 ccm  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -šķīduma un, aiztaisot ar pirkstu, krata. Laiž no aparāta  $\text{CO}_2$  vārglāzē (vertikālai caurulei jāsniedzas līdz vārglāzes dibenam!), kurā ielikta degoša svece un novēro, kas notiek ar liesmu. Ja mēģinājumu laikā  $\text{CO}_2$  izdalīšanas samazinās, pielej caur piltuvi mazliet konc.  $\text{HCl}$ .

### O g l ū d e ņ r a ž i.

Sausā stobriņā ievieto daž. gabaliņus ( ja pulveris, tad apm. 1 cm augstu kārtu) kalci ja karbida, aplej ar 1 ccm ūdens, un aiztaisa stobriņu ar korķi, caur kuŗu iet stikla caurule ar izvilktu galu ( zīm.25.). Notiek strauja reakcija. Kad var pieņemt, ka viss gaiss izspiests, aizdedzina acetilenu. Ieteicāms aptīt stobriņu ar divieli.

### E t i ķ s k ā b e .

Naža galu  $\text{CH}_3\text{COONa}$  stobriņā aplej ar daž. pil. 2-n.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  un silda. Novēro smaku. Naža galu  $\text{CH}_3\text{COONa}$  sausā stobriņā aplej ar 5 pil. konc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  un pielej daž. pil. etilspirta. Mazliet silda un novēro smaku.

Pagatavo konc. šķīdumu, ielejot stobriņā 1 ccm ūdens un pieliekot tik daudz cieta nātrija acetata, kamēr sāls vairs nešķīst. Šķīdumu sadala divās daļās: pirmaj pielej 5 pil.  $\text{AgNO}_3$ , otraj 5 pil.  $\text{FeCl}_3$ . Tad pirmā stobriņā pielej vairāk ūdens un pierāda, ka nogulsnes šķīst; otrā atšķaida šķīdumu ar 5 ccm ūdens un vāra.

### S k ā b e ņ s k ā b e .

Piecos stobriņos ievieto pa 5 pil.  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  un pielej: 1. 5 pil.  $\text{AgNO}_3$ , 2. 5 pil.  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ , 3. 5 pil.  $\text{BaCl}_2$ , 4. 5 pil.  $\text{SrCl}_2$ , 5. 5 pil.  $\text{CaCl}_2$ .

Stobriņā iegūst  $\text{MnO}_2$  nogulsni, pielejot vienam pilienam  $\text{MnSO}_4$  šķīduma 2 pil. 0,5-n.  $\text{NaOH}$  un 2 pil.  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Nogulsnēm pieliek daž. pil. 2-n.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  un 3 pil.  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ . Mazliet silda. Divus pilienus  $\text{KMnO}_4$  paskābina ar dažiem pil. 2 n.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  un pielej 5 pil.  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ . Mazliet silda.

### V ī n s k ā b e .

Mazā sausā stobriņā ievieto naža galu vīnskābes un karsē. Novēro pārmaiņas un tvaiku smaku. Atkārtoti to pašu, tikai pielejot vīnskābei pirms karsēšanas 5 pil. konc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Naža galu vīnskābes izšķīdina dažos pil. ūdens. Pielejot dažus pil.  $\text{KCl}$ , izkrīt nogulsnes, kuŗas, pielejot vairāk ūdens, atkal izšķīst. Naža galu nātrija kalija tartrāta izšķīdina 2 ccm ūdens un sadala šķīdumu trijās daļās. Pirmaj pielej 3 pil.  $\text{BaCl}_2$ , otraj 3 pil.  $\text{CaCl}_2$  un trešaj 3 pil.  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ .

### K Ī M I S K A I S L Ī D Z S V A R S .

Stobriņu piepilda līdz pusei ar ūdeni un piepilina divus (!) pilienus  $\text{FeCl}_3$  un divus (!) pilienus  $\text{NH}_4\text{CNS}$ . Šķīdumu sadala līdzīgās daļās četros stobriņos. Pirmo atstāj vēlākai salīdzināšanai, otrā iepilina daž. pil.  $\text{FeCl}_3$ , trešā daž. pil.  $\text{NH}_4\text{CNS}$ , bet ceturgtā ieliek 1/4 kaŗotītes cieta zalmiaka. Salīdzina krāsas un izskaidro novēroto.

Ūdeņraža —un hidroksil—ionu koncentrāciju  
pamazināšana.

Divos stobriņos ievieto pa gabaliņam cinka un ielej katrā 2 ccm 2-n. HCl. Gaida apmērām 1/2 minūti, kamēr reakcija iesākas, un ieliek vienā stobriņā 1/4 karotītes cieta nātrijs acetāta, saskalo un novēro starpību reakcijas ātrumā abos stobriņos. Divos stobriņos ielej 2 ccm. 2-n. NaOH. Pirmam pieliek vēl 2 ccm ūdens, otram 2 ccm ammonija chlorīda šķīduma. Tad katrā pielej 2 ccm chloralhidrata šķīduma, samaisa un atstāj uz pusstundu.

Chloralhidrāts ir cieta organiska viela, kuŗa zem sārma iespaida sadalās un dod chloroformu. Sadalīšanas reakcijas ātrums atkarājas no hidroksilionu koncentrācijas. Chloroforms ūdenī nešķīst un izdalās pilienu veidā. Noteicāms arī pēc smakas.

Divos stobriņos ievieto pa gabaliņam cinka, ielej katrā pa 2 ccm 2 n. CH<sub>3</sub>COOH un lai ūdeņradis labāk izdalītos, vienu (!) pilienu CuSO<sub>4</sub>. Gaida, kamēr reakcija vairs nepaātrinājas un pieber vienā stobriņā 1/4 karotītes cieta nātrijs acetāta.

Divos stobriņos iepilina pa 10 pil. MgCl<sub>2</sub>. Trešā stobriņā ielej 2 ccm 2-n. NH<sub>4</sub>OH un pielej pusi magnijs chlorīdam pirmā stobriņā. Pāri palikušam ammoniakam pieliek 1 ccm ammonijs chlorīda un šo maisījumu ielej otrā stobriņā ar MgCl<sub>2</sub>.

Sāļu šķīstamības pamazināšana.

Desmit pilieniem BaCl<sub>2</sub> pielej 2 ccm konc. HCl.

Divos stobriņos ielej pa 1 ccm konc. PbCl<sub>2</sub> šķīduma. Pirmam stobriņam pielej 1 ccm konc. KCl, otram 1 ccm konc. svina acetāta šķīduma.

H i d r o l i z e.

- 1) Izmēģina sekojošo sāļu reakcijas, uzpilinot pa vienam pilienam uz sarkana un zila lakmusa papīra gabaliņiem: Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, ZnSO<sub>4</sub>, FeCl<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>.
- 2) Sausā stobriņā ievieto mazu Bi(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> kristallu un aplej to ar 1 ccm ūdens. Pa pilienam pielej konc. HNO<sub>3</sub> līdz vielas izšķīšanai. Atkal pielej 1 ccm ūdens.

To pašu atkārto ar graudiņu SbCl<sub>3</sub>, tikai izšķīdināšanai ņem konc. HCl.

- 3) Pieciem pilieniem chromisāls šķīdumam pielej daž. pil. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Pieciem pilieniem chromisāls pielej daž. pil. (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S. Nogulsnes abos gadījumos tās pašas.
- 4) Divos stobriņos iepilina pa 5 pil. FeCl<sub>3</sub> sāls šķīduma. Vienā stobriņā karsē un salīdzina ar šķīdumu otrā stobriņā. Pieciem pil. FeCl<sub>3</sub> pieliek daž pil. nātrijs acetāta šķīduma (vai naža galu cietās sāls), atšķaida ar vairākiem ccm ūdens un karsē. Pieciem pil. chromisāls šķīduma pielej tik daudz 2-n. NaOH, kamēr rodas nātrijs chromīts, un uzvāra.

Divos stobriņos ielej pa 2 ccm  $\text{NH}_4\text{Cl}$  šķīduma, piepilina katrā 1 pil. lakmusa tinktūras, novēro krāsu un karsē vienu stobriņu. Salīdzina reakcijas karstā un aukstā šķīdumos.

5) Pieciem pil.  $\text{FeCl}_3$  piepilina 5 pil.  $\text{KNO}_2$  un karsē. Pieciem pil. chromisāls šķīdumam pielej 5 pil.  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  un karsē. Pagatavo nātrija aluminātu, piepilinot 5 pil.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  pietiekošu daudzumu 2 n.  $\text{NaOH}$ . Šķīdumam pielej 1 ccm  $\text{NH}_4\text{Cl}$  un uzvāra.

#### Nogulsnēšana un nogulšņu šķīdināšana.

1) Desmit pilieniem  $\text{CuSO}_4$  piepilina 10 pl. 0,5-n.  $\text{NaOH}$ . Stobriņa saturu sadala divās daļās: vienai pielej daž. pil. 2-n.  $\text{HCl}$ , otrai daž. pil. 2-n.  $\text{NH}_4\text{OH}$  līdz nogulšņu izšķīšanai.

2) Desmit pilieniem  $\text{CuSO}_4$  pielej 10 pil. 0,5-n.  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Sadala divās daļās: vienu izšķīdina 2-n.  $\text{HCl}$ , otru 2-n.  $\text{NH}_4\text{OH}$ .

3) Desmit pilieniem  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  pielej 10 pil. 0,5-n.  $\text{NaOH}$ . Vienu daļu izšķīdina 2-n.  $\text{HCl}$ , otru 2-n.  $\text{NaOH}$ .

4) Pieciem pilieniem  $\text{MgCl}_2$  pielej daž. pil. 2-n.  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Izšķīdina nogulsni 1 ccm  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .

5) Pieciem pilieniem  $\text{CaCl}_2$  pielej daž. pil. 2 n.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  un 5 ccm ūdens. 1 ccm ielej citā stobriņā un izšķīdina nogulsni daž. pil. etiķskābes. Pirmā stobriņā laiž  $\text{CO}_2$ , kamēr nogulsnes izšķīst.

6) Pieciem pilieniem  $\text{CaCl}_2$  piepilina 5 pil.  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ . Pielej 1 ccm  $\text{CH}_3\text{COOH}$

7) Pieciem pilieniem  $\text{CaCl}_2$  pielej 5 pil.  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ . Nogulsnes izšķīdina 2-n.  $\text{HCl}$ .

8) Sausā stobriņā vienam (!) pilienam svina sāls šķīduma piepilina vienu (!) pilienam konc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Novēro nogulsnes, pielej vēl 1-2 ccm konc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  un karsē, kamēr nogulsnes izšķīst. Pēc šķīduma pilnīgas atdzišanas (ne agrāk!!) ielej stobriņā, pildītā gandrīz līdz augšai ar ūdeni. Pieciem pilieniem svina sāls šķīduma pielej daž. pil. 2-n.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  un izšķīdina nogulsnes 2-n.  $\text{NaOH}$

9) Pieciem pilieniem  $\text{CaCl}_2$  pielej 5 pil.  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ . Pieliek klāt 2-n.  $\text{HCl}$  (smaka).

10) Pieciem pilieniem  $\text{AgNO}_3$  piepilina 2 pil. 2-n.  $\text{HCl}$ . Pielej amoniaku.

11) Diviem pilieniem  $\text{HgCl}_2$  pielej 10 pil.  $\text{KJ}$ . Novēro nogulsnes, iemet stobriņā graudiņu  $\text{KJ}$  un sakrata.

#### S u l f ī d i .

Stobriņā iepilina 5 pil.  $\text{MnSO}_4$  un pielej 2 ccm  $\text{H}_2\text{S}$  - ūdeni. Tad pieliek 5 pil. 0,5-n.  $\text{NaOH}$ . Silda kamēr nogulsnes nosēžas, nolej lielāku daļu šķīduma un aplej nogulsnes ar 1 ccm 2 n.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

Pieciem pilieniem  $\text{ZnSO}_4$  pielej 2 ccm  $\text{H}_2\text{S}$ -ūdeni. Filtrē. Nogulsnes uz filtra izmazgā ar ūdeni un aplej tās ar 2-n.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Ja nekādas smakas pēc

H<sub>2</sub>S nav, uzlej 2-n. HCl. Filtrātu (kam vēl jāož pēc H<sub>2</sub>S!) sadala divās daļās: pirmai piepilina 5 pil. 0,5-n NaOH, otrai pieliek naža galu nātrija acetāta.

Stobriņā ar 2 ccm ūdens izšķīdina naža galu FeSO<sub>4</sub>. Pielej 2 ccm H<sub>2</sub>S ūdens un sadala šķīdumu divās daļās: pirmai piepilina daž. pil. 2-n NaOH, otrai 1 ccm nātrija acetāta šķīduma.

Pieciem pilieniem CdSO<sub>4</sub> pielej 2 ccm H<sub>2</sub>S ūdens. Silda un ļauj nogulsnēm nostāties. Nolej lielāko daļu šķīduma un pielej 3-4 pil. konc. HCl vai H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Pieciem pilieniem CuSO<sub>4</sub> pielej 2 ccm H<sub>2</sub>S ūdens. Silda, kamēr nogulsnes nostājas, un nolej lielāko daļu šķīduma. Nogulsnēm piepilina 5 pil. konc. HCl

Naža galu As<sub>2</sub>O<sub>3</sub> izšķīdina 2 ccm konc. HCl (sildīt!) un pielej 2 ccm H<sub>2</sub>S ūdens. Ļauj nogulsnēm nosēsties, nolej šķīdumu un pielej vēl 2 ccm konc. HCl. Nogulsnes arī pie viršanas nešķīst. Tad piepilina 3-5 pil. konc. HNO<sub>3</sub> un silda.

Pieciem pilieniem HgCl<sub>2</sub> pielej 2 ccm H<sub>2</sub>S ūdens. Silda, kamēr nogulsnes nostājas, un nolej šķīdumu. Pielej 1 ccm. konc. HCl un karsē. Tad piepilina 3 pil. konc. HNO<sub>3</sub>.

Visi novērojumi jāizskaidro ar a) dinamiskā līdzsvara principu, b) ar aktīvo masu likumu un c) ar šķīstamības reizinājumu (nogulsnešanas un šķīdināšanas reakcijas).

Bez tam protokolā jāiztirzā sekojošie līdzsvari: 1)  $2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2$ ; 2)  $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ ; 3)  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ ; 4)  $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$ .

### N ā t r i j a s .

Gabalīņu nātrija nogriež, novēro metalla spīdumu un tā maiņu gaisā. Vārglāzi pilda līdz pusei ar ūdeni, uzliek uz tā virsmas filtrpapīri un uz tā nātrija gabaliņu (ar tiģelstangām). Tulīt aplāj vārglāzi ar stikliņu.

5 mm garu nātrija hidroksīda standziņu ieliek stobriņā un aplej ar 2 ccm ūdens. Novēro siltuma izdalīšanos pie šķīšanas. Atšķaida ar ūdeni, piepildot stobriņu līdz augšai un izmēģina: 1) garšu (ļoti uzmanīgi! 1 pilienis!), 2) iedarbību uz lakmusu, metiloranžu un fenolftaleīnu; 3) stobriņos ielej pa daž. pil. nātrija sārms un piepilina pirmam 1 pil. lakmusa tinktūras, otram 1 pil. metiloranža, trešam 1 pil. fenolftaleīna šķīduma. Dažus pilienus uzlej uz pirkstu un novēro sārms iedarbību. Stobriņā ieber naža galu Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, un izšķīdina to 1 ccm ūdens. Otrā stobriņā ievieto 1/4 karotītes Ca(OH)<sub>2</sub> un pielej tik daudz ūdens, kamēr rodas šķīdra mīkla. Šo mīklu ielej stobriņā ar Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> un vāra maisījumu dažas minūtes ar viršanas irbulīti. Nofiltrē šķīdumu, izmazgā nogulsnes uz filtra ar ūdeni un uzlej 2-n. HCl.

Desmit pil. J<sub>2</sub>-šķīduma pielej tik daudz NaOH, kamēr brūnā krāsa pazūd.



To pašu atkārtoti ar 1 ccm brom-ūdens.

K ā l i j s .

Gabalīņu KOH (5 mm garumā) izšķīdina 2 ccm ūdens un novēro siltumu. Stobriņā ielej 1 ccm vīnskābes šķīduma un pielej 3 pil. KCl šķīduma. Nogulsnes nerodas tūlīt (pārsātināts šķīdums!); beržot ar stikla spieķīti stobriņa sienas, veicina nogulsnēšanos. 1 ccm KCl šķīdumam pielej 1 pil. vīnskābes šķīduma. Vīnākmeņa nogulsnes sadala trijos stobriņos: pirmam pielej mazliet KOH, otram  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , trešam 3 pil. konc. HCl.

Izdara liesmas reakcijas uz nātriju un kāliju.

M a g n i j s .

Četros stobriņos ievieto pa naža galam magnija pulvera. Pirmā ielej 2 ccm ūdens, un silda; novēro udeņraža izdalīšanos un šķīduma reakciju uz lakmusu. Otrā stobriņā ielej 1 ccm 2-n. HCl, trešā 1 ccm  $\text{H}_2\text{SO}_4$  un ceturta 1 ccm  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

Gabalīņu magnija lentes (5 cm garumā) aizdedzina. Apskata degšanas produktu. Naža galu  $\text{MgCl}_2$  izšķīdina 2 ccm ūdens un izmēģina šķīduma reakciju uz lakmusu. Sausā stobriņā ievieto naža galu  $\text{MgCl}_2$  un karsē liesmā. Izmēģina ar lakmusa papīri šķīduma pilienus, kuri kondensējas stobriņa augšējā daļā. Karsē tik ilgi, kamēr tvaiki vairs neatdalas; atdzisušo pārpalikumu aplej ar 1 ccm ūdens, saskalo un izmēģina reakciju uz lakmusu.

Sešos stobriņos ievieto pa 5 pil.  $\text{MgCl}_2$  un pielej: 1) daž. pil. 2n. NaOH, 2) daž. pil. 2-n.  $\text{NH}_4\text{OH}$ , 3) daž. pil. 2-n.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 4) daž. pil.  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ , 5) 1 ccm  $\text{H}_2\text{S}$  ūdeni, 6) daž. pil.  $\text{Na}_2\text{S}$  vai  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ . Otram stobriņam pielej tik daudz  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , kamēr nogulsnes izšķīst ("magnezija mikstura") un tad 1-2 pil.  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ; salīdzina ar nogulsnēm ceturta stobriņā. Nogulsnes sestā stobriņā nofiltrē, izmazgā uz filtra ar ūdeni, kamēr viss  $\text{Na}_2\text{S}$  pazudis (1 piliens filtrāta nedrīkst dot nokrāsu ar 1 pilienu svina sāls!), aplej nogulsnes ar 2-n. HCl un pēc smakas noteic, vai nogulsnes ir sulfīds, vai nē.

K a l c i j s .

Trijos sausos stobriņos ievieto pa naža galam kalcijskaidu. Pirmā stobriņā ielej 1 ccm ūdens, otrā 1 ccm HCl, trešā 1 ccm  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Sīki novēro, kas katrā stobriņā notiek. Šķīdumu pirmā stobriņā izmēģina ar lakmusa papīri. Dažus gabaliņus dedzināto kaļķu ievieto porcelāna bļodiņā un uzpilda daž. pil. ūdens. Jā reakcija neiesākas pēc dažām sekundēm, uzpilda tālāk karstu ūdeni. Jādabū sauss pulveris. Daļu iegūtā kalcijskābes hidroksīda aplej stobriņā ar ūdeni, 1/2 minūti saskalo un filtrē 3 ccm tīrā stobriņā. Atšķaida ar 3 ccm ūdens un laiž šķīdumā oglekļa dioksīdu, kamēr sākumā radušās nogulsnes atkal izšķīst. Šķīdumu vāra.

Pagatavo  $\text{CaCl}_2$  šķīdumu, ielejot stobriņā 2 ccm 2-n HCl un pieberot klāt tik daudz CaO vai  $\text{Ca(OH)}_2$ , kamēr tas vairs nešķīst. Izmēģina šķīduma reakciju uz lakmusu. Ievieto stobriņā graudiņu chlorkalcija, aplej to ar 2 ccm ūdens (novēro siltumu!) un izmēģina ar lakmusu. Novēro starpību! Saberž piestiņā pus karotītes  $\text{CaSO}_4$  ar 2 naža galiem ogles, ieber maisījumu uzpirkstenī un, turot to tiģelstangās, karsē apm. 1 minūti uz pūšamās liesmas. Pēc atdzišanas izber uzpirkšteņa saturu porcelāna bļodiņā vai tiģelī un uzlej daž. pil. 2-n.HCl. Novēro smaku!

Divas karotītes ģipša ieber piestiņā, un pielej tik daudz ūdens (pa pieliem!), kamēr, maisot ar piestalu rodas diezgan šķīdra mīkla. Mīklu izlej uz stikla platīti un novēro, kas notiek ar laiku. Piestīna tulīt jāizmazgā! Stikla platīti ieteicams ierīvēt iepriekš ar vasku, parafinu vai vazelinu, lai vēlāk varētu cieto ģipsi noņemt.

Vienā ccm ūdens izšķīdina vienu graudiņu  $\text{CaCl}_2$ . Šķīdumam pielej daž. pil. 2-n. NaOH. Nogulsnes izšķīdina, pielejot pietiekoši daudz ūdens.

Septiņos stobriņos ievieto pa 5 pil.  $\text{CaCl}_2$  un pielej: 1) daž. pil. 2-n.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 2) daž. pil. 2-n.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 3) 5 pil.  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ , 4) 5 pil.  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ , 5) 1 ccm  $\text{H}_2\text{S}$  ūdens, 6) 5 pil.  $\text{Na}_2\text{S}$ , 7) 5 pil.  $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_7$ . Nogulsnēm ceturtnā stobriņā pielej 2 ccm 2 n.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , septītā — dažus pil. 2-n. NaOH Izdara liesmas reakciju ( skat. reakcijas sausā veidā).

### S t r o n c i j s .

Deviņos stobriņos ievieto pa 5 pil.  $\text{SrCl}_2$  un pielej :1) daž. pil. NaOH, 2) daž. pil.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 3) daž. pil.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 4) 1 ccm  $\text{CaSO}_4$  — ūdens, 5) 5 pil.  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ , 6) 5 pil.  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ , 7) 1 ccm  $\text{H}_2\text{S}$  — ūdens, 8) daž. pil.  $\text{Na}_2\text{S}$ , 9) 5 pil.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ . Pēdējā stobriņā ielej vēl daž. pil. 2-n. NaOH. Izdara liesmas reakciju.

### B a r i j s .

Ar  $\text{BaSO}_3$  izdara reakciju uz sēru (skat, reakcijas sausā veidā.) Pagatavo 2 ccm konc.  $\text{BaCl}_2$  šķīduma un pielej tam 2 ccm konc.  $\text{NaNO}_3$  šķīduma. Sausā pīreks—stikla stobriņā ievieto naža galu  $\text{Ba(NO}_3)_2$  un karsē stiprā liešmā. Naža galu  $\text{Ba(OH)}_2$  aplej ar 2 ccm ūdens.

Deviņos stobriņos ievieto pa 5 pil.  $\text{BaCl}_2$  un pielej: 1) daž. pil. 2-n. NaOH, 2) daž. pil. 2-n.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 3) daž. pil. 2-n.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 4) 1 ccm  $\text{CaSO}_4$  ūdeni, 5) 1 ccm  $\text{SrSO}_4$  ūdeni, 6) 5 pil.  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ , 7) 5 pil.  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ , 8) 1 ccm  $\text{H}_2\text{S}$  ūdeni, 9) 5 pil.  $\text{Na}_2\text{S}$ . Stobriņā iepilina 10 pil.  $\text{BaCl}_2$  un pielej tik daudz  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , kamēr šķīdrumam virs nogulsnēm ir bichromāta krāsa. Sildot, nogulsnes nosēžas. Šķīdumu nofiltrē un sadala divās daļās: pirmai daļai daž. pil. 2-n. NaOH vai

NH<sub>4</sub>OH, otrai daž. pil. nātrija acetāta šķīduma. Vienu daļu nogulšņu no filtra mēģina izšķīdināt etiķskābē, otru — sāļsskābē vai slāpekļskābē.

Stobriņā ieliek naža galu Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, aplej to ar 1 ccm 2 n HCl un ieliek stobriņā irbuli, apslapinātu ar 1 pilienu Ba(OH)<sub>2</sub> šķīdumu.

Izdara liesmas reakciju.

### B O R S .

#### B o r s k ā b e .

Stobriņā ievieto 2 pilnas kaņotītes boraksa, pielej ūdeni līdz 1/4 un silda, Ja pie viršanas temperatūras viss boraks nav izšķīdis, pielej vēl mazliet ūdens; otrā gadījumā jāpieliek vēl cieta viela. Tādā ceļā pagatavotā karstā koncentrētā šķīdumā iemet 1 gabaliņu lakmusa papīra un piepilina tik daudz konc. HCl, kamēr šķīdums pieņem vāji skābu reakciju. Ja pie tam sāk jau izdalīties borskābe, atkal silda, lai nogulsnes izšķīdinātu. Tad nolej šķīdumu otrā stobriņā (lakmusa papīram jāpaliek pirmā!) un atstāj līdz atdzišanai. Filtrē, izmazgā kristallus ar 2 ccm auksta ūdens, ļauj šķīdumam pilnīgi notecēt un nosusina borskābi uz smilšu vannas, ieliekot filtru ar nogulsnēm porcelāna bļodiņā.

Reakcijas uz bora savienojumiem.

Naža galu boraksa (ļoti maz!) uz stikliņa vai bļodiņā aplej ar 1 pil. (ne vairāk!) konc. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> un pieliek 1 pilienu glicerīna. Samaisa ar magnēzija spieķīti vai platīnas drāti un pieliek spieķīša vai drāts galu tuvu bunzenliesmas apakšējai daļai. Atkārti mēģinājumu tikai, pieliekot boraksa un sērskābes maisījumam naža galu CaF<sub>2</sub>.

Porcelāna bļodiņā ieliek naža galu boraksa un pielej 1-2 pil. konc. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> un 1 ccm spirta (labāk metilspirta). Samaisa, noliek bļodiņu tumšā vietā (piem. skapī!), lai labāk redzētu liesmas krāsu, un aizdedzina spirtu.

Dažus graudiņus borskābes izšķīdina ūdenī (vai arī boraksa un 1-2 pil. 2-n. HCl), saslapina ar šķīdumu kurkuma papīrīti un, uzliekot to uz pulkstenstikliņa vai bļodiņā, nosusina papīru smilšu vannā. Kad papīriņš pavisam sauss (krāsa!), to saslapina ar 1 pil. 0,5-n. NaOH. Novēro krāsu un uzpilina 1 pil. 2-n. HCl.

Naža galu boraksa izšķīdina 2 ccm ūdens. Šķīdumu sadala trijos stobriņos. Pirmam pielej 5 pil. AgNO<sub>3</sub>; novēro nogulsnes un tad karsē; otram pielej 5 pil. BaCl<sub>2</sub> un trešam 5 pil. Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.

### A L U M I N I J S .

#### Metalla ī p a š ī b a s .

Četros stobriņos ievieto pa naža galam aluminiņa pulvera (vai mazu gabaliņu aluminiņa skārda vai stiepuļes) un ielej pirmā stobriņā 1 ccm 2-n. HCl,

otrā 1 ccm 2-n.  $H_2SO_4$ , trešā 1 ccm 2-n.  $HNO_3$  un ceturtā 1 ccm 2-n. NaOH. Ja reakcija aukstumā nesākas, mazliet silda. Atkārti mēģinājumu ar amalgamētu alumīniju un ūdeni, ka aprakstīts darbā par ūdeņradi.

#### Reakcijas uz alumīnija sālim.

Deviņos stobriņos ielej alumīnija sāls šķīdumu, katrā pa 5 pil. Pielej klāt: 1. 5 pil. 0,5-n. NaOH, 2. 5 pil. 0,5-n. NaOH, 3. 1 ccm  $NH_4OH$ , 4. 1 ccm  $Na_2CO_3$ , 5. 1 ccm.  $(NH_4)_2S$ , 6. 1 ccm  $CH_3COONa$ , 7. 10 pil.  $KNO_2$ , 8. 10 pil.  $Na_2S_2O_3$ , 9. 5 pil.  $Na_2HPO_4$ . Nogulsnēm otrā stobriņā pielej nedaudz 2-n. HCl, trešā nedaudz 2-n. NaOH. Šķīdumus septītā, astotā un devītā stobriņos uzvāra, pie kam visos parādās nogulsnes.

Cētos stobriņos ielej pa 5 pil. alumīnija sāls šķīduma. Katram piepilina tik daudz 2 n. NaOH, lai sākumā radušās nogulsnes izšķīst. Tad šķīdumam pirmā stobriņā piepilina uzmanīgi klāt 0,5 n. HCl, kamēr rodas atkal nogulsnes, otrā ielaiž  $CO_2$ , trešā pielej 1 ccm  $NH_4Cl$  un, ceturtā 1 ccm  $NaHCO_3$ . Mazliet silda.

#### A L V A.

#### Metalla ī p a š ī b a s.

Mazu graudiņu alvas (sērkokļa galviņas lielumā) ievieto stobriņā, aplej ar 1 ccm konc. HCl un mazliet silda. To pašu atkārti atsevišķos stobriņos ar 10 pil. konc.  $HNO_3$  (bez sildīšanas) un 10 pil. konc.  $H_2SO_4$  (sildīt!).

#### Alvas sāļu hidrolīze.

Graudiņu cieta  $SnCl_2$  aplej stobriņā ar 1 ccm ūdens. Izšķīdina nogulsnes 2-n. HCl.

#### Reakcijas ar stanno —savienojumiem.

Pagatavo 50 ccm 0,1-n. alvas dichlorīda šķ., izšķīdinot stobriņā aprēķinātu daudzumu  $SnCl_2 \cdot 2H_2O$  (nosvērt uz parastiem svāriem) divos ccm konc. HCl, ielejot šķīdumu mērcilindrī un piepildot to ar dest. ūdeni līdz 50 ccm.

Septiņos stobriņos ievieto pa 2 ccm 0,1 n.  $SnCl_2$  un pielej 1. un 2. stobriņos 0,5-n. NaOH pa pil., kamēr rodas nogulsnes, 3. 2-n. NaOH tik daudz, kamēr radušās nogulsnes izšķīst, 4.  $NH_4OH$ , 5.  $Na_2CO_3$ , 6.  $HgCl_2$  (2 pil.), 7. mazu gabaliņu Zn. Otrā stobriņā ielej 2 n. HCl, sestā novēro nogulšņu krāsu sākumā un beigās, septīto atstāj uz 30 minūtēm stāvēt.

#### S t a n n o s u l f ī d s.

Pagatavo stannosulfīdu, samaisot 12 ccm 0,1-n.  $SnCl_2$  ar 1 ccm konc. HCl, sildot līdz viršanai un pielejot klāt tādu pašu tilpumu  $H_2S$ . Silda vēl apm. 5 minūtes un atstāj uz kādu laiku, kamēr nogulsnes labi nostājas. Filtrē, izmazgā ar ūdeni, iedur filtrā caurumu un ieskalo sulfīdu ar ūdeni no mazgājamas pudeles stobriņā, neizlietojot vairāk kā 1/2 stobriņu ūdens. Ņem pa 2 ccm sulfīda un

ūdens maisījuma četros stobriņos. Pirmam pielej pa pilienam konc. HCl, sildot un kratot pēc katras piepilināšanas, kamēr nogulsnes izšķīst, otram pieliek 2 ccm 2-n. NaOH, trešam 2 ccm Na<sub>2</sub>S, ceturttam 2 ccm (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S<sub>x</sub>. Trijos pēdējos mēģinājumos silda, bet ne līdz viršanai. Otrā un ceturttā stobriņos nogulsnes šķīst, bet trešā tikai tad, ja pieliek klāt naža galu sēra ziedu un silda. Tad šķīdumiem otrā, trešā un ceturttā stobriņos pielej pa 1/2 ccm 2-n. HCl.

Reakcija uz stanni-savienojumiem.

Piecpadsmit kubikcentimetriem 0,1-n. SnCl<sub>2</sub> šķīduma pielej tik daudz bromūdens, kamēr krāsa paliek mazliet iedzeltena. Gadījumā, ja pieliets par daudz bromā, piepilina klāt SnCl<sub>2</sub> šķīduma.

Sešos stobriņos ievieto pa 2 ccm SnCl<sub>4</sub> šķīduma un pieliek: 1. un 2. 0,5-n. NaOH pa pilienam, kamēr rodas nogulsnes, 3. 2-n. NaOH, kamēr radušās nogulsnes atkal izšķīst, 4. NH<sub>4</sub>OH, 5. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, 6. HgCl<sub>2</sub> (2 pil.)

S t a n n i s u l f ī d s .

Piecpadsmit kubikcentimetriem SnCl<sub>4</sub> šķīduma pielej apm. 1/3 daļu H<sub>2</sub>S ūdens silda un ļauj nogulsnēm nostāties. Filtrē, izmazgā ar ūdeni, iedur filtrā caurumu un ieskalo sulfīdu stobriņā kā pie SnS. Tālākiem mēģinājumiem ņem pa 2 ccm. Izmēģina ar : 1. 2 ccm 2-n. NaOH, 2. 2 ccm HCl, 3. 2 ccm Na<sub>2</sub>S, 4. 2 ccm (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S<sub>x</sub>. Visos četros gadījumos nogulsnes šķīst. Pirmam, trešam un ceturttam stobriņiem pielej 2-n. HCl (1/2 ccm).

S V I N S .

Metalla ī p a š ī b a s .

Trijos stobriņos ievieto pa gabaliņam svina (puse no sērkokļa galviņas). Pirmā ielej 1 ccm 2-n. HCl, otrā 1 ccm 2-n. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> un trešā 1 ccm 2-n. HNO<sub>3</sub>. Silda un salīdzina. To pašu atkārto ar koncentrētām skābēm.

S v i n a o k s ī d i .

Stobriņā ievieto naža galu Pb<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, aplej ar 1 ccm 2-n. HNO<sub>3</sub> un karsē. Ļauj nogulsnēm nostāties, nolej dažus piliemus šķīduma otrā stobriņā un izmēģina tos ar 1-2 pil. KJ uz svina ionu.

Pieciem pil. Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> pielej 2 ccm chlorkaļķa šķīduma un silda.

Sausā stobriņā karsē naža galu PbO<sub>2</sub>, izmēģina izdalījušos gāzi ar kvēlošu skalīņu un novēro pārpalikumu stobriņā.

Reakcijas uz svina savienojumiem.

Septiņos stobriņos ievieto pa 5 pil. svina nitrāta šķīduma un pielej :  
 1. 5 pil. 0,5-n. NaOH, 2. 5 pil. 0,5-n. NaOH, 3. NH<sub>4</sub>OH, 4. HCl, 5. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>,  
 6. K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> (5 pil.), 7. 1 ccm H<sub>2</sub>S ūdeni. Pirmā stobriņā ielej 1 ccm 2-n.

$\text{HNO}_3$ , otrā 1 ccm 2 n.  $\text{NaOH}$ , ceturtā pielej 2 ccm ūdens, silda, kamēr nogulsnes izšķīst, un novēro kristallu izdalīšanos pie atdzišanas. Diviem pilieniem  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  piepilina 10 pil.  $\text{KJ}$ , pielej ūdeni līdz pusei un silda līdz nogulšņu šķīšanai. Novēro, kas notiek pie atdzišanas.

Pagatavo  $\text{PbJ}_2$  nogulsnes no viena (!) piliena  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  un 5 pil.  $\text{KJ}$  un pieliek dažus kristallus  $\text{KJ}$ , kamēr nogulsnes izšķīst; tad atšķaida ar ūdeni. Trijos stobriņos ievieto pa vienam (!) pilienam  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ . Pirmam piepilina vienu (!) pilienam konc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , otram un trešam pielej dažus pil. 2-n.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Tad pirmā ielej vēl 1-2 ccm konc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  un silda, kamēr sulfāts izšķīst. Pilnīgi atdzisušo šķīdumu uzmanīgi ielej stobriņā, pildītā līdz pusei ar ūdeni. Otrā stobriņā ar sulfātu pielej 1-2 ccm 2-n.  $\text{NaOH}$  un trešā 1 ccm 2 n.  $\text{NH}_4\text{OH}$  un 1 ccm 2-n.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Ja aukstumā nešķīst, silda.

Vienam pil.  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  pieliek 1 pil.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , un pēc tam 1 ccm 2-n.  $\text{HNO}_3$ . Vienam pil.  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  pielej 1 ccm  $\text{H}_2\text{S}$ , uzvāra kamēr nogulsnes labi nostājas, nolej šķīdumu un apstrādā svina sulfīdu ar 1 ccm 2-n.  $\text{HNO}_3$  sildot.

Svina oksīds kā oksidētājs.

Naža galu  $\text{PbO}_2$  aplej ar 5 pil. konc.  $\text{HCl}$  un noteic pēc smakas (uzmanīgi!) kāda gāze izdalās. - Stobriņā ielej 1 ccm ūdens un 1 ccm konc.  $\text{HNO}_3$ , ieber naža galu  $\text{PbO}_2$  un pielej vienu (!) pilienam  $\text{MnSO}_4$ . Uzvāra un ļauj dioksīdam nostāties. - Stobriņā ielej 2 ccm 2-n.  $\text{NaOH}$ , ieber naža galu  $\text{PbO}_2$  un pielej vienu (!) pilienam chromisāls šķīduma. Uzvāra un ļauj nostāties.

### F O S F O R S .

O r t o f o s f o r s k ā b e .

Naža galu sarkana fosfora aplej stobriņā ar 2 ccm 2 n.  $\text{HNO}_3$  un silda, kamēr fosfors izšķīst. Šķīdumu uzglabā.

Vienam pilienam  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  uzpilina uz sarkanā lakmusa papīra.

Piecos stobriņos iepilina pa 5 pil. nātrija hidrofosfāta šķīduma un pielej (katrā pa 5 pil.): 1.  $\text{CaCl}_2$ , 2.  $\text{BaCl}_2$ , 3.  $\text{FeCl}_3$ , 4.  $\text{AgNO}_3$ , 5.  $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ . Pagatavo magnezija mikstūru, pielejot pie 5 pil. magnija chlorīda ammoniaku un izšķīdinot nogulsni ammonija chlorīda šķīdumā. Magnezija mikstūrai pielej 1 pil. nātrija hidrofosfāta.

Maisījumam no 1 ccm ammonija molibdāta un 5 pil. konc.  $\text{HNO}_3$  pielej 1 pilienam nātrija hidrofosfāta. Ja nogulsnes tūlīt neizkrīt, mazliet silda, bet ne līdz viršanai. Pie ļoti maziem fosfātu daudzumiem nogulsnes izkrīt tikai pēc laiciņa. - Diviem kubikcentimetriem ammonija molibdāta šķīduma pielej dažus pilienus pirmā mēģinājumā iegūtās fosforskābes. Pārējam fosforskābes šķīdumam pielej 1 pilienam ammonija molibdāta. Ja fosforskābe ir pārākumā, nogulsnes neiz-

krīt. - Desmit pilieniem  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  pielej 1/2 ccm olbaltuma šķīduma. Pēc tam dažus pil. 2-n.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

M e t a f o s f o r s k ā b e.

Sausā stobriņā ievieto naža galu fosforpentoksīda ( nazis tulīt jānomazgā) un aplej to ar 2 ccm ūdens. Novēro tulīt un pēc stundas. Izmēģina šķīduma reakciju uz lakmusu. Dažiem pilieniem šķīduma pielej 1/2 ccm olbaltuma.

Pagatavo fosforsāls pārli, nolauž to un ieliek 2 ccm ūdens. Kad metafosfāts izšķīdis, sadala šķīdumu divās daļās: pirmā iemet mazu kristallu cieta sudraba nitrāta, otrai pielej 1/2 ccm olbaltuma šķīduma un tad dažus pilienus 2-n. etiķskābes.

P i r o f o s f o r s k ā b e.

Magnēzija spieķīša galā sakausē  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ , kamēr pērlē nekāda reakcija vairs nenotiek. Nolauž spieķīša galu un aplej stobriņā ar 2 ccm ūdens. Kad daļa izšķīdusi, pusei šķīduma pielej 5 pil.  $\text{AgNO}_3$ . Otrai pusei pielej 1/2 ccm olbaltuma šķīduma. Pēc tam vēl dažus pil. 2-n.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

A R S E N S .

Visi mēģinājumi ar arsenu, kur var attīstīties gāzes, jāizdara novilknē!

M e t a l l a i p a š i b a s.

Graudiņu arsena ( pusi no sērkokciņa galviņas) ievieto sausā stobriņā, iebāž vaļējā galā vates kušķi, un karsē metallu uz bunzenliesmas. Novēro baltos dūmus (sākumā) un arsena sublimāciju. Stobriņa vēlākai tīrīšanai ielej 2 ccm 2-n.  $\text{HNO}_3$  un silda. Graudiņu arsena ( 1/4 sērkokciņa galviņas) uzliek uz porcelāna tiģeļa vāka, karsē un novēro baltos dūmus. Graudiņu arsena (puse no sērkokciņa galviņas) aplej stobriņā ar 1 ccm konc.  $\text{HNO}_3$  un karsē, kamēr viss izšķīdis.

A r s e n a t r i o k s ī d s.

Naža galu  $\text{As}_2\text{O}_3$  aplej stobriņā ar 5 ccm ūdens un vāra apmēram 1/2 minūti, šķīdumu izmēģina ar lakmusu.

Divos stobriņos ievieto pa naža galam  $\text{As}_2\text{O}_3$ . Pirmā ielej 2 ccm 2-n.  $\text{HCl}$  un otrā 2 ccm 2-n.  $\text{NaOH}$ . Mazliet silda.

A r s e n a s u l f ī d s .

Ceturtdaļu karotītes  $\text{As}_2\text{O}_3$  ievieto stobriņā, izšķīdina (sildot) divos ccm konc.  $\text{HCl}$  un pielej stobriņu gandrīz pilnu ar  $\text{H}_2\text{S}$  ūdeni. Nogulsnes filtrē, izmazgā ar ūdeni, ieskalo tīrā stobriņā un sadala septiņās daļās. Atsevišķas daļas izmēģina ar : 1. konc.  $\text{HCl}$  ( 1 ccm), 2. 2-n.  $\text{NaOH}$  ( 2 ccm), 3.  $\text{Na}_2\text{S}$  ( 1 ccm), 4.  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_x$  ( 1 ccm), 5.  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  ( 1 ccm), 6.  $\text{NH}_4\text{OH}$  ( 2 ccm) un 7. konc.  $\text{HNO}_3$  ( 1 ccm). Pirmā stobriņā sulfīds nešķīst. Otram līdz sestam stobriņiem pielej pa 2 ccm 2-n.  $\text{HCl}$ .

## Reakcijas uz arsena savienojumiem.

Gutzeit'a reakcija. Stobriņā ar 2 ccm ūdens ielej 1 pilienu kāda arsena savienojuma šķīduma, pieliek graudiņu cinka un aplej ar 1 ccm 2-n.  $H_2SO_4$ . Valējo galu apklāj ar filtrpapīra ripiņu, kurai vidū uzpilināts 1 piliens konc.  $AgNO_3$  šķīdums. Stobriņu atstāj novilknē. Pēc kāda laika rodas dzeltens plankums, kas ar ūdeni saslapināts top melns.

Bettendorf'a reakcija. Ņem naža galu cieta  $SnCl_2$  un izšķīdina 1 ccm konc.  $HCl$ . Pieliek 1 pilienu arsena savienojuma šķīduma.

Marsh'a reakcija. Mēģinājums katrā ziņā jāizdara novilknē, jo  $AsH_3$  ir loti indīgs. Nekādā ziņā neieelpot gāzi! Kolbiņā A ievieto 5 gr. granulēta cinka, uzliek aizsārgpiltuvi un savieno ar cauruli B no grūti kausējama stikla. Pie korķa C cauruli piestiprina pie statīva. Ielej tik daudz ūdens, lai aizsārgpiltuves gals būtu iemērķts, pievieno caurules B galam šļūteni un iepūšot gaisu pārbauda, vai aparāts ciešs (ūdenim jāceļas piltuves caurulē). Ja viss kārtībā, pielej pa piltuvi tik daudz konc.  $HCl$ , kamēr ūdeņradis sāk diezgan stipri atdalīties. Uzliekot stobriņu uz caurules B galu izmēģina uz sprāgstošo gāzi, kā nodaļā par ūdeņradi aizrādīts. Ja nāk tīra gāze, aizdedzina ūdeņradi pie caurules izvilkta gala un pa piltuvi iepilina 1-2 pil. (ne vairāk) kāda arsena savienojuma šķīduma. Liesma pieņem citu nokrāsu un no tās izdalās balti dūmi. Ņem mazu porcelāna bļodiņu un dibenu tura liesmā. Iegūst 3-4 arsena plankumus. Pēc tam karsē cauruli B ar bunzenliesmu (vidū) un novēro arsena spoguļi. Vienu plankumu uz bļodiņas apslapina ar chlorkaļķa šķīdumu, otram uzpilina 1 pil. konc.  $HNO_3$ . Aparāta izjaukšanai turpat novilknē ielej caur piltuvi kolbiņā ūdeni līdz augšai, lai izspiestu no turienes visu gāzi. Spoguļi no horizontālās caurules vislabāk iznīcina, ja to ar liesmu izdzen pa vertikālo galu. Kolbu vēl izskalo ar ūdeni. Ja cinks palicis pāri, to noskalo, nosusina ar filtrpapīru un ieliek šim nolūkam paredzētā traukā.

## A r s e n ī t i .

Stobriņā ievieto naža galu  $As_2O_3$ , piepilina 15 pil. 0,5-n.  $NaOH$ , pielej 2 ccm ūdens. Krata 1/2 minūti un filtrē (jāpaliek pāri  $As_2O_3$ ). Šķīdumu sadala trijās daļās. Pirmai pielej 5 pil.  $AgNO_3$ , otrai 2 ccm  $H_2S$ , trešai 4 pil.  $CuSO_4$ . Otrā stobriņa saturu sadala atkal trijās daļās: pirmo atstāj, otrai pielej 1 ccm 2-n.  $HCl$ , trešai 1 ccm  $NH_4Cl$ . Vienai daļai (pusei) Scheeles zaļuma pieliek tik daudz 2-n.  $NaOH$ , kamēr nogulsnes izšķīst, un silda.

## A r s e n ā t i .

Porcelāna bļodiņā ieliek naža galu  $As_2O_3$ , aplej ar 1 ccm konc.  $HNO_3$ , uzliek uz sietiņa un karsē uz bunzenliesmas (novilknē). Kad brūnie tvaiki vairs



nerodas un viss šķidrums iztvaikojis, atkārtoti to pašu ar vēl 1 ccm  $\text{HNO}_3$ , nopem  
bļodiņu, ļauj atdzist un piepilina 15 pil. 0,5 n. NaOH, kuŗos izšķīdina ar-  
senskābi. Pielej vēl 2 ccm ūdens un filtrē. Filtrātu sadala trijās daļās. Pir-  
mai pieliek 5 pil.  $\text{AgNO}_3$ , otru ielej magnezija miksturā (sk. fosforu), un no  
trešās daļas ielej 1-2 pilienus ammonija molibdata šķīdumā (sk. fosforu) un  
mazliet silda.

Trīsvērtīgo arsena savienojumu oksidēšana.

Oksidēšana ar slāpekļskābi jau apskatīta.

Naža galu  $\text{As}_2\text{O}_3$  izšķīdina 2 ccm 2-n. HCl. Pus kubikcentimetru ielej  
otrā stobriņā un pielej bromūdeni, kamēr krāsa kļūst gaiši dzeltena. Jāuzrak-  
sta, kāds līdzsvars rodas šķīdumā. Kas notiek, ja pie minētā šķīduma pielej  
sārma pārākumu?

### A N T I M O N S.

Metalla ī p a š ī b a s.

Naža galu antimona pulvera iebeŗ sausā pireks-stikla stobriņā un karsē,  
kamēr metalls sakūst. Novēro atšķirību no arsena.

Mazu daudzumu antimona pulvera ( $1/4$  sērkokociņa galviņas) ievieto zem pla-  
ta leņķa saliektā caurulē no pireks-stikla, zīmējumā norādītā vietā (zīm. )  
un, turot cauruli pie garākas daļas, stipri karsē metallu. Novēro antimona ku-  
šanu un trioksīda rašanos.

Sausā stobriņā ievieto naža galu antimona un piepilina 10 pil. konc.  $\text{HNO}_3$ .

Naža galu (jāņem maz!) antimona aplej ar 10 pil. konc. HCl un silda. Šķī-  
šana nenotiek. Tad pieliek 5 pil. konc.  $\text{HNO}_3$ . Kad metalls izšķīdis, pielej  
stobriņu pilnu ar ūdeni.

Sausā stobriņā ievieto naža galu (maz!) antimona, aplej ar 15 pil. konc.  
 $\text{H}_2\text{SO}_4$  un silda. Novēro reakciju, izdalījušās gāzes smaku un kristallus, kuŗi  
rodas šķīdumu atdzēsējot. Kad stobriņš ir pilnīgi pieņēmis istabas temperatū-  
ru (nav vajadzīgs, lai viss metalls būtu izšķīdināts), pielej stobriņu pilnu  
ar ūdeni.

Antimona t r i o k s ī d s.

Gabalīņu  $\text{SbCl}_3$  zirņa lielumā aplej stobriņā ar 1 ccm ūdens. Novēro, kas  
notiek un pielej stobriņu pilnu ar ūdeni. Ļauj nogulsnēm nostāties un izmē-  
ģina šķidrums ar lakmusu. Nolej ūdeni, ielej stobriņa saturu porcelāna bļodi-  
ņā un pieliek tik daudz  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (pa naža galam pulvera), kamēr šķidrums pieņem  
bāzisku reakciju., Tad nogulsni nofiltrē un izmazgā ar ūdeni. Mazu daļu iegū-  
tā trioksīda aplej stobriņā ar 1 ccm 2-n. HCl, pārējo daļu ar 1 ccm 2-n. NaOH.

Reakcijas ar trīsvērtīgo antimonu.

Piecos stobriņos ielej pa 5 pil.  $SbCl_3$  šķīduma un pielej: 1. 5 pil. 0,5-n. NaOH, 2. 5 pil. 0,5-n. NaOH, 3. daž. pil.  $NH_4OH$ , 4. gabaliņu cinka, 5. gabaliņu dzelzs (nagliņu!). Nogulsni pirmā stobriņā izšķīdina daž. pil. 2-n. HCl, otrā dažos pil. 2-n. NaOH, ceturtaim un piektam pieliek pa 2 pil. 2-n. HCl.

Antimona s u l f ī d s .

20 pil. 0,5-n.  $SbCl_3$  šķīduma ievieto stobriņā un pielej  $H_2S$  ūdeni līdz pu- sei. Ļauj sulfīdam nostāties, filtrē, izmazgā un ieskalo stobriņā, lietojot maz ūdens. Stobriņa saturu(sulfīdu) sadala četrās daļās. Pirmai pielej tādu pašu tilpumu konc. HCl, otrai 2 ccm 2-n. NaOH, trešai 1 ccm  $Na_2S$  un ceturtaim 1 ccm  $(NH_4)_2S_x$ . Sulfīdu šķīšanu var paātrināt mazliet sildot. Pēc tam otram, trešam un ceturtaim stobriņiem pielej pa 1 ccm 2-n. HCl.

Trīsvērtīgo antimona savienojumu oksidēšana.

Desmit pilieniem  $SbCl_3$  pielej 2 ccm ūdens. Nogulsnes izšķīdina dažos pil. 2 n. HCl. Ielej stobriņā broma tvaikus un sakrata. Pēc tam broma krāsa zūd. Atkārti broma tvaiku ieliešanu un kratīšanu, kamēr paliek iedzeltens krāsā. Jāatbild uz tiem pašiem jautājumiem, kādi bija pie arsena. Vienu daļu šķīduma vāra; otrai pielej 2 ccm  $H_2S$  ūdens.

Antimona savienojumi un vīnskābe.

Pieciem pilieniem  $SbCl_3$  pielej mazliet ūdens, lai dabūtu oksihlorīda no- gulsnes. Tad pieliek mazu graudiņu vīnskābes vai tās sāli. Silda.

B I S M U T S .

Mazu gabaliņu bismuta ievieto stobriņā un aplej ar 1 ccm konc.  $HNO_3$  un karsē. Otru gabaliņu aplej ar 1 ccm konc. HCl, karsē, novēro un piepilina dažus pil. konc.  $HNO_3$ . Mazu  $Bi(NO_3)_2$  kristalliņu aplej ar 1 ccm ūdens, pieliek dažus pil. 2 n.  $HNO_3$  līdz nogulsnes šķīst, un tad atkal dažus kubikcentimetrus ūdens.

Piecos stobriņos ievieto pa 5 pil.  $Bi(NO_3)_2$  (ja pie tam rodas nogulsnes, jāšķīdina dažos pil. 2-n.  $HNO_3$ ) un izmēģina ar : 1. NaOH, 2.  $NH_4OH$ , 3.  $Na_2CO_3$ , 4.  $H_2S$  ( 2 ccm), 5.  $Na_2HPO_4$  . Visos gadījumos jārodas nogulsnēm.

Stobriņā pagatavo nātrija stannīta šķīdumu, izšķīdinot mazu graudiņu  $SnCl_2$  sāļskābē un pielejot tik daudz NaOH, kamēr hidroksīda nogulsnes izšķīst. Pie- pilina klāt vienu (!) pilienu  $Bi(NO_3)_3$ .

V A R Š .

Metalla i p a š ī b a s .

2 ccm gaŗu vara stiepuļi karsē oksidējošā bunzenliesmā ( turot, saprotāms, ar tiģeļstangām), Novēro, ar ko spoŗā vīrsma pārklājas. Ievieto ņo stiepuļi stobriņā, aplej ar 10 pil. konc. HCl, mazliet silda un novēro. Ja nekāda šķīšana

vairs nenotiek, piepilda vienu (!) pilienu konc.  $\text{HNO}_3$ . Vajadzības gadījumā silda, kamēr reakcija beidzās. Tad pielej atkal 1 pilienu konc.  $\text{HNO}_3$  un turpinā to tik ilgi, kamēr viss vaŗš izšķīdis. Novēro šķīduma krāsu un pielej ūdeni līdz pusei.

2 cm gaŗu vaŗa stiepuļi ievieto sausā stobriņā, aplej ar 1 ccm konc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  un silda, kamēr sākas reakcija. Nopem no liesmas un silda no jauna, kad reakcija iet pārāk gausi. Sīki novēro visas parādības. ļauj stobriņam pilnīgi atdzist, nolej šķīdumu ūdenī (1/2 stobriņa) un uz pāri palikušām nogulsnēm uzlej 2 ccm ūdens.

#### K u p r i -savienojumi.

Seŗos stobriņos ievieto pa 5 pil.  $\text{CuSO}_4$  un pielej: 1. 5 pil. 0,5-n.  $\text{NaOH}$ , 2. 5 pil. 0,5-n.  $\text{NaOH}$ , 3. 5 pil.  $\text{NH}_4\text{OH}$ , 4. dažus pil.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 5. 5 pil.  $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ , 6. 1 ccm  $\text{H}_2\text{S}$  ūdeni. Otrā stobriņa saturu karsē. Trešā pielej vēl dažus pil. 2 n.  $\text{NH}_4\text{OH}$ .

Trijos stobriņos pagatavo amoniaka kompleksu, pielejot pie ik 5 pil.  $\text{CuSO}_4$  tik daudz 2-n.  $\text{NH}_4\text{OH}$ , kamēr sākumā radusies bāziskā sāls izšķīst. Pirmo stobriņa karsē, otram pielej 1 ccm  $\text{H}_2\text{S}$  ūdeni, trešam tik daudz spirta, kamēr šķīdruma tilpums dubultots.

#### K u p r o -savienojumi .

Pieciem pilieniem vaŗa sulfāta šķīduma pieliek mazu kalija jodīda kristallu. Vienu pilienu iegūtās brūnā šķīduma ievieto stobriņā ar 1 ccm ūdeni, pielej 2 pil. sēroglekļa un saskalo. Galvenai šķīduma daļai piepilina  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ; kamēr krāsa pazūd.

Pus kaŗotīti cieta vaŗa chlorīda aplej stobriņā ar 3 ccm konc.  $\text{HCl}$ , pieliek 1/4 kaŗotītes vaŗa pulvera un vāra virŗanas irbuļa klātbūtnē, kamēr šķīdums top bezkrāsains. Lielāko daļu ieļej stobriņā gandrīz pilnā ar ūdeni, kam pielikti 5 pil.  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ , bet dažus pilienus ieļej stobriņā līdz trešdaļai pildītā ar 2-n.  $\text{NaOH}$ , ļauj nogulsnēm nostāties, nolej sārmu, dekantē vēl reiz ar 5 ccm ūdens un sadala nogulsnes divās daļās. Pirmo daļu vāra ar 2 ccm ūdens, otram pielej 2 ccm 2-n.  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Novēro krāsas, tad sakrata stobriņa ar amoniaka kompleksu, lai šķīdums nāktu sakarā ar gaisu.

Pagatavo  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  nogulsnes, aplejot stobriņā 5 pil.  $\text{CuSO}_4$  ar dažiem pilieniem 2-n.  $\text{NaOH}$ . Izšķīdina naŗa galu glukozes 2 ccm ūdens, pielej ņo šķīdumu hidroksīda nogulsnēm un silda.

#### C I N K S.

ļoti mazu graudiņu cinka uz porcelāna gabaliņa karsē pūŗamā liesmā, kamēr metalls sāk degt . Novēro oksīdu.

Sešos stobriņos ielej pa 5 pil. cinka sulfāta šķīdumu un pieliek klāt:

1. 5 pil. 0,5-n. NaOH, 2. 5 pil. 0,5\_n.NaOH, 3. 5 pil. 0,5-n. NaOH, 4. 5 pil. 0,5-n. NaOH, 5.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 6.  $\text{H}_2\text{S}$  ( 2ccm). Otrā stobriņā pielej dažus pilienus 2-n. HCl, trešā 2-n. NaOH un ceturta 2-n.  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Ja sestā stobriņā radušās nogulsnes, filtrā un filtrātu sadala divās daļās: pirmai pielej mazliet 2 n. NaOH, otrai pielej 5 pil.  $\text{CH}_3\text{COONa}$ . Pieciem pil. cinka sulfāta pielej  $\text{NH}_4\text{OH}$ , sākumā vienu pilienu, vēlāk pārākumā. Trijos stobriņos pagatavo nātrija cinka šķīdumu, ievietojot katrā 5 pil. cinka sulfāta un pielejot 2 n. NaOH līdz nogulšņu izšķīšanai. Šķīdumu pirmā stobriņā vāra; ja nekas neizkrīt, pielej ūdeni, kamēr stobriņš gandrīz pilns un silda; otrā pieliek naža galu cieta  $\text{NH}_4\text{Cl}$  un silda. Ceturta ievēd  $\text{CO}_2$ . Izdara reakciju uz Rinman'a zaļumu.

#### K A D M I J S .

Ļoti mazu graudiņu kadmija uz porcelāna gabaliņa karsē pūšamā liesmā, kamēr rodas oksīds.

Trijos stobriņos ievieto pa mazam graudiņam kadmija un aplej to pirmā ar HCl, otrā ar  $\text{H}_2\text{SO}_4$  un trešā ar  $\text{HNO}_3$ .

Četros stobriņos ievieto pa 5 pil. kadmija sulfāta šķīduma un pielej:

1. NaOH, 2. 5 pil. 0,5 n.  $\text{NH}_4\text{OH}$ , 3.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 4.  $\text{H}_2\text{S}$  ( 2 ccm). Otrā stobriņā piepilina klāt  $\text{NH}_4\text{OH}$  līdz nogulšņu šķīšanai.

#### D Z Ī V S U D R A B S .

##### Metalla īpašības

Pireks-stikla stobriņā ievieto mazu pilienu dzīvsudraba un karsē, kamēr metalls iztvaiko. Tad ievieto dažus joda kristallus, silda, lai rastos joda tvaiki, un karsē dzīvsudraba spoguļi. Novēro merkurijodīda krāsu. Tad dzeltenās nogulsnes berzē ar stikla irbuli.

Stobriņos ievieto pa mazam pilienam dzīvsudraba. Pirmo aplej ar 6 pil. ūdens un 3 pil. konc.  $\text{HNO}_3$  un atstāj līdz nākošai dienai; otro aplej ar 10 pil. konc.  $\text{HNO}_3$  un silda; trešo ar 10 pil. konc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  un silda; ceturto ar 1 ccm konc. HCl, silda, pielej 1 pil. konc.  $\text{HNO}_3$  un atkal silda.

##### Merkuro savienojumi.

Sešos stobriņos ievieto pa 5 pil. merkuronitrāta šķīduma un izmēģina ar dažiem pilieniem; 1. NaOH, 2.  $\text{NH}_4\text{OH}$ , 3. HCl, 4. KJ (10 pil), 5.  $\text{H}_2\text{S}$  ( 2 ccm), 6.  $\text{SnCl}_2$  (ļoti mazu graudiņu). Trešā stobriņā pielej  $\text{NH}_4\text{OH}$  līdz bāziskai reakcijai. Ceturta iemet cieta KJ kristallus, kamēr nogulsnes izšķīst un novēro, kas paliek pāri. Merkuronitrāta kristallu aplej stobriņā ar 1 ccm ūdens. Tad pielej pa pilienam 2 n.  $\text{HNO}_3$  kamēr nogulsnes atkal izšķīst. Pilda stobriņu līdz pusei ar ūdeni, ieliek ar ammoniaku notīrītu vāra drāti un atstāj da-

žas minūtes. Izņem drāti un berzē šķidrumā bijušo daļu ar filtrpapīri. Tad amalgamēto daļu nogriež, satin mazā spirālē un ievieto sausā mazā stobriņā, kuŗa dibenā atrodas joda kristalls. Uzmanīgi karsē apakšējo daļu. Dzeltēno sublimātu berzē pēc atdzišanas ar stikla spieķīti un novēro pārēju sarkanā krāsā.

#### Merkuri—savienojumi.

Merkurinitrāta kristallu aplej ar 1 ccm ūdens, un pielej tik daudz 2 n.  $\text{HNO}_3$ , kamēr nogulsnes izšķīst.

Sausā stobriņā karsē mazu kristallu  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ . Novēro visas parādības. Karsē, kamēr stobriņa dibenā vairs nekas neatrodas.

Sešos stobriņos ievieto pa 5 pil. merkurichlorīda šķīduma un pielej dažus pilienus: 1.  $\text{NaOH}$ , 2.  $\text{NH}_4\text{OH}$ , 3.  $\text{HCl}$ , 4.  $\text{KJ}$  (10 pil), 5.  $\text{SnCl}_2$  (3 pil. vai ļoti mazu graudiņu, 6.  $\text{H}_2\text{S}$  (2 ccm). Ceturtā stobriņā iemet tik daudz  $\text{KJ}$  kristallu, kamēr nogulsnes izšķīst. Piektā stobriņā pielej vēl 5 pil.  $\text{SnCl}_2$  vai dažus mazus graudiņus.

Piecus pilienus  $\text{HgCl}_2$  aplej stobriņa ar 1 ccm 2 n.  $\text{HCl}$  un iemet tanī dažus kristallus  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  un karsē.

#### NIKELIS.

Cetros stobriņos ievieto pa 5 pil.  $\text{NiCl}_2$  un pielej: pirmā 5 pil. 0,5 n.  $\text{NaOH}$ , otrā 5 pil.  $\text{NH}_4\text{OH}$ , trešā dažus pil.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , ceturtā daž. pil.  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ . Otrā stobriņā ielej vēl vienu ccm  $\text{NH}_4\text{OH}$ .

Stobriņā 5 pilieniem  $\text{NiCl}_2$  pielej 1 ccm  $\text{NH}_4\text{Cl}$  un tad 1 ccm  $\text{NH}_4\text{OH}$ .

Desmit pilieniem  $\text{NiCl}_2$  pielej 1 pil. konc.  $\text{HCl}$  un 2 ccm  $\text{H}_2\text{S}$  ūdeni. Tad pielej 2 ccm 2 n.  $\text{NaOH}$ , silda, ļauj nogulsnēm nostāties un filtrē. Sulfīdu uz filtra izmazgā, ieskalo ar nedaudz ūdens citā stobriņā un sadala divās daļās. Pirmai daļai pielej 1 ccm konc.  $\text{HCl}$ ; ja šķīšana nenotiek, piepilina 5 pil. konc.  $\text{HNO}_3$  un silda. Otrai pieliek 10 pil. konc.  $\text{HNO}_3$  un silda. Pieciem pilieniem  $\text{NiCl}_2$  pielej 1 ccm 2 n.  $\text{NH}_4\text{OH}$  un 1/2 ccm bromūdens. Vienam (!) pilienam  $\text{NiCl}_2$  piepilina  $\text{KCN}$ , kamēr sākumā radušās nogulsnes izšķīst. Tad pielej 2 ccm 2 n.  $\text{NaOH}$  un 1 ccm bromūdens. Silda.

#### KOBALTS.

Cetros stobriņos ievieto pa 5 pil.  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$  un pielej: 1) 5 pil. 0,5 n.  $\text{NaOH}$ , 2) 5 pil. 0,5 n.  $\text{NH}_4\text{OH}$ , 3) dažus pil.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 4) dažus pil.  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ . Pirmā stobriņa saturu karsē, otrā pielej 1 ccm 2 n.  $\text{NH}_4\text{OH}$ .

Piecus pilienus  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$  iepilina stobriņā, uzvāra un pielej 1 ccm 2 n.  $\text{NaOH}$ . Desmit pilieniem  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$  pielej vienu pilienam konc.  $\text{HCl}$  un 2 ccm  $\text{H}_2\text{S}$  ūdeni. Tad pieliek 2 ccm 2 n.  $\text{NaOH}$ , silda, ļauj nogulsnēm nostāties, un filtrē. Izmēģina nogulsnes kā aizrādīts nodaļā par niķeli.

Divos stobriņos ievieto pa 5 pil.  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ ; pielej pirmam 5 pil. 0,5 n. NaOH un 2 pil.  $\text{H}_2\text{O}_2$ , otram 5 pil. 0,5 n. NaOH un 1/2 ccm bromūdens. Stobriņā ar 1/2 ccm ūdens ievieto gabaliņu (zirņa lielumā) kālija nitrāta, izšķīdina to un piepilina vienu (!) pilienu  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ . Tad piepilina 3-4 pil. konc.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  un novēro.

1/2 ccm ūdens iebež naža galu  $\text{NH}_4\text{CNS}$ , izšķīdina to un piepilina vienu (!) pilienu  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ . Tad pielej daž. pil. etera un tikpat daudz amilspirta un saskalo.

Pieciem pilieniem  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$  pielej 10 pil. konc. HCl.

#### Ūdenražā peroksīds.

Ceturtdaļkarotītes  $\text{BaO}_2$  aplej stobriņā ar 2 ccm ūdens, sakrata un pielej 2 n.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  līdz 1/3. Krata apmēram 1/2 minūti un filtrē. Filtrātu sadala trijās daļās: pirmai daļai pielej 10 pil.  $\text{KMnO}_4$ , novēro reakciju un ar kvēlošu skalīņu pierāda skābekļa izdalīšanos; otrai piepilina 3 pil. KJ un dažus pil.  $\text{CS}_2$  un sakrata; trešai 1/2 ccm etera un vienu (!) pilienu  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  un krata. Stobriņā iepilina 10 pil.  $\text{H}_2\text{O}_2$  un pieliek naža galu  $\text{MnO}_2$ .

#### SILICIJS.

Vienu pilienu  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  uzpilina uz sarkano lakmuspapīri.

Sausā stobriņā ievieto daž. pil. nātrija silikāta šķīduma un pielej 5 pil. konc. HCl. Stobriņā iepilina daž. pil.  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ , atšķaida ar 2 ccm ūdens un tad pielej 5 pil. konc. HCl. Trīs pilienus  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  atšķaida ar 1 ccm ūdens, pielej 10 pil.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  un silda. Novēro nogulsnes un smaku.

Vienam pilienam  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  pielej daž. pil.  $\text{CaCl}_2$ .

Naža galu  $\text{SiO}_2$  vai kāda silikāta pamatīgi samaisa ar 2 naža galiem  $\text{CaF}_2$ , ievieto maisījumu svina tiģelī, aplej ar 10 pil. konc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  un samaisa ar platinas vai svina stiepu. Uzliek tiģeli uz Ostvalda krāsniņu un silda ar vismazāko liesmiņu. Ja gāze sāk izdalīties, tur tiģeļa augšējā daļā irbulīti, kuļa galā atrodas ūdens piliens.

#### FLUORS.

Sausā stobriņā ievieto naža galu  $\text{CaF}_2$  un aplej, nesaslapinot sienas, ar 10 pil. konc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Loti uzmanīgi silda uz mazas liesmiņas. Ja sāk rasties lieli eļļai līdzīgi burbuļi, ielaiž stobriņā gandrīz līdz šķidrums virsmai irbulīti ar ūdens pilienu galā.

Trīs naža galus  $\text{CaF}_2$  samaisa ar to pašu daudzumu  $\text{SiO}_2$ , ievieto maisījumu sausā stobriņā un aplej ar 1 ccm konc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Gāzi, kuļa rodās sildot ielaiž otrā stobriņā ar 1 ccm ūdens. Novādoaurulei jābūt apm. 5 mm virs ūdens. Šķīdumu otrā stobriņā filtrē un sadala divās daļās: pirmai pielej 1 ccm konc. KCl; otrai 2 n

$\text{NH}_4\text{OH}$  un vāra. Svina tiģeli ievieto naža galu  $\text{CaF}_2$ , pielej 10 pil.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  un mazliet silda. (Ļoti maza liesma!). Novēro gāzes izdališanos. Tura gāzē stikla irbuli, saslapinātu ar amoniaku. Stikla platīti pārklāj ar vasku vai parafinu un pēdējā iekasa kādu zīmējumu vai burtu. Uzliek platīti uz tiģeli un ļauj gāzei vairākas minūtes iedarboties. Tad noņem vasku un apskata.

Trijos stobriņos ievieto pa 5 pil.  $\text{NaF}$ . Pielej 1) 10 pil.  $\text{AgNO}_3$ , 2) 5 pil.  $\text{BaCl}_2$ , 3) 5 pil.  $\text{CaCl}_2$ .  $\text{CaF}_2$  nogulsnēm pielej 2 n.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

Dažas reakcijas sausā veidā.

Reakcija uz mangāna savienojumiem.

Magnēzijas spieķīša galu sakarsē un iemērc zodas un zalpetra maisījumā (apm. 1/2 cm dziļi). Galu ar pielipušo maisījumu karsē liesmā, kamēr tas sakausēts. Tad ar karsto pārli pieskaroties kādam mangana savienojumam uzņem tā ne vairāk kā smilšu grauda lielumā un atkal ieliek oksidējošā liesmā. Karsē līdz reakcijas beigām, tas ir kamēr rodas mierīgi kūstoša masa. Lai izdarītu vēl apstiprinošu reakciju, nolauž spieķīša galu, ieliek porcelāna bļodiņā, uzlej dažus pilienus ūdens, saskalo, lai dabūtu zaļu šķīdumu un pielej 1 pilienus etiķskābes. Novēro krāsas maiņu un radušās nogulsnes.

Reakcija uz chroma savienojumiem.

Izdara kā iepriekšējā mēģinājumā. Kausējuma krāsa karstumā atšķiras no krāsas aukstumā. Spieķīša galu nolauž un ievieto porcelāna bļodiņā ar dažiem pilieniem ūdens. Pie dzeltenā šķīduma pielej 1-2 pil. sudraba nitrāta šķīduma. Sarkani-brūnas nogulsnes.

F o s f o r s ā l s p ē r l e s.

Fosforsāls ir nātrija amonija hidrofosfāts, kas karstumā atdala vispirms savu kristalizācijas ūdeni, tad sadalas ūdenī, amoniakā un nātrija metafosfātā, kas paliek kā bezkrāsaina masa. Šim savienojumam ir īpašība izšķīdināt metālu oksīdus, dot ar tiem ortofosfātus, kuŗos pie fosfāt-iona atrodas divu dažādu metālu atomi. Piem.  $\text{CuO} + \text{NaPO}_3 = \text{CuNaPO}_4$ . Tā kā šie maisītie ortofosfāti ir dažreiz krāsoti, tad "fosforsāls pērles" lieto dažu metāllisku elementu atrašanai.

Reakciju izved sekojošā kārtā: magnēzija spieķīti sakarsē, iemērc fosforsālī (apm. 1/2 ccm), kuŗš pielīp klāt, un ieliek liesmā. Jāuzmanas, lai sakausētā masa nenokristu, tāpēc jāsilīda sākumā uzmanīgi, un ja galvenā reakcija beigusies, karsē stipri, kamēr rodas caurspīdīgā "pērle" bez jebkādiem burbulīšiem. Tad izņem spieķīti no liesmas, pieskaras ar pārli attiecīgām sālīm, un ņemot tikai ļoti mazu daudzumu (smilšu grauda lielumā), ieliek oksidējošā liesmā un atkal karsē, līdz reakcijas beigām. Kad pērle mierīgi kust, to izņem no liesmas un apskata karstā un aukstā stāvoklī.

Lit. A. Sprotte, Rīgā, Strēlnieku ielā 1 a.