

J.GOLDFARB, L.SMORGONSKI



KEEMIA

ÜLESANNETE JA HARJUTUSTE
KOGU
KESKKOOLILE



Eesti Riiklik Kirjastus

Armers-

2-43229

A- 22102

J. GOLDFARB, L. SMORGONSKI

KEEMIA
ÜLESANNETE JA HARJUTUSTE
KOGU
KESKKOOLILE

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1958

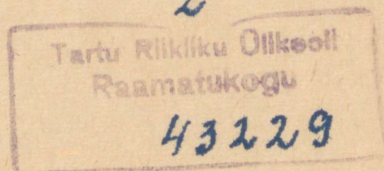
Originaali tiitel:

Я. Л. Гольдфарб, Л. М. Сморгонский
Задачи и упражнения по химии
для средней школы
Учпедгиз 1958

Tõlkinud V. Masing

Tõlge on kinnitatud Eesti NSV Haridusministeeriumi poolt.

2



I. KEEMIA ALGMÕISTED JA PÕHISEADUSED.

1. Füüsikalised ja keemilised nähtused.¹

1—1. Kas 1) rohelise kirme tekkimine vaskesemeil, 2) elektri-hõõglambi helendumine, 3) musta pulbri tekkimine elavhõbeda hõõrumisel väävliga, 4) vedela elavhõbeda muutumine tahkeks —39° temperatuuril kuuluvad füüsikaliste või keemiliste nähtuste hulka? Vastuses andke seletus.

1—2. Kas 1) raua roostetumine, 2) värvitu klaasitüki muutumine valgeks pulbriks tema tugeval peenestamisel (hõõrumisel uhmril), 3) udu tekkimine, 4) küünla põlemine kuuluvad füüsikaliste või keemiliste nähtuste hulka? Vastuses andke seletus.

1—3. Kui mingi viinapiiritust sisaldav vedelik, näiteks lahja viin, õlu jm., jätta õhu kätte seisma, siis ta „läheb hapuks“ — tekib äädikas (nii saadi äädikat juba vanal ajal). Kas võib öelda, et siin toimub keemiline muundumine? Vastuses andke seletus.

1—4. Missuguseid fakte võite tuua selle kinnitamiseks, et piima hapnemisel toimuvad keemilised muutused?

1—5. Koorevõi soojendamisel toimuvad järgmised muutused: 1) algul või sulamine, 2) seejärel kõrgemal temperatuuril või süstumine. Missugusel nendest juhtudest leidis aset keemiline nähtus? Vastuses andke seletus.

1—6. Kohupiim omandab seismisel, eriti suvel, ebameeldiva maitse ja lõhna. Kas toimuvad siin keemilised muundused? Vastuses andke seletus.

1—7. Priimuse töötamisel petrooleum aurustub ja põleb. Kumb neist protsessidest on keemiline? Vastuses andke seletus.

1—8. Missugused faktid tõendavad, et auto- või traktorimootori töötamine on seotud ainete keemiliste muundustega?

1—9. Te teate, et mängupüstoli kuke löögil vastu tongi toimub plahvatus ja tekib suits. Kas toimub siin mingi keemiline muundumine?

1—10. Kustutatud lubja segamisel salmiaagiga tekib tugev lõhn. Eraldi võetud kustutatud lubjal ja salmiaagil puudub selline

¹ Märkiga * tähistatud ülesandeid võib kasutada keemiakursuse kordamisel vanemates klassides.

lõhn. Kas nende mõlemate ainete segamisel toimub mingi keemiline muundumine? Vastuses andke seletus.

1—11. Koduses olukorras valmistatakse mõnikord kihisevat jooki sooda ja sidrunhappe samaaegsel lahustamisel vees. Seejuures pannakse tähele gaasi rikkalikku eraldumist („kihisemine“). Kas sel juhul on tegemist keemilise nähtusega?

1—12. Vasevitrioli lahus on sinist värvi. Lisandades sellele lahusele aga ammooniumhüdrosüüdi lahust (mis, nagu vesigi, on värvuseeta vedelik), muutub tema värvus tumesiniseks. Kas sel juhul toimub ainete lihtne segunemine või keemiline muundumine? Vastuses andke seletus.

* 1—13. Kas a) vee destilleerimisel, b) puidu kuivdestillatsioonil toimub keemiline muundumine? Vastuses andke seletus.

2. Puhtad ained ja segud. Ainete puhastamine.

1—14. Peeneks pulbriks hõõrutud vasevitrioli ja pulbrilise väävlil hoolikal segamisel on võimalik saada rohelist värvust pulber, mis paistab täiesti ühtlasena. Kuidas tõestada, et see pulber on tegelikult segu?

1—15. Puhta keedusoolaga täidetud purki sattusid väikesed korgi- ja paberitükikesed. Kuidas on võimalik seda soola puhastada vee abil? Missuguseid teisi puhastamisviise võite veel nimetada?

1—16. Mõtelge järele, kuidas on võimalik eraldada koostained järgmistest segudest: a) liiv ja keedusool, b) liiv ja peenestatud puusüsi, c) pulbriline kriit ja keedusool.

1—17. Keedusoola, liiva ja puusöe segu töödeldi esmalt veega, mille järel lahustumatut osa kuumutati. Mis jäi pärast kuumutamist järele?

1—18. Näidake, kas on võimalik, kasutades üht järgmistest viisidest: a) väljaaurutamine, b) veega segamine ja settimine, c) magneti toime, eraldada: 1) väävlit väävelrauast, 2) vasevitrioli tema vesilahusest, 3) rauda rauavitriolist, 4) raualaaste nende segust vaselaastudega.

* 1—19. 5 g mingit pulbrit lahustati võimalikult väikeses keeva vee koguses. Lahuse jahtumisel kristalliseerus välja 3 g. Saadud kristallid filtreeriti ja lahustati niisama suures keeva vee koguses; jahtumisel kristalliseerus välja 2,9 g. Kas pulbriks oli puhas aine või ainete segu? Vastuses andke seletus.

* 1—20. Kas on loetletud ainete hulgas keemiliselt puhtaid aineid: a) niiskusest ja tolmust vaba õhk, b) filtreeritud jõevesi, c) vee proov, mille soojendamisel on märgata gaasimullikeste eraldumist?

* 1—21. Vesiniku põlemisel pandi tähele, et leegi kohal hoitud niiske lakmuspaber värvus punaseks. Kas kasutatud vesinik oli puhas? Vastuses andke seletus.

* 1—22. 20 cm³ vesiniku ja 10 cm³ puhta hapniku reageerimisel eudiomeetris saadi jääk ruumalaga 3 cm³. Kas vesinik oli puhas? Vastuses andke seletus.

* 1—23. Missugused allpool loetletud ainetest on segud ja missugused keemiliselt puhtad ained: a) bensiin, b) lämmastik, mis saadi õhu juhtimisel üle hõõguvate vaselaastude, c) generaatorgaas, d) bertolee sool, milles on 39,10% hapnikku?

3. Keemiliste reaktsioonide liigid.

1—24. Hõbeoksüüdi kuumutamisel tekivad hõbe ja hapnik. Missuguse reaktsiooni liiki kuulub selline muundumine?

1—25. Aluminiiumsulfiid tekib alumiiniumi reageerimisel väävliga. Missuguse reaktsiooni liiki kuulub selline muundumine?

1—26. Söögisooda kuumutamisel tekivad vesi, süsihappegaas ja nn. kaltsineeritud sooda. Missuguse reaktsiooni liiki kuulub selline muundumine?

1—27. Kui sublimaadi lahusesse, mille koostisse kuulub elavhõbe, asetada vasest ese, siis kattub viimane elavhõbedaga, lahuses võib aga leida ainet, mis sisaldab vaske. Missuguse reaktsiooni liiki kuulub selline muundumine?

1—28. Joodi hõõrumisel elavhõbedaga tekib kollakas-roheline elavhõbe(I)jodiidi pulber. Missuguse reaktsiooni liiki kuulub selline muundumine?

* 1—29. Missugune reaktsioon — ühinemis-, lagunemis- või asendusreaktsioon — toimub süsihappegaasi tekkimisel: a) söe põlemisel, b) lubjakivi kuumutamisel, c) söe ja vask(II)oksüüdi reageerimisel?

* 1—30. Missugune reaktsioon — ühinemis-, lagunemis- või asendusreaktsioon — toimub vee tekkimisel: a) vesiniku õhus põlemisel, b) vesiniku ja vask(II)oksüüdi reageerimisel, c) vask(II)hüdrosüüdi kuumutamisel?

* 1—31. Tooge näiteid vask(II)oksüüdi tekkimise kohta a) ühinemisreaktsiooni, b) lagunemisreaktsiooni tulemusena.

* 1—32. Tooge näiteid vesiniku tekkimise kohta a) asendusreaktsiooni, b) lagunemisreaktsiooni tulemusena.

4. Molekulid ja aatomid.

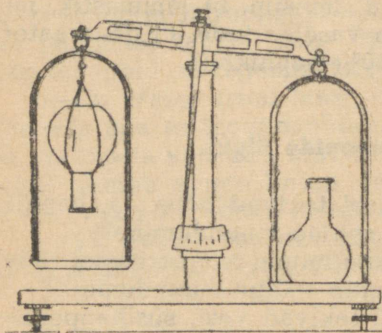
1—33. Millega seletada, et gaasi, isegi õhust raskemat, pole võimalik hoida lahtises anumast?

1—34. Millega seletada, et erinevate erikaaludega gaasidest koosnev segu ei kihitu iseenesest?

1—35. Parempoolsele kaalukaussile (joon. 1) on asetatud lah-tine süsihappegaasiga täidetud kolb, vasakpoolsele kaalukaussile aga täpselt samasugune (sama kaalu ja mahuga) vesinikuga täi-

detud kolb. Kuidas muutub aja jooksul kaalukausside asend? Millega on see muutus seletatav?

1—36. Kuidas seletada molekulaarse teooria põhjal järgmisi nähtusi: 1) lõhnade levimist, 2) vedelike aurustumist, 3) kehade paisumist ja kokkutõmbumist temperatuuri muutumisel.



Joon. 1.

1—37. Kas te tunnete ainete iseenesest raskustungile vastasuunas paigutumise nähtust? Vastuses andke seletus.

1—38. Mispärast on väljendid „õhk on peamiselt lämmastiku ja hapniku aatomite segu“ ja „vesi koosneb vesiniku ja hapniku molekulidest“ ebaõiged?

1—39. Mispärast on väljendid „õhu molekul“ ja „piima molekul“ ebaõiged?

1—40. Missugustel juhtudel võib aine osakest nimetada nii molekuliks kui ka aatomiks?

1—41. Mispärast on väljend „elavhõbeksüüdi aatomid“ ebaõige?

5. Liht- ja liitained. Keemilised elemendid.

1—42. Nimetage teile tuntud lihtaineid ja aineid, mis koosnevad kahest elemendist.

1—43. Kinnaveri kuumutamisel rauaga tekib elavhõbe ja raudsulfid. Kas kinnaver on liht- või liitaine?

1—44. Seatina kuumutamisel õhu käes tekib kollane aine — seatinasilu, mis kaaluliselt ületab võetud seatina hulga. Kas seatinasilu on liht- või liitaine?

1—45. Kahest ainest — *A* ja *B* — tekkis keemilisel reaktsioonil kaks uut ainet — *C* ja *D*. Kas see oleks võimalik, kui *A* ja *B* oleksid lihtained? Vastuses andke seletus.

1—46. Mitu liiki aatomeid on vähemalt tarvis liitaine molekulide moodustamiseks?

1—47. Loetlege teile tuntud aineid, mis koosnevad ühe ja kahe liigi aatomitest?

1—48. Vesinik on värvuseta gaas, väävel on kollane tahke aine. Kas teie võite, juhindudes ainult nendest tunnustest, näidata, kas väävelvesinik, mis tekib vesiniku ja väävli ühinemisel, on tahke aine või gaas ja kas tal on värvus või mitte? Vastuses andke seletus.

1—49. Kas erinevad omaduste (sulamistemperatuur, elektri juhtivus, värvus, erikaal jt.) poolest puhta vase proovid, mis on

saadud a) musta värvusega vaskhapendist, Cu_2O , b) punase värvusega vaskhapendist, CuO , c) rohelise värvusega malahhiidist, d) sinise värvusega vasevitriolist? Vastuses andke seletus.

1—50. Uhes raamatus on öeldud, et 100 g munakollases on 8,6 mg rauda. Mida tuleb siin mõista sõna „raud“ all, kas vabu raua aatomeid või raua aatomeid, mis on keemiliselt seotud? Vastuses andke seletus.

1—51. Näidake, missugustel juhtudel on jutt hapniku molekulidest: a) „hapnik kuulub elavhõbehapendi koostisse“, b) „hapnik kuulub vaskhapendi koostisse“, c) „hapnik on kogutud silindrisse“, d) „hapnik on vees halvasti lahustuv“.

1—52. Üks õpilane ütles teisele: „See on puhas väävelraud, selles pole väävlit“. Kas tõesti pole väävelrauas väävlit? Kuidas tuleb muuta seda lauset, et kohe oleks selge, mida õpilane tahtis öelda?

* 1—53. Missugune loetletud ainetest: teemant, apatiit, sööbeaalium, kaalium, raadium, uraan, lubi on lihtained?

* 1—54. Kas te tunnete järgmisi muundumisi: a) ühe lihtaine muundumist teiseks lihtaineks, b) ühe elemendi muutumist teiseks elemendiks. Tooge näiteid.

6. Aatomkaal.

1—55. Hapniku aatomi kaal on 0,000 000 000 000 000 000 000 0266 g. Leidke, missugusele arvsuurusele (grammides) vastab üks „hapnikühik“.

1—56. Kasutades eelmise ülesande lahendamisel saadud andmeid, arvutage järgmiste elementide aatomite kaal grammides: süsinik (aatomkaal 12), uraan (aatomkaal 238).

1—57. Uksvahe oli aatomkaalude määramisel hapniku aatomkaaluks võetud 100. Kui suur peaks sel juhul olema a) vesiniku aatomkaal, b) väävli aatomkaal, c) süsiniku aatomkaal? (Aatomkaalude tabel on raamatu lõpus.)

1—58. Leidke aatomkaalude tabeli abil, mitu korda on a) väävli aatom raskem hapniku aatomist, b) seatina aatom raskem raua aatomist.

1—59. Tsinkoksüüdis tuleb 16 kaaluosa hapniku kohta 65,38 kaaluosa tsinki. Tsinkoksüüdi molekul koosneb ühest tsingiaatomist ja ühest hapnikuaatomist. Kui suur on tsingi aatomkaal? (Lahendage ülesanne peast.)

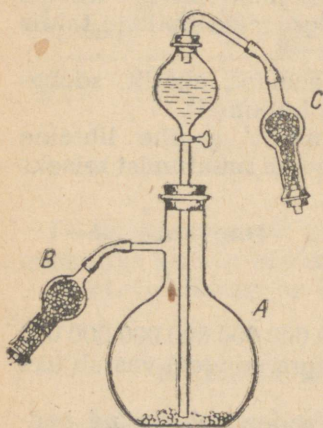
1—60. Väävlisgaasis tuleb 1 kaaluosa hapniku kohta 1 kaaluosa väävlit. Väävlisgaasi molekul koosneb ühest väävliatommist ja kahest hapnikuaatomist. Kui suur on väävli aatomkaal?

1—61. Kaaluliselt on maakoos vesinikku 1%, räni 26%. Kumma elemendi — kas vesiniku või räni — aatomeid on maakoos rohkem?

1—62. 1819. a. tegi rootsi teadlane Berzelius kindlaks, et vask (II)hapend kaotas kuumutamisel vesiniku voolus kaalust 27,13 g, kusjuures tekkis 30,52 g vett. Nende andmete alusel arvutas ta hapniku aatomkaalu. Arvutage Berzeliuse poolt leitud suurus. (Vesiniku aatomkaal on 1.)

7. Aine kaalu jäävuse seadus.

1—63. 2,17 g elavhõbe(II)oksüüdi lagunemisel eraldus 0,16 g hapnikku. Kui palju elavhõbedat saadi seejuures? Võtke arvesse, et sel reaktsioonil tekivad ainult nimetatud ained.



Joon. 2.

1—64. Kui palju süsihappegaasi eraldus 2,21 g malahhiidi lagunemisel, kui seejuures tekkis 1,59 g vask(II)oksüüdi ja 0,18 g vett? Võtke arvesse, et sel reaktsioonil teisi aineid ei teki.

1—65. Reaktsioonil tekkiva süsihappegaasi koguse määramiseks kasutatakse mõnikord katseriista, mis on kujutatud joonisel 2. Kolvis A toimub reaktsioon happe ja uuritava aine vahel. Torudesse B ja C asetatakse aine niiskuse kinnipüüdmiseks. Kuidas teostada selle katseriista abil vajalikke määramisi?

1—66. Õpilane puistas katseklaasi rauaviilmeid, sulges katseklaasi tavalise korgiga, kaalus ära ja seejärel kuumutas katseklaasi; seejuures metall tuhmus. Kui katseklaas oli jahtunud, asetaski õpilane katseklaasi, ilma seda avamata, uuesti kaalule. Katseklaasi tasakaalustamiseks tuli õpilasel nüüd asetada kaalukaasile veidi suurem raskus kui esimesel kaalumisel. Millega on seletatavad katse sellised tulemused?

1—67. Kui vask(II)oksüüd tekib vask(II)karbonaadi kuumutamisel, siis kaalub ta võetud ainest vähem; kui ta aga tekkis vase kuumutamisel, siis kaalub ta võetud ainest rohkem. Missugune reaktsioon — ühinemis- või lagunemisreaktsioon — toimub vask(II)karbonaadi ja missugune vase kuumutamisel?

* 1—68. Lubjakivi väheneb kuumutamisel kaalus, raud aga õhu käes kuumutamisel suureneb kaalus. Kas see pole vastuolus aine kaalu jäävuse seadusega? Andke põhjendatud vastus.

1—69. Retorti puistati 1 g metalliviilmeid, retort suleti hermeetiliselt ja kuumutati teda teatud aeg põleti leegil. Pärast seda jahutati retorti ja seejärel, juhtinud kummitoru otsa vette, avati näpits. Retorti tunginud vesi valati ettevaatlikult, ilma kadu-

deta, mensuuri; seda oli 75 ml. Määrake muutumata metalli ja tekkinud oksüüdi kogukaal, võttes 1 l hapniku kaaluks 1,43 g.

* 1—70. Näidake M. V. Lomonossovi seaduse õigsust järgmiste nähtuste puhul: a) tsiingi reageerimisel soolhappega on tekkinud tsinkkloriidi kaal reaktsiooni astunud tsiingi ja happe kaalust väiksem; b) nafta krakkimisproduktide kaal ei saa olla võetud nafta kaalust suurem, kuna nafta põlemisproduktide kaal on alati ärapõlenud nafta kaalust suurem; c) valge fosfori muundumine punaseks fosforiks ja vastupidi ei ole kunagi seotud kaalu muutustega.

8. Koostise püsivuse seadus.

1—71. Kui palju väävlit on tarvis, et 10,5 g rauda muuta väävelrauaks, kui on teada, et 4 kaaluosa väävlit reageerib 7 kaaluosa rauaga?

1—72. Kui palju väävelrauda peab saama, kui reaktsiooniks oli võetud 7 g rauast ja 7 g väävlist koosnev segu?

1—73. Kui palju väävelrauda peab saama, kui reaktsiooniks oli võetud 4 g väävlist ja 14 g rauast koosnev segu?

1—74. Õpilane segas 1 g väävlit 1,5 g rauaga, aetas segu tiigilisse ja, et teda isoleerida õhust, puistas peale kuiva liiva. Seejärel kuumutas ta tiiglit. Missugused ained olid tiiglis pärast reaktsiooni lõppu?

1—75. Elavhõbe(II)oksüüdi ühest proovist võetud 2,16 g koguse lagunemisel saadi 2,00 g elavhõbedat, teisest proovist võetud 2,63 g kogusest aga 2,435 g elavhõbedat. Kas need andmed kinnitavad koostise püsivuse seadust?

1—76. Kahe analüüsi andmed on järgmised: 1) 1,10 g süsihappegaasis, mis saadi söe põletamisel, on 0,30 g süsinikku; 2) 0,88 g süsihappegaasis, mis saadi lubjakivi kuumutamisel, on 0,64 g hapnikku. Kas need andmed kinnitavad koostise püsivuse seadust?

1—77. 1,59 g vask(II)oksüüdist, mis saadi vaselaastude kuumutamisel hapniku voolus, tekkis redutseerimisel vesinikuga 0,36 g vett. 1,99 g vask(II)oksüüdist, mis saadi malahhiidi kuumutamisel, tekkis redutseerimisel 0,45 g vett. Kas need andmed kinnitavad koostise püsivuse seadust?

* 1—78. Eudiomeetris pandi plahvatama 4 ml vesinikust ja 4 ml hapnikust koosnev segu. Missugune gaas jääb pärast plahvatust järele? Kui suur on tema ruumala?

* 1—79. Eudiomeetris pandi plahvatama 4 ml vesinikust ja 8 ml hapnikust koosnev segu. Missugune gaas jääb pärast plahvatust järele? Kui suur on tema ruumala?

* 1—80. Eudiomeetris pandi plahvatama 12 ml vesinikust ja 7,5 ml hapnikust koosnev segu. Missugune gaas jääb pärast plahvatust järele? Kui suur on tema ruumala?

1—81. Puhtasse, eelnevalt kaalutud katseklaasi asetati veidi kuiva elavhõbe(II)oksüüdi ja kaaluti katseklaas uuesti: kaal oli suurenenud 2,17 g võrra. Pärast seda kuumutati katseklaasi ühes sisuga teatud aeg, lasti seejärel jahtuda ja kaaluti jälle. Selgus, et kaal oli vähenenud 0,12 g võrra. Mis jäi katseklaasi pärast kuumutamist, kas elavhõbe või elavhõbeda ja elavhõbe(II)oksüüdi segu?

9. Keemilised valemid.

1—82. Mida väljendavad järgmised tähistused:

- a) H, N, He, Na;
- b) H_2 , O_2 , H_2O ;
- c) $2H$, $2H_2$.

1—83. Kuidas tähistatakse keemiliste sümbolite abil: a) väävli aatom; b) väävligaasi molekul, mis koosneb ühest väävliatommist ja kahest hapnikuaatomist; c) kolm aatomit väävlit; d) kaks molekuli väävligaasi?

1—84. Lugege järgmised valemid ja nimetage, missugustest elementidest koosnevad nendega tähistatud ained:

a) kloorvesinik, HCl ; b) kustutamata lubi, CaO ; c) väävligaas, SO_2 ; d) väävelhape, H_2SO_4 ; e) ammoniaak, NH_3 ; f) kaalisalpeeter, KNO_3 ; g) marmor, $CaCO_3$; h) salmiaak, NH_4Cl ; i) söögisooda, $NaHCO_3$.

1—85. Allpool on toodud mõningate ainete valemid. Nimetage, missugustel nendest ainetest on kahest, kolmest, neljast või viiest aatomist koosnevad molekulid: vesi, H_2O ; vesinik, H_2 ; kloorvesinik, HCl ; vesinikperoksüüd, H_2O_2 ; süsihappegaas, CO_2 ; lämmastikkushappe anhüdriid, N_2O_3 . Nimetage, mitu iga elemendi aatomit on antud ainete molekulides.

1—86. Kirjutage järgmiste ühendite valemid: 1) tsinkoksüüd (tsinkoksüüdis tuleb ühe tsingiaatomi kohta üks aatom hapnikku); 2) magneesiumoksüüd (ühe magneesiumiaatomi kohta tuleb üks aatom hapnikku); 3) keedusool (ühe naatriumiaatomi kohta tuleb üks aatom kloori); 4) vesinikperoksüüd (molekul koosneb kahest vesinikuaatomist ja kahest hapnikuaatomist); 5) püriit (ühe raua-atomi kohta tuleb kaks aatomit väävlit).

10. Molekulkaal.

1—87. Kui suur on järgmiste ühendite molekulkaal: a) elavhõbe(II)oksüüd, HgO ; b) vesi, H_2O ; c) süsihappegaas, CO_2 ; d) vingugaas, CO ; e) väävligaas, SO_2 ?

1—88. Kirjutage järgmiste ühendite valemid ja arvutage nende molekulkaalud: a) väävelvesinik (molekul koosneb kahest vesinikuaatomist ja ühest väävliatommist), b) dilämmastikoksüüd

(molekul koosneb kahest lämmastikuaatomist ja ühest hapniku-aatomist), c) lämmastikhappe anhüdriid (molekul koosneb kahest lämmastikuaatomist ja viiest hapnikuaatomist).

1—89. Kui suur on SnO_2 , SO_3 , SnCl_2 ja SiO_2 molekulkaal?

1—90. Arvutage HNO_3 , HgNO_3 ja H_2SO_4 molekulkaal.

1—91. Arvutage AgNO_3 , Al_2S_3 , Ag_2O ja $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ molekulkaal.

1—92. Missugustest aatomitest koosneb aspiriini, $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ molekul? Kui suur on aspiriini molekulkaal?

1—93. Missugustest aatomitest koosneb streptotsiidi, $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_2\text{N}_2\text{S}$ molekul? Kui suur on streptotsiidi molekulkaal?

1—94. Missugused elemendid kuuluvad järgmiste ainete koostisse ja kui suur on nende molekulkaal: a) potas, K_2CO_3 , b) lubi (kustutatud), $\text{Ca}(\text{OH})_2$, c) fosforiit, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, d) mennik, Pb_3O_4 , e) kaalisalpeeter, KNO_3 ?

1—95. Mitu grammi kaalub a) üks molekul vett, b) üks miljon molekuli vett? (Kasutage ülesande 1—55 lahendamisel saadud andmeid.)

1—96. Kumb on raskem, kas hapniku molekul või vee molekul?

1—97. Mitu korda on süsihappegaasi molekul raskem vee molekulist ja väävlisgaasi molekul (koosneb ühest väävliatomist ja kahest hapnikuaatomist) raskem süsihappegaasi molekulist?

1—98. Kumb on raskem, kas viis molekuli vett, H_2O või üks molekul väävelhapet, H_2SO_4 ?

11. Arvutused keemiliste valemite järgi.

1—99. Leida elementide kaaluline suhe järgmistes ühendites: raud(II)oksüüd, FeO ; raud(III)oksüüd, Fe_2O_3 ; magnetiit, Fe_3O_4 .

1—100. Leida elementide kaaluline suhe järgmistes ühendites: bertolee sool, KClO_3 ; väävelhape, H_2SO_4 .

1—101. Mitu grammi vesinikku on a) 18 g vees, b) 98 g väävelhappes?

1—102. Mitu grammi rauda on a) 30 g püriidis, FeS_2 , b) 40 g raud(III)oksüüdis, Fe_2O_3 ?

1—103. Tehasesse oli veetud maaki, mis sisaldas 4640 t magnetiiti, Fe_3O_4 . Kui palju rauda on selles maagi koguses?

1—104. Kui palju vaske on a) 2 t vask(II)oksüüdis, CuO , b) 36 kg vask(I)oksüüdis, Cu_2O , c) 20 t vaskläigus, Cu_2S ?

1—105. Kui suur kogus hapnikku on iga järgmise aine ühes grammis: a) elavhõbe(II)oksüüd, HgO , b) lämmastikhape, HNO_3 , c) bertolee sool, KClO_3 , d) vesi, H_2O ?

Missugune ühend on kõige hapnikurikkam?

1—106. Kas 1 g Fe_2O_3 ja 1 g Fe_3O_4 sisaldavad võrdsel hulgal rauda?

1—107. Arvutage järgmiste ühendite protsendiline koostis: a) väävelraud, FeS , b) püriit, FeS_2 , c) vesi, H_2O , d) lubjakivi, CaCO_3 , e) sooda, Na_2CO_3 .

1—108. Leidke vasesisaldus protsentides järgmistes looduslikes vaseühendites: a) vaskläigus, Cu_2S , b) vasepüriidis, CuFeS_2 , c) malahhiidis, $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$.

1—109. Mida on vasepüriidis, CuFeS_2 kaaluliselt rohkem, kas vaske või rauda? (Lahendage ülesanne arvutamist abiks võtmata.)

1—110. Missugune ühend sisaldab kõige rohkem väävlit, kas CuSO_4 , Na_2SO_4 , H_2SO_4 või K_2SO_4 ? (Lahendage ülesanne peast.)

1—111. Missugune loetletud ning väetisena kasutatav ühend sisaldab kõige rohkem lämmastikku: a) naatriumsalpeeter, NaNO_3 ; b) kaltsiumsalpeeter, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$; c) ammooniumsulfaat, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; d) ammooniumsalpeeter, NH_4NO_3 ; e) kusiaine, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$; f) kaltsiumtsüaanamiid, CaCN_2 ?

1—112. Kui palju vesinikku on 11,7 g vees?

1—113. Kui suures vee koguses on 5 g ja 0,01 g vesinikku?

1—114. Kui suures lubja, CaO koguses on 0,4 g ja 20 kg kaltsiumi?

1—115. Kui suures bertolee soola, KClO_3 koguses on 24 g hapnikku?

1—116. Ühe maagiproovi analüüsil leiti selles 2,8 g rauda. Kui suurele raud(III)oksüüdi, Fe_2O_3 kogusele see vastab?

1—117. Tähtsamaks tsingimaagiks on tsinkläik, ZnS . Analüüsi abil tehti kindlaks, et 100 g seda maaki sisaldab 32,5 g tsinki. Kui suur on selle maagi ZnS -sisaldus protsentides?

1—118. Keedusoola, NaCl proovi analüüsil leiti temas 55% kloori. Mitu protsenti puhast naatriumkloriidi oli soolaproovis?

1—119. Magnitnaja mäe rauamaak sisaldab keskmiselt 90% magnetiiti, Fe_3O_4 (10% moodustavad rauavabad lisandid). Kui palju rauda on selle maagi ühes tonnis? Kui suures maagi koguses on üks tonn rauda?

1—120. Vase sulatamisel õhu juuresolekul tekib alati teatud kogus vask(I)oksüüdi, Cu_2O , mis teeb metalli hapraks. Arvutage, mitu protsenti seda lisandit sisaldub vase proovis, kui selles on 0,22% hapnikku.

1—121. Mineraalis on 96% CuS . Kui suures mineraalikoguses on 100 g vaske?

1—122. Maak sisaldab 90% FeS_2 ja 10% FeAsS . Mitu protsenti väävlit on 1 kg maagis?

1—123. Vasksulfaadi, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, mis sisaldab umbes 4% lisandeid, kasutamisel mikroväetisena saadi tunduv kanepisaagi tõus. Kui palju vaske viiakse mulda 10 kg vasksulfaadiga?

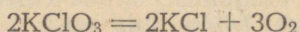
1—124. Vaskesisaldava väetisena kasutatakse vasksulfaadi kõrval laialdaselt püriidi särdamisjääki, mis sisaldab vaske. Leidke, kui suures vasksulfaadi koguses on samasugune hulk vaske, mis viiakse mulda 1 ha-le koos 500 kg särdamisjäägiga, mis sisaldab 0,5% vaske.

1—125. Uhes põllumajanduslikus katsejaamas tõstis vasksulfaadi külvamine odrakülvi alla (25 kg ühele ha) tunduvalt terasaaki (97% võrra). Arvutage, kui palju vaske viiakse mulda selle vasksulfaadi kogusega (vasksulfaadis on 5% lisandeid).

1—126. Pool kilogrammi boori ühe hektari kohta ravib lina bakterioosist ja tõstab lina kiu- ja seemnesaaki. Arvutage, kui palju booraksit, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ on vaja niisuguse boorihulga andmiseks mullale.

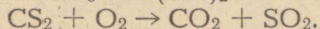
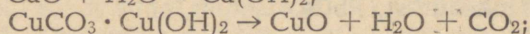
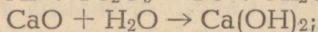
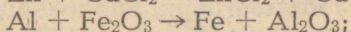
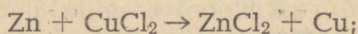
12. Keemilised võrrandid.

1—127. Bertolee soola lagunemine kuumutamisel avaldub järgmise võrrandi kaudu:



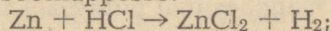
Mida tähistavad valemite ees seisvad arvud ja mida sümbolitest paremal all seisvad arvud? Mida tähistavad sümbolid ise?

1—128. Asetage koefitsiendid (kus see tarvilik) järgmistesse reaktsiooni skeemidesse ning asendage nendes nooled võrdsusmärgiga:

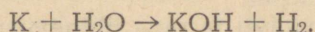


1—129. Asetage koefitsiendid järgmistesse reaktsiooni skeemidesse ja asendage nendes nooled võrdsusmärgiga:

1) tsingi toime soolhappesse:

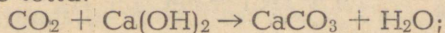


2) metall kaaliumi toime veesse:

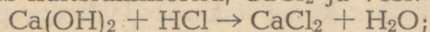


1—130. Asetage koefitsiendid järgmistesse reaktsiooni skeemidesse ja asendage nendes nooled võrdsusmärgiga:

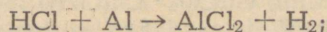
1) süsihappegaasi, CO_2 toime kustutatud lubja, Ca(OH)_2 vesilahusesse, mis põhjustab selle sogastumist kaltsiumkarbonaadi, CaCO_3 tekkimise tõttu:



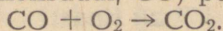
2) kustutatud lubja, Ca(OH)_2 reageerimine soolhappega, HCl , mille juures tekib kaltsiumkloriid, CaCl_2 ja vesi:



3) vesiniku väljatõrjumine soolhapest, HCl alumiiniumi toimel:



4) vingugaasi (süsinikoksüüdi, CO) põlemine:



1—131. Kirjutage järgmiste reaktsioonide võrrandid: 1) magneesiumi põlemine hapnikus ühes magneesiumoksüüdi, MgO tekkimisega; 2) alumiiniumi oksüdeerimine hapnikuga ühes alumiiniumoksüüdi, Al_2O_3 tekkimisega.

1—132. Punase värvusega klaasi saamiseks kasutatakse kuld-kloriidi, AuCl_3 . Kõrgel temperatuuril laguneb kuld-kloriid klaasimassis metalliks ja klooriks. Koostage selle reaktsiooni võrrand.

* **1—133.** Kirjutage võrrand reaktsioonist, mis toimub a) seatina(II)oksüüdi, PbO , b) tina(IV)oksüüdi, SnO_2 redutseerimisel vesinikuga.

* **1—134.** Kirjutage võrrand reaktsioonist, mis toimub a) Cu_2O , b) Pb_3O_4 redutseerimisel vesinikuga.

* **1—135.** Elavhõbe(II)oksüüdi kuumutamisel söega saadakse gaas, mis ei võimalda hingamist, milles kustub peerg ja mille toimel lubjavesi sogastub. Missugune aine tekib seejuures veel? Kirjutage elavhõbe(II)oksüüdi ja söe segu kuumutamisel toimuva reaktsiooni võrrand.

* **1—136.** Kirjutage võrrand reaktsioonist, mis toimub söega a) raua redutseerimisel raud(III)oksüüdist, Fe_2O_3 , b) tina redutseerimisel tina(IV)oksüüdist, SnO_2 .

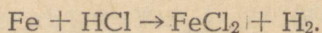
* **1—137.** Kirjutage võrrand reaktsioonist, mille järgi toimub süsinikoksüüdi abil a) tsingi redutseerimine tsinkoksüüdist, ZnO , b) raua redutseerimine rauatagist, Fe_3O_4 , c) seatina redutseerimine seatina(IV)oksüüdist, PbO_2 .

13. Arvutused keemiliste võrrandite järgi.

1—138. Kirjutage magneesiumi põlemisel toimuva reaktsiooni võrrand ja arvutage, mitu grammi magneesiumoksüüdi, MgO tekib 6 g magneesiumi põlemisel.

1—139. Kirjutage väävli ja raua ühinemisreaktsiooni võrrand. Leidke, kui palju väävelrauda, FeS võib saada a) 14 g, b) 14 kg, c) 14 mg rauast.

1—140. Mitu grammi vesinikku tekib 7 g raua toimel soolhappesse, HCl ? Reaktsiooni skeem on



1—141. Elavhõbe(II)oksüüdi lagunemisel saadi 1,6 g hapnikku. Mitu grammi elavhõbeoksüüdi lagundati?

1—142. Missugune kogus fosforit peab ära põlema, et saada 142 g fosforhappe anhüdriidi, P_2O_5 ?

1—143. Kui palju vask(II)oksüüdi, vett ja süsihappegaasi peaks tekkima 111 g malahhiidi, $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$ lagundamisel?

1—144. Tina(IV)oksüüdi saadakse tööstuses mõnikord tina põletamisel spetsiaalse konstruktsiooniga ahjudes. Kui palju tina(IV)oksüüdi võib saada 357 kg tinast?

1—145. Tsinkoksüüdi, ZnO saadakse tsingitolmu põletamisel õhu juuresolekul spetsiaalsetes retortides. Arvutage, kui palju tsingitolmu vajatakse 40,5 kg tsinkoksüüdi saamiseks; arvutuse lihtsustamise mõttes oletame, et tsingitolm koosneb ainult puhtast tsingist.

1—146. Vask(II)oksüüdi, CuO redutseerimisel vesinikuga saadi 45 g vett. Mitu grammi vaske tekkis seejuures?

1—147. Kas tekib võrdne kogus vett 10 g vask(I)oksüüdi, Cu_2O ja 10 g vask(II)oksüüdi, CuO redutseerimisel vesinikuga? Vastus tõestage arvutusega.

1—148. Missugusel juhul saadakse rohkem vesinikku, kas 30 g tsingi või 20 g raua reageerimisel väävelhappega?

1—149. Mitu grammi vask(II)oksüüdi, CuO on võimalik redutseerida 4 g vesinikuga?

* 1—150. Kui palju süsinikku võtab reaktsioonist osa 160 t raud(III)oksüüdi, Fe_2O_3 redutseerimisel? Reaktsioonil tekib CO_2 .

1—151. Mitu grammi vett tekib 2 g vesiniku ja 12 g hapniku segu plahvatamisel?

1—152. Kui palju vett tekib, kui reaktsiooni astub a) 2 g vesinikku, b) 4 g hapnikku?

1—153. Mitu grammi vett lagunes elektrivoolu toimetel, kui tekkis a) 2 g vesinikku, b) 2 g hapnikku?

1—154. Mitu milliliitrit vett lagunes elektrivoolu toimetel, kui katse lõpul saadi 40 ml hapnikku? (1 l hapniku kaal on 1,43 g.)

1—155. Kustutamata lupja, CaO saadakse lubjakivi, CaCO_3 kuumutamisel (seejuures tekib peale kustutamata lubja veel süsihappegaas, CO_2). Kui palju kustutamata lupja võib saada ühest tonnist lubjakivist, mis sisaldab 10% lisandeid?

1—156. 18,47 g seatina(II)oksüüdi kuumutati vesiniku voolus. Pärast seda, kui kuumutamine katkestati, kaalusid järelejäänud oksüüd ja tekkinud seatina 18,07 g. Kui palju vett tekkis sel katsel?

14. Algmõisteid valentsist.

1—157. Missugune on kloori, väävli, lämmastiku ja räni valents järgmistes ühendites: NH_3 , PH_3 , HCl , SiH_4 , H_2S ?

1—158. Missugune on kaltsiumi, kaaliumi, alumiiniumi ja boori valents järgmistes ühendites: Al_2O_3 , CaO , K_2O , B_2O_3 ?

1—159. Missugune on klooriga ühinenud elementide valents ainetes, mille valemid on toodud järgnevalt (kloor on nendes ühendites ühevalentne): FeCl_3 , SbCl_3 , PCl_5 , CCl_4 .

1—160. Missugune on väävliga ühinenud elementide valents ühendites, mille valemid on toodud järgnevalt (väävel on nendes ühendites kahevalentne): ZnS , Cu_2S , Al_2S_3 , P_2S_5 , SnS_2 .

1—161. Juhindudes sellest, et vesinik on ühevalentne, hapnik aga kahevalentne, kirjutage välja elemendid, mis alljärgnevatel ühendites on a) ühevalentsed, b) kahevalentsed, c) kolmevalent-

sed, d) neljavalentsed, e) viievalentsed, f) kuuevalentsed: Na_2O , HCl , Cl_2O , PH_3 , Fe_2O_3 , Cr_2O_3 , MgO , ZnO , TiO_2 , As_2O_5 .

1—162. Fluorvesinikus tuleb ühe kaaluosa vesiniku kohta 19 kaaluosa fluori. Missugune on fluori valents selles ühendis? (Fluori aatomkaal on 19.)

1—163. Missugune on kulla valents ühendis klooriga, mis sisaldab 64,9% kulda? (Kulla aatomkaal vt. tabelist.)

1—164. Väävelvesiniku tekkimisel elementidest ühineb 1 kaaluosa vesinikuga 16 kaaluosa väävlit. Missugune on väävli valents väävelvesinikus? (Väävli aatomkaal on ≈ 32 .)

1—165. 7 g liitiumi tõrjub veest välja 1 g vesinikku. Missugune on liitiumi valents tekkinud ühendis? (Liitiumi aatomkaal on ≈ 7 .)

1—166. Hõbeoksüüdi lagundamisel saadakse iga 29 kaaluosa hõbeoksüüdi kohta 27 kaaluosa hõbedat. Missugune on hõbedat valents selles ühendis? (Hõbedat aatomkaal vaata tabelist.)

1—167. Kirjutage järgmiste elementide vesinikuühendite valemid (elementide valents on näidatud sulgudes): räni, Si (4); kroom, Cr (6); raud, Fe (2); vanaadium, V (5); tina, Sn (4); alumiinium, Al (3); naatrium, Na (1).

1—168. Fosfor moodustab klooriga järgmised ühendid: PCl_3 ja PCl_5 . Kirjutage fosfori hapnikuühendite valemid, milles tema valents on sama, mis nimetatud kloriidides.

1—169. Kolme veega täidetud klaasi on asetatud kolm võrdse kaaluga metallitükikest: esimesse tükike naatriumi, teise tükike kaaliumi ja kolmandasse tükike kaltsiumi. Missugusest klaasist eraldub kõige enam vesinikku? (Ulesanne lahendada peast.)

* 1—170. Kui suur ruumala vesinikku (normaalseis tingimustes) tekib 1 gramm-aatomi a) ühevalentse, b) kahevalentse, c) kolmevalentse metalli reageerimisel happega?

* 1—171. 0,7 g mingi kahevalentse metalli reageerimisel happega eraldub 280 ml vesinikku (normaalseis tingimustes). Mis element see on?

1—172. Mingi neljavalentse elemendi oksüüd sisaldab 13,4% hapnikku. Mis element see on?

II. LAHUSED.

1. Lahustuvus.

2—1. 200 g naatriumkloriidi 10° temperatuuril küllastunud vesilahuse väljaaurutamisel saadi 52,64 g NaCl . Kui suur on naatriumkloriidi lahustuvus vees 10° temperatuuril?

2—2. Naatriumnitraadi lahustuvus 10° temperatuuril on 80,5 g. Mitu grammi seda soola lahustub 250 g vees 10° temperatuuril?

2—3. Pudelid gaseeritud veega, mis sisaldab süsihappegaasi lahustunud olekus, lõhkevad mõnikord suvel. Millega võib seda seletada?

2—4. Tihedalt suletud narsaanipudelis on vaevalt märgata gaasimullikeste eraldumist. Niipea kui pudel avatakse, suureneb mullikeste eraldumine tunduvalt, narsaan nagu hakkaks keema. Selatage seda nähtust.

2—5. On teada, et kala ei saa elada keedetud vees. Millega on see seletatav?

2—6. Mispärast on vihmavesi kõige puhtam looduses leiduv vesi?

* 2—7. Lahustuvust võib avaldada arvuga, mis näitab, mitu gramm-molekuli ainet küllastavad 100 g lahustit. Avaldada järgnevate ainete lahustuvus gramm-molekulides 100 g lahustis (aine lahustuvus grammides toatemperatuuril 100 g vees on toodud sulgudes): baariumjodiid (203 g), keedusool (36 g), kaltsiumsulfaat (0,21 g), lubi (0,17 g).

* 2—8. Mitu gramm-molekuli kaaliumbromiidi on lahuse 1 liitris, mis sisaldab 100 ml lahuses 29,75 g seda soola?

2—9. 1 liitris vees (25° temperatuuril) lahustub 0,000 0034 g hõbejodiidi. Leidke, mitu hõbeda aatomit on 1 ml hõbejodiidi küllastunud lahuses.

2—10. On olemas küllastamata kaaliumnitraadi lahus. Nime tage kaks viisi, mille abil saab temast valmistada küllastunud lahus.

2—11. On olemas 10° temperatuuril küllastunud bertolee soola lahus. Nimetage kaks viisi, mille abil saab temast valmistada küllastumata lahus.

2. Lahuste kontsentratsioon.

2—12. Missugune on lahuse kontsentratsioon, mis on saadud 5 g keedusoola lahustamisel 45 g vees?

2—13. 20 g lahuse väljaaurutamisel saadi 4 g soola. Missuguse kontsentratsiooniga oli lahus?

2—14. Mitu grammi keedusoola ja vett on tarvis a) 100 g 10-protsendilise lahuse, b) 200 g 15-protsendilise lahuse valmistamiseks?

2—15. Mitu grammi veetut soodat ja vett on tarvis a) 50 g 5-protsendilise soodalahuse, b) 20 g 2-protsendilise soodalahuse valmistamiseks?

2—16. Merevees on kuni 3,5% soolasid. Kui palju soola jääb järele pärast 10 kg merevee väljaaurutamist?

2—17. Puhastatud piiritus sisaldab 4% vett. Kui palju vett on 1 liitris piirituses? (Piirituse erikaal on ligikaudu 0,8).

2—18. 12,5 g vasevitrioli, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ on lahustatud 87,5 ml vees. Missugune on CuSO_4 kontsentratsioon saadud lahuses?

2—19. 80 grammile 15-protsendilisele lahusele lisati 20 g vett. Missugune on saadud lahuse kontsentratsioon?

2—20. Mõningatel haigestumistel süstitakse verre 0,85-protsendilist keedusoolalahust, mida nimetatakse füsioloogiliseks lahuseks.

Arvutage: 1) kui palju vett ja soola tuleb võtta 5 kg füsioloogilise lahuse saamiseks, 2) kui palju soola viiakse organismi 400 g füsioloogilise lahuse süstimisel.

2—21. Arstiteaduses kasutatakse haavade desinfitseerimiseks joodtinktuuri, mis on 10-protsendiline joodilahus piirituses.

Arvutage: 1) kui palju joodi on 15 g joodtinktuuris; 2) mitu milliliitrit piiritust ja mitu grammi joodi on tarvis 500 g joodtinktuuri saamiseks. (Piirituse erikaal on ligikaudu 0,8.)

2—22. Küllastunud kaaliuminitraadilahuse kontsentratsioon 20° temperatuuril on 24,1%. Arvutage, mitu grammi seda soola lahustub 20° temperatuuril 100 g vees.

2—23. Salmiaagi küllastunud vesilahus sisaldab 50° temperatuuril 33,3% salmiaaki. Leidke, mitu grammi salmiaaki lahustub antud temperatuuril 100 g vees.

2—24. Ammoniaagi vesilahus, mille erikaal on 0,904, sisaldab 20° temperatuuril 26% ammoniaaki. Mitu grammi ammoniaaki on selle lahuse ühes liitris?

* 2—25. Missugune peab olema suhkru, $C_{12}H_{22}O_{11}$ lahuse protsendiline kontsentratsioon, et iga gramm-molekuli suhkru kohta tuleks 20 gramm-molekuli vett?

* 2—26. Kui suur on lahuse protsendiline kontsentratsioon, mis on saadud 2,5 gramm-molekuli sööbenaatriumi lahustamisel 900 g vees?

* 2—27. Kui suures vee koguses tuleb lahustada 1 gramm-molekul sööbekaaliumi, et saada 14-protsendilist lahust?

* 2—28. Mitu gramm-molekuli väävelhapet, H_2SO_4 on 400 grammis 49-protsendilises väävelhappelahuses?

* 2—29. Mitu gramm-molekuli HCl on 2 kg 7,3-protsendilises soolhappelahuses? Kui palju sööbenaatriumi võib neutraliseerida selle lahusega?

2—30. On olemas lahjendatud väävelhappelahus. Katsega tehti kindlaks, et 100 g selle lahusega reageeris 13 g tsinki. Kui suur oli antud lahuse H_2SO_4 protsendiline sisaldus?

2—31. Missugustes kaalulistes suhetes tuleb võtta sööbenaatriumi, $NaOH$ ja vett lahuse valmistamiseks, mis sisaldaks 1 molekuli $NaOH$ kohta 5 molekuli vett?

* 2—32. 25° temperatuuril lahustub 1000 g vees 8,91 gramm-molekuli kaaliumjodiidi, KJ . Kui suur on selle lahuse protsendiline kontsentratsioon?

* 2—33. Arvutage, mitu mooli kaaliumjodiidi tuleb 1 liitri vesilahuse kohta, kui 100 ml-s lahuses on 41,5 g seda soola.

* 2—34. Arvutage, mitu mooli naatriumfluoriidi tuleb 1 liitri lahuse kohta, kui 100 ml-s lahuses on 2,1 g seda soola.

3. Kristallhüdraadid.

2—35. Kui suur on järgmiste kristallhüdraatide veesisaldus protsentides: $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$; $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$?

2—36. Mitu grammi vett eraldub 664 g glaubrisoola $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ kuumutamisel?

2—37. Kui palju veevaba naatriumsulfaati võib saada 3,22 g glaubrisoolast, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$?

2—38. Missugusest vasevitrioli, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ kogusest võib saada 80 g vasksulfaati?

2—39. Mitu grammi vett ühineb 28,4 g veevaba naatriumsulfaadiga selle kristallhüdraadi $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ moodustamisel?

2—40. Mida on kristallsoodas, $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ kaaluliselt rohkem, kas vett või veevaba soola?

2—41. 4,88 g veevaba MgSO_4 andis 10,0 g kristallhüdraati. Mitu molekuli kristallvett sisaldab see kristallhüdraat?

2—42. Baariumkloriidi kristallhüdraat sisaldab 14,8% kristallvett. Määrake selle kristallhüdraadi valem.

2—43. Vene keemik Lowitz sai esimesena (1796. a.) sööbekaaliumi hüdraadi. Missugune on selle hüdraadi valem, kui on teada, et ta sisaldab 39,1% vett?

2—44. Standardne vasevitriol peab sisaldama 24,95 kuni 25,20% vaske. Mitu protsenti kristallhüdraati $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ on vasevitriolis, milles on 25% vaske?

2—45. Baariumkloriidi vesilahus sisaldab 26% seda soola, arvestades, et see sool ei sisalda vett. Missugune on $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ protsendiline sisaldus selle lahuses?

2—46. Kaltsiumkloriidi vesilahus, mille erikaal on 1,3957, sisaldab 20° temperatuuril 40% seda soola, arvestades, et see sool ei sisalda vett. Missugune on $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ protsendiline sisaldus selles lahuses ja kui palju on teda lahuse 1 liitris?

III. GRAMM-AATOM JA GRAMM-MOLEKUL.

1. Gramm-aatom ja gramm-molekul.

3—1. Kumb sisaldab rohkem aatomeid, kas 1 g hapnikku või 1 g vesinikku? Vastuses andke seletus.

3—2. Mitu grammi hapnikku tuleb võtta, et omada sama arv aatomeid, nagu neid on 1 g vesinikus?

3—3. Mitu grammi kloori sisaldab sama arvu aatomeid, nagu neid on 23 g naatriumis?

3—4. Maakoore kaaliumi- ja naatriumisaldus (protsentides) on ligikaudu sama. Missuguseid aatomeid on maakoores rohkem — kas kaaliumi või naatriumi aatomeid? Umbes mitu korda?

3—5. Maakoore kaltsiumi ja kaaliumi keskmine sisaldus on vastavalt 3,4% ja 2,5%. Missuguseid aatomeid on maakoores rohkem — kas kaltsiumi või kaaliumi aatomeid?

3—6. Inimkeha koostisse kuulub keskmiselt 65% hapnikku, 18% süsinikku ja 10% vesinikku. Missuguseid aatomeid on inimese kehas kõige rohkem?

3—7. Inimese kehas on (kaaluliselt) 0,15% kloori ja 0,15% naatriumi. Missuguseid aatomeid on inimese kehas rohkem — kas naatriumi või kloori aatomeid? Vastuses andke seletus.

3—8. Kumbas on rohkem molekule, kas 1 g süsinikoksüüdis, CO või 1 g süsihappegaasis, CO₂? Vastuses andke seletus.

3—9. Kui suures vee koguses on sama arv molekule, nagu neid on 98 g väävelhappes, H₂SO₄?

3—10. Kas kaaludel on võimalik kaaluda a) 1 gramm-molekul vett, b) 1000 000 molekuli vett? Vastuses andke seletus.

3—11. Mitu grammi on a) 1 gramm-molekul lämmastikku, N₂, b) 1 gramm-molekul vask(II)oksüüdi, CuO, c) 1 gramm-molekul väävelhapet, H₂SO₄, d) 4 gramm-molekuli keedusoola, NaCl, e) 2 gramm-molekuli süsihappegaasi, CO₂?

3—12. Mitu gramm-molekuli on a) 36 g vees; b) 1 kg raud(III)-oksüüdis, Fe₂O₃; c) 4 g vesinikus, H₂; d) 126 g lämmastikhappes, HNO₃?

3—13. Mitu milligramm-molekuli on a) 0,0490 g väävelhappes, H₂SO₄, b) 0,0850 g naatriumnitraadis, NaNO₃, c) 0,212 g naatriumkarbonaadis, Na₂CO₃?

3—14. Kui suure osa gramm-molekulist moodustab a) 9 g vett, H₂O, b) 1 g vesinikku, H₂, c) 10 g sööbenaatriumi, NaOH, d) 71 g naatriumsulfaati, Na₂SO₄, e) 1 g kaltsiumkarbonaati, CaCO₃?

3—15. Mitu gramm-molekuli vett on klaasis vees (klaasi suurus on umbes 250 cm³)?

3—16. Kas on mõtet väljenditel: a) $\frac{1}{5}$ gramm-molekuli, b) $\frac{1}{5}$ molekuli, c) $\frac{1}{4}$ aatomit, d) $\frac{1}{4}$ gramm-aatomit, e) $\frac{1}{5}$ molekuli kaalust?

3—17. Mitu grammi on a) 1 gramm-aatom vesinikku, b) $\frac{3}{4}$ gramm-aatomit hapnikku, c) 2,1 gramm-aatomit süsinikku?

3—18. Missuguse osa gramm-aatomist moodustab a) 11,5 g naatriumi, b) 2 g väävlit, c) 1 g hapnikku?

3—19. Veetilgake kaalub 0,018 g. Oletame, et kõik selles veetilgakeses sisalduvad molekulid on mingil viisil märgitud ja seejärel kogu maakera elanikkonna (ligi 2 miljardit) vahel ära jaotatud. Mitu sellist märgitud veemolekuli tuleks siis iga inimese kohta? (Gramm-molekulis sisalduvate molekulide arvuks võtke $6 \cdot 10^{22}$.)

3—20. Merevee tilgas sisaldub umbes 50 miljardit kulla aatomit. Oletades, et 30 tilka merevett kaalub 1 g, arvutage 1 t merevees sisalduva kulla koguse kaal.

3—21. Ookeanivees on umbes 0,000 0001% mangaani. Arvutage, mitu mangaaniaatomit on niisuguse vee 1 grammis?

2. Arvutused keemiliste valemite ja võrrandite järgi.

3—22. Mitu grammi hapnikku on a) 2 gramm-molekulis lämmastikhappes, HNO_3 , b) 1,5 gramm-molekulis vees, c) 10 gramm-molekulis elavhõbe(II)oksüüdis, HgO ?

3—23. Mitu grammi väävlit on a) 0,1 gramm-molekulis püriidis, FeS , b) $\frac{1}{2}$ gramm-molekulis väävelvesinikus, H_2S , c) 0,01 gramm-molekulis väävelvesinikus, H_2S ?

3—24. Missuguses vee koguses on 0,5 gramm-aatomit hapnikku?

3—25. Missuguses bertolee soola, KClO_3 koguses sisaldub 1,5 gramm-aatomit hapnikku?

3—26. Mingi maagi proovi analüüsil leiti temas 0,306 g alumiiniumoksüüdi. Mitmele gramm-aatomile see vastab?

3—27. Missuguses kaaliumkloriidi, KCl koguses on niisama palju kaaliumi, nagu seda leidub a) 5 g-molis K_2SO_4 , b) 17,4 g K_2SO_4 , c) 0,3 g-molis KNO_3 , d) 50,5 g KNO_3 ?

3—28. Kui suures naatriumnitraadi, NaNO_3 koguses sisaldub niisama palju lämmastikku, nagu seda on alumiiniumkloriidis, AlCl_3 ?

3—29. Kui suure kaltsiumsalpeetri, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ kogusega antakse mullale niisama palju lämmastikku nagu 264 kg ammooniumsulfaadiga, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$?

3—30. Kui suure pretsipitaadi, CaHPO_4 kogusega antakse mullale niisama palju fosforit nagu 200 kg fosforiidijahuga, mis sisaldab 77,5% $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$?

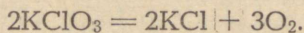
3—31. Kui suures vee koguses tuleb lahustada 20 g sööbenaatriumi, et iga molekuli sööbenaatriumi kohta tuleks 10 molekuli vett?

3—32. Mitu molekuli vett tuleb iga väävelhappe molekuli kohta, kui 49 g väävelhapet lahustada 90 g vees?

3—33. Dolomiidis tuleb iga gramm-molekuli magneesiumkarbonaadi, MgCO_3 kohta üks gramm-molekul kaltsiumkarbonaati, CaCO_3 . Mitu protsenti kaltsiumkarbonaati on dolomiidis?

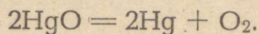
3—34. Kaalium-ammooniumsalpeetri saamiseks sulatatakse ammooniumnitraati, NH_4NO_3 ja kaaliumkloriidi sellistes kogustes, et iga gramm-molekuli NH_4NO_3 kohta tuleb 1 gramm-molekul KCl . Mitu protsenti lämmastikku on selles väetises?

3—35. Bertolee soola, KClO_3 lagunemine avaldub järgmise võrrandiga:



Mitu gramm-molekuli hapnikku tekib 1 gramm-molekuli bertolee soola lagunemisel? Mitu grammi hapnikku tekib 24,5 g bertolee soola lagunemisel?

3—36. Elavhõbe(II)oksüüdi lagunemine avaldub järgmise võrrandiga:



Mitu gramm-molekuli hapnikku tekib 1 gramm-molekuli elavhõbe(II)oksüüdi lagunemisel? Mitu gramm-molekuli hapnikku tekib 5 gramm-molekuli elavhõbe(II)oksüüdi lagunemisel?

3—37. Mitu grammi hapnikku kulub a) 0,5 gramm-aatomi magneesiumi, b) 3,6 g magneesiumi põlemisel?

3—38. Kui palju suureneb 1,5 gramm-aatomi raua kaal oksüdeerumisel kuni Fe_3O_4 -ni?

3—39. Mitu grammi väävelhapet on tarvis soola tekkimiseks 0,5 gramm-aatomist tsingist ja mitu grammi vesinikku saadakse seejuures?

3—40. Mitu grammi tsinki peab reageerima väävelhappega, et tekiks a) 0,2 gramm-molekuli vesinikku, b) 4 g vesinikku?

3—41. Mitu grammi vesinikku on tarvis a) 0,3 g-moli vask(II)-oksüüdi, b) 20 g vask(II)oksüüdi täielikuks redutseerimiseks?

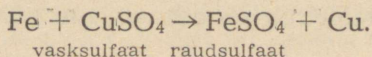
3—42. Kui suur kogus väävelhapet kulub 20 g sööbenaatriumist ja 14 g sööbekaaliumist koosneva segu neutraliseerimiseks?

3—43. Mitu grammi alumiiniumi on tarvis võtta samasuguse vesiniku koguse saamiseks soolhapest, nagu saadakse seda ühe gramm-aatomi tsingi toimet?

3—44. Missugust metalli — naatriumi, magneesiumi, alumiiniumi või tsinki — vajatakse kõige vähem 1 g vesiniku saamiseks soolhapest?

3—45. Kas jätkub 110 g väävelhapest, et muuta 56 g rauda (ilma hapniku manulusest) vastavaks soolaks? Vastuses tooge arvestus.

3—46. Reaktsioon raua ja vasksulfaadi vahel avaldub järgmise võrrandiga:



Mitu grammi vaske tõrjutakse CuSO_4 lahusest välja 14 g raua poolt?

3—47. Mitu grammi vesinikku tekib 13 g tsingi reageerimisel lahusega, mis sisaldab 35 g väävelhapet, H_2SO_4 ?

3—48. Mitu grammi vett peab tekkima 2 g vesiniku ja 20 g hapniku segu plahvatamisel?

3—49. Mitu grammi keedusoola võib saada 20 g sööbenaatriumi segamisel 100 g 20%-lise soolhappega ja saadud lahuse väljaaurutamisel?

3—50. Mitu grammi vask(II)sulfaati tekib 40 g vask(II)oksüüdi lahustamisel lahuses, mis sisaldab 100 g väävelhapet?

3—51. Kui suur oleks sademe kaal, mis on saadud ülehulgas võetud hõbenitraadi toimet lahusesse, milles on 0,1 g-moli naatriumkloriidi ja 0,2 g-moli kaaliumkloriidi?

3—52. Kui suur oleks a) 1 g-molist kaltsiumkarbonaadist ja 1 g-molist magneesiumkarbonaadist, b) 50 g kaltsiumkarbonaadist ja 21 g magneesiumkarbonaadist koosneva segu kuumutamisel saadud jäägi kaal?

3—53. Nikkeloksüüdi, NiO redutseerimise teel alumiiniumiga on tarvis saada nikli ja alumiiniumi sulamit, milles aatomi nikli kohta tuleb üks aatom alumiiniumi. Mitu grammi nikkeloksüüdi ja alumiiniumi tuleb võtta 43 g selle sulami saamiseks?

* 3—54. 2,66 g naatriumkloriidist ja kaaliumkloriidist koosneva segu reageerimisel hõbenitraadiga saadi 5,74 g hõbekloriidi. Mitu grammi naatriumkloriidi ja kaaliumkloriidi oli segus?

IV. OKSUUDID, ALUSED, HAPPED, SOOLAD.

1. Oksüüdide koostis ja klassifitseerimine.

4—1. On toodud mõningate ainete valemid. Nimetage, mis-sugused nendest on oksüüdid: sooda, Na_2CO_3 ; vesi, H_2O ; süsi-happegaas, CO_2 ; lubjakivi, CaCO_3 ; kustutamata lubi, CaO ; kustutatud lubi, Ca(OH)_2 ; väävliisgaas, SO_2 ; ränimuld, SiO_2 ; bertolee sool, KClO_3 .

4—2. Kirjutage järgmiste elementide oksüüdide valemid: naatrium, alumiinium, tsink, kadmium, kaalium, kaltsium, magneesium, baarium, hõbe.

* 4—3. Missuguseid oksüüde leidub õhus?

* 4—4. Missuguseid oksüüde kasutatakse tellishoonete ehitamisel?

4—5. Missugused oksüüdid tekivad pidevalt inimorganismi elutegevuse protsessi kestel?

* 4—6. Missuguseid teile tuntud metallioksüüde kasutatakse metallide saamiseks?

* 4—7. Missugused oksüüdid võtavad osa malmi sulatamise protsessist maagist?

* 4—8. Tooge valemid teile tuntud oksüüdidest, mis tavalisel temperatuuril on: a) tahked, b) vedelikud, c) gaasid, d) värvitud, e) värvilised.

4—9. Mitu grammi hapnikku kulub 1 gramm-aatomi a) tsiingi, b) magneesiumi, c) alumiiniumi, d) vase (kuni vask(I)oksüüdini) oksüdeerimiseks?

4—10. Kas võib saada ühesuguse hulga hapnikku: a) 1 gramm-molekuli hõbe(I)oksüüdi ja 1 gramm-molekuli elavhõbe(II)oksüüdi, b) 1 g hõbe(I)oksüüdi ja 1 g elavhõbe(II)oksüüdi lagundamisel? Vastuses andke seletus.

4—11. Andke nimed järgmistele oksüüdidele: Cu_2O , CuO , NiO , Ni_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO . Kirjutage nendele oksüüdidele vastavate hüdroksüüdide valemid.

4—12. Andke nimed järgmistele oksüüdidele: SO_2 , CO_2 , P_2O_5 . Kirjutage nendele oksüüdidele vastavate hüdraatide valemid ja nimetage neid.

4—13. Kuidas saab kindlaks teha, kas oksüüd on aluseline või happeline, kui ta vees ei lahustu?

* 4—14. Kirjutage järgmiste oksüüdide valemid: fosforhappe anhüdriid, raud(III)oksüüd, kaaliumoksüüd, magneesiumoksüüd, süsinikoksüüd, süsihappegaas, vask(II)oksüüd, naatriumoksüüd, väävlis- happe anhüdriid, väävelhappe anhüdriid. Nimetage, mis- sugused nendest on soolatekitajad, mittesoolatekitajad, happeli- sed, aluselised, vees lahustuvad, vees mittelahustuvad.

* 4—15. Nimetage, missugused ülesandes 4—14 loetletud oksüü- didest reageerides a) soolhappega, b) sööbenaatriumi lahusega moodustavad soola. Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

4—16. Kirjutage oksüüdide valemid, mis vastavad järgmistele alustele: LiOH , Sr(OH)_2 , Cr(OH)_3 .

4—17. Igale alusele vastab aluseline oksüüd — metalli oksüüd. Kas võib öelda, et iga metalli oksüüdile vastab alus? Vastuses andke seletus.

4—18. XIX sajandi esimesel poolel kujutati iga soola aluse- listest ja happelistest oksüüdist koosnevana. Sellele kujutlusele vastavalt kirjutati, näiteks, kaaliumsulfaadi valem järgmiselt: $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{SO}_3$.

Kirjutage samal viisil järgmiste soolade valemid: Na_2SO_3 , Na_2SO_4 , CaSO_3 , MgSO_4 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, KNO_3 , $\text{Cr(NO}_3)_3$, AgNO_3 , CaCrO_4 .

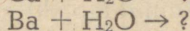
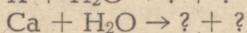
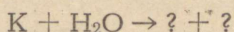
4—19. Avaldage kipsi, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ kvantitatiivne koostis kolme oksüüdi protsendilise koostisena.

4—20. Avaldage malahhiidi, $\text{Cu}_2\text{CO}_3\text{H}_2$ koostis kolme oksüüdi valemina.

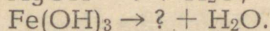
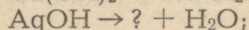
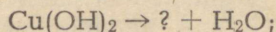
4—21. Missugune valem on soolal, kui analüüsiga oli kindlaks tehtud, et temas tuleb 1 gramm-molekuli fosforhappeanhüdrüüdi, P_2O_5 kohta 2 gramm-molekuli kaltsiumoksüüdi, CaO ?

2. Alused.

4—22. Lõpetage järgmiste alustatud reaktsioonide võrrandite kirjutamine (küsimärkide asemele asetage vastavad valemid ja leidke koefitsiendid):



4—23. Lõpetage järgmiste võrrandite kirjutamine:



4—24. Mõnesid oksüüde, mis reageerivad veega, kasutatakse laboratoorses praktikas kuivatajatena (s. o. ainetena, mis neelavad vett). Missugused loetletud oksüüdidest sobivad selleks otstar-

beks: CaO , SiO_2 , CuO , P_2O_5 , Fe_2O_3 ? Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

4—25. Kuidas saada, lähtudes lubjakivist, mis koosneb peamiselt CaCO_3 -st, kaltsiumhüdroksüüdi? Kirjutage võrrandite reaktsioonid.

4—26. Kuidas saada magneesiumhüdroksüüdi, lähtudes magneesiumist, hapnikust ja veest? Kirjutage võrrandite reaktsioonid. Kas sel viisil võib saada vaskhüdroksüüdi?

4—27. Mitu grammi sööbenaatriumi tekib 0,1 gramm-aatomi naatriumi reageerimisel veega?

4—28. Mitu grammi kaltsiumhüdroksüüdi tekib 4 g kaltsiumi reageerimisel veega?

4—29. Mitu gramm-molekuli sööbenaatriumi tekib 2,3 g naatriumi reageerimisel veega?

4—30. Mitu liitrit vesinikku eraldub a) 1 gramm-aatomi naatriumi, b) 1 gramm-aatomi kaltsiumi toimel veesse? (1 liiter vesinikku kaalub 0,09 g.)

4—31. Missuguseid oksüüdide hüdraate tunnete, mis pole alused? Tooge vähemalt neli näidet.

4—32. Mitu molekuli vett tuleb iga molekuli sööbenaatriumi kohta lahuses, mis on saadud 2,3 g naatriumi toimel 19,8 g veesse?

3. Happed.

4—33. Kirjutage anhüdriidide valemid, mis vastavad järgmistele hapetele: lämmastikhape, HNO_3 ; metafosforhape, HPO_3 ; pürofosforhape, $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$; ortofosforhape, H_3PO_4 ; perkloorhape, HClO_4 ; alakloorishape, HClO .

4—34. Missugust hapet sisaldab gaseeritud vesi, mis on saadud vee küllastamisel süsihappegaasiga? Kirjutage vastava reaktsiooni võrrand.

4—35. Missugustel allpool loetletud hapetel puuduvad vastavad anhüdriidid: soolhape, HCl ; fluorvesinikhape, HF ; boorhape, H_3BO_3 ; sinihape ehk tsüaanvesinikhape, HCN ; väävelhape, H_2SO_4 ? Mispärast?

4—36. Missuguse happe sool on bertolee sool, KClO_3 ? Kirjutage selle happe valem. Kirjutage selle happe kaltsiumsoola valem.

4—37. Kui suur on järgmiste soolade koostisse kuuluvate happejääkide valents: MgBr , AgBr , $\text{Ca}(\text{PO}_3)_2$, K_2CrO_4 , KMgO_4 , AgAsO_3 , K_2MnO_4 , $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, Na_2ZnO_2 .

4—38. Antud on järgmised happed: soolhape, väävelhape, lämmastikhape, ortofosforhape, fluorvesinikhape, ränihape, süsihape, väävlishape, äädikhape, väävelvesinikhape, sipelghape, steariinhape. Nimetage: 1) missugused nendest hapetest on ühealuselised, missugused kahealuselised ja missugused kolmealuselised; 2) mis-

sugustel nendest hapetest puuduvad anhüdriidid; 3) missugused on orgaanilised happed; 4) missugused happed võivad esineda ainult lahustes; 5) missugused neist hapetest on vees lahustumatud.

4. Soolad.

4—39. Allpool on toodud valemid mõnedest sooladest, mida sageli kasutatakse koduses majapidamises, tööstuses, põllumajanduses, arstiteaduses. Andke nendele sooladele keemilised nimetused: söögisooda, NaHCO_3 ; kaltsineeritud sooda, Na_2CO_3 ; kriit, lubjakivi, marmor, CaCO_3 ; potas, K_2CO_3 ; sublumaat, HgCl_2 ; kaalisalpeeter, KNO_3 ; kalomel, HgCl ; põrgukivi, AgNO_3 ; keedusool, NaCl .

4—40. Kirjutage järgmiste soolade valemid: 1) kaaliumsulfaat, 2) tsinksulfaat, 3) baariumnitraat, 4) naatriumsulfit, 5) alumiiniumnitraat, 6) kaltsiumnitraat, 7) naatriumkarbonaat, 8) baariumkarbonaat, 9) kaltsiumfosfaat, 10) kaaliumfosfaat.

4—41. Kirjutage järgmiste soolade valemid: 1) naatriumhüdrosulfaat, 2) naatriumhüdrokarbonaat, 3) kaltsiumhüdrokarbonaat.

4—42. Kirjutage järgmiste soolade valemid: 1) seatina(II)nitraat, 2) kaaliumnitraat, 3) kaaliumkloriid, 4) naatriumnitraat, 5) alumiiniumsulfaat, 6) kaltsiumkarbonaat, 7) naatriumsulfaat, 8) naatriumsulfiid, 9) kaltsiumbromiid, 10) hõbeortofosfaat.

4—43. Kirjutage järgmiste soolade valemid: 1) hõbesulfaat, 2) magneesiumnitraat, 3) naatriumkarbonaat, 4) baariumkloriid, 5) alumiiniumkloriid, 6) kaaliumsulfaat, 7) alumiiniumsulfaat, 8) kaltsiumkloriid, 9) kaltsiumnitraat, 10) naatriumsulfaat, 11) kaaliumkloriid.

4—44. Kumb ühenditest sisaldab rohkem naatriumi, kas naatriumkloriid või naatriumbromiid? (Lahendage ülesanne arvutusi kasutamata.)

5. Lihtainete, oksüüdide, hapete, aluste ja soolade vahelised reaktsioonid.

A. Happe ja metalli vaheline reaktsioon.

4—45. M. V. Lomonossov tegi esimesena kindlaks erinevuse metalli happes lahustuvuse ja soola vees lahustuvuse vahel. Milles seisab see erinevus?

4—46. Missugused loetletud metallidest reageerivad lahjendatud soolhappega: a) raud, b) vask, c) magneesium, d) hõbe? Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

4—47. Raudsulfaati valmistatakse väävelhappe toimel vanarauasse. Kui palju raudsulfaati võib saada sellisest vanaraua kogusest, mis sisaldab 1 tonn rauda?

4—48. Jootmisel kasutatakse nn. jootevedelikku. Seda valmistatakse toimides tsingiga soolhappesse kuni reaktsiooni lõppemiseni. Kirjutage selle reaktsiooni võrrand ja arvutage, kui palju tsinki kulus jootevedeliku valmistamiseks, mis sisaldas 12 g HCl.

4—49. Kaalukaussidel on tasakaalus klaasikesed soolhappesega. Uhte klaasikesse paigutati tükk tsinki, teise aga kaalult niisama palju magneesiumi. Missuguses asendis on kaalukaussid pärast reaktsiooni lõppemist? Mispärast?

4—50. Mitu grammi vesinikku võib saada 13 g tsingi toimel soolhappesse, mida on ülehulgas? Mitu grammi soola seejuures tekib?

4—51. Mitu liitrit vesinikku võib saada ülehulgas võetud lahjendatud väävelhappe toimel 1,2 g magneesiumile? Mitu grammi soola seejuures tekib?

B. Soola ja metalli vaheline reaktsioon.

4—52. Kas toimub reaktsioon, kui:

- 1) seatinanitraadilahusele lisada tsinki;
- 2) raud(II)kloriidilahusele lisada vaske;
- 3) vask(II)kloriidilahusele lisada alumiiniumi;
- 4) vask(II)kloriidilahusele lisada rauda;
- 5) alumiiniumkloriidilahusele lisada hõbedat.

4—53. Kui katseklaasis olevale elavhõbedatilgale valada veidi hõbenitraadilahust, siis hakkavad elavhõbeda välispinnal varsti tekkima kristallid, millel on kristalne läige. Mida kujutavad endast need kristallid? Vastuses andke seletus.

4—54. Mitu gramm-aatomi vaske saab vasksulfaadilahusest välja tõrjuda 0,2 g gramm-aatomi tsingiga?

4—55. Mitu gramm-aatomi hõbedat saab tema sooladest välja tõrjuda 1 gramm-aatomi tsingiga?

4—56. Lahusele, milles oli 40 g vasksulfaati, lisati 12 g rauaviilmeid. Arvutage, kas lahusesse jääb pärast reaktsiooni lõppemist veel vasksulfaati.

4—47. Lahusele, milles oli 27 g vask(II)kloriidi, lisati 12 g rauaviilmeid. Mitu grammi vaske võib sel reaktsioonil eralduda?

C. Happe ja aluselise oksüüdi vaheline reaktsioon.

4—58. Kirjutage järgmiste ainete vahel toimuvate reaktsioonide võrrandid:

- 1) kaltsiumoksüüd ja soolhape;
- 2) hõbeoksüüd ja lämmastikhape;
- 3) vask(II)oksüüd ja lämmastikhape;
- 4) magneesiumoksüüd ja soolhape;
- 5) alumiiniumoksüüd ja lämmastikhape;
- 6) tsinkoksüüd ja väävelhape;
- 7) raud(II)oksüüd ja soolhape.

4—59. Kuidas saada kustutamata lubjast a) kaltsiumkloriidi, b) kaltsiumnitraati? Kirjutage reaktsioonide võrrandid.

4—60. Vask(II)oksüüdi segu vasega töödeldi soolhappelahusega ja filtreeriti. Mis jäi filtrile ja mis läks lahusesse? Vastuses andke seletus.

4—61. Tsinkkloriidi, mida kasutatakse naftaproduktide puhastamiseks, saadakse tööstuses lähtudes kas tsingist või tsinkoksüüdist. Millega tuleb neid aineid töödelda, et saada tsinkkloriidi? Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

4—62. Tsinkoksüüd, mida kasutatakse tsinkkloriidi valmistamiseks, sisaldab sageli lisandina raud(III)oksüüdi, alumiiniumoksüüdi ja ränihappe anhüdriidi, SiO_2 . Missuguste sooladega on tsinkkloriid püretatud? Kirjutage nende soolade valemid.

4—63. 14 g kaltsiumoksüüdi töödeldi lahusega, mis sisaldas 35 g lämmastikhapet. Mitu grammi soola tekkis?

4—64. 10 g magneesiumoksüüdi töödeldi lahusega, mis sisaldas 28 g väävelhapet. Mitu grammi soola tekkis?

D. Happe ja aluse vaheline reaktsioon.

4—65. Kirjutage järgmiste ainete vahel toimuvate reaktsioonide võrrandid:

- 1) tsinkhüdroksüüd ja väävelhape;
- 2) kaaliumhüdroksüüd ja lämmastikhape;
- 3) alumiiniumhüdroksüüd ja lämmastikhape;
- 4) kroomhüdroksüüd ja väävelhape;
- 5) magneesiumhüdroksüüd ja soolhape;
- 6) alumiiniumhüdroksüüd ja väävelhape;
- 7) kaltsiumhüdroksüüd ja ortofosforhape;
- 8) kaaliumhüdroksüüd ja süsihape;
- 9) raud(III)hüdroksüüd ja lämmastikhape.

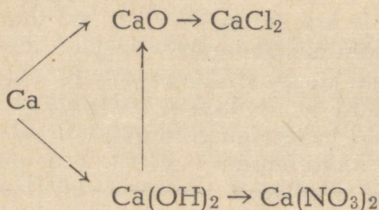
4—66. Kuidas saada magneesiumsulfaati, kui lähtuda a) magneesiumist, b) magneesiumoksüüdist, c) magneesiumhüdroksüüdist? Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

4—67. Kirjutage vähemalt kolm võrrandit reaktsioonide kohta, millede järgi oleks võimalik saada tina(II)kloriidi.

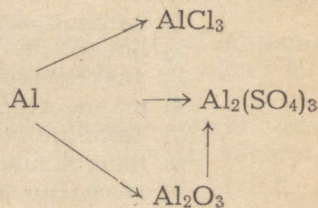
4—68. Kirjutage vähemalt kolm võrrandit reaktsioonide kohta, millede järgi oleks võimalik saada alumiiniumkloriidi.

4—69. Kirjutage võrrandid reaktsioonide kohta, millede järgi võib teostada järgmisi muundusi:

A.



B.



4—70. Lahuses on 1 gramm-molekul kaaliumhüdrosüüdi, KOH. Mitu gramm-molekuli a) lämmastikhapet, b) väävelhapet kulub selle lahuse neutraliseerimiseks?

4—71. Lahuses on 0,2 gramm-molekuli HCl. Mitu grammi a) sööbenaatriumi, b) kaltsiumhüdrosüüdi kulub selle lahuse neutraliseerimiseks?

4—72. Mitu gramm-molekuli lämmastikhapet kulub 11,1 g kaltsiumhüdrosüüdi neutraliseerimiseks?

4—73. Mitu grammi soola tekib, kui 10 g sööbenaatriumile lisada lahus, mis sisaldab 0,2 gramm-molekuli kloorvesinikku?

4—74. Lahuses on 20 g sööbenaatriumi. Mitu grammi a) lämmastikhapet, b) väävelhapet kulub selle lahuse neutraliseerimiseks?

4—75. Lahusele, milles oli 10 g sööbenaatriumi, valati juurde teine lahus, mis sisaldas 10 g lämmastikhapet. Missugune on saadud lahuse reaktsioon — happeline, leelisene või neutraalne?

4—76. Lämmastikhappelahuse neutraliseerimiseks kulus 2 g sööbenaatriumi. Mitu grammi lämmastikhapet, HNO_3 oli lahuses?

4—77. Missugust leelist kulutatakse vähem ühe ja sama koguse (näiteks soolhappe) neutraliseerimiseks, kas naatriumhüdrosüüdi, kaaliumhüdrosüüdi või kaltsiumhüdrosüüdi?

4—78. Laboratooriumis tuli neutraliseerida lahus, mis sisaldas 196 g väävelhapet. Neutraliseerimiseks lisandati algul naatriumhüdrosüüdilahust, milles oli 60 g NaOH, kuid selle lahuse lõppemisel kasutati edasiseks neutraliseerimiseks sööbekaaliumi. Mitu grammi sööbekaaliumi kulutati lahuse lõplikuks neutraliseerimiseks?

4—79. 200 g soolhappe neutraliseerimiseks kulus 16 g sööbenaatriumi. Missugune oli HCl protsendiline sisaldus antud lahuses?

4—80. Mitu grammi sööbenaatriumi kulub 49 g 10-protsendilise väävelhappelahuse neutraliseerimiseks?

4—81. Lahusele, milles oli 1 gramm-molekul väävelhapet, lisati 1 gramm-molekul sööbekaaliumi ja aurutati kuivaks. Missugune sool jäi kaussi?

4—82. Lahusele, milles oli 49 g väävelhapet, lisati 20 g sööbenaatriumi. Missugune sool jäi pärast saadud lahuse väljaaurutamist kaussi?

E. Soolade vaheline asendusreaktsioon.

4—83. Kirjutage alljärgnevate soolade vesilahuste vahelised võrrandid ja märkige igal üksikjuhul, missugused tekkinud sooladest sadestuvad põhja (vt. lahustuvuse tabelit raamatu lõpus):

- 1) hõbenitraat ja tsinkkloriid;
- 2) tsinksulfaat ja baariumkloriid;
- 3) seatinanitraat ja raud(III)kloriid;
- 4) naatriumkarbonaat ja hõbenitraat;

- 5) hõbenitraat ja naatriumbromiid;
- 6) seatinanitraat ja tsinksulfaat;
- 7) naatriumsulfaat ja kaltsiumkloriid;
- 8) baariumkloriid ja naatriumkarbonaat;
- 9) kaltsiumnitraat ja naatriumkarbonaat.

4—84. On olemas järgmised ained: tsinkkloriid, kaaliumnitraat, hõbenitraat, naatriumnitraat. Missuguseid neist aineist oleksite teie kasutanud tsinknitraadilahuse saamiseks? Kirjutage vastava reaktsiooni võrrand.

4—85. On olemas järgmised ained: magneesiumsulfaat, kaaliumnitraat, naatriumkloriid, baariumkloriid, kaaliumkloriid, baariumkloriid. Missuguseid neist ainetest oleksite teie kasutanud a) magneesiumnitraadi-, b) magneesiumkloriidilahuse saamiseks? Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

4—86. Vask(II)kloriidi saadakse tööstuses mõnikord vasevitioli toimel baariumkloriidis. Mispärast ei kasutata selle reaktsiooni jaoks baariumkloriidi asemel hinna poolest odavamat keedusoola? Vastuses andke seletus.

4—87. Moodustage allpool toodud skeemidest lõpuniminevate reaktsioonide võrrandid:

- 1) $\text{NaCl} + ? \rightarrow \text{NaNO}_3 + ?$
- 2) $\text{AlCl}_3 + ? \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + ?$
- 3) $\text{K}_2\text{SO}_4 + ? \rightarrow \text{KCl} + ?$
- 4) $\text{K}_2\text{SO}_4 + ? \rightarrow \text{KNO}_3 + ?$
- 5) $\text{MgSO}_4 + ? \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + ?$

4—88. Seatinakromaat (kroomhappe, H_2CrO_4 sool, mida kasutatakse kollase värvina) on vees lahustumatu. Kuidas võib teda saada, kui lähtuda seatinanitraadist?

* 4—89. Valget värvi „litopooni“ valmistatakse baariumsulfiidiga tsinksulfaadisse toimides. Kui palju on tarvis võtta baariumsulfiidi 33 kg litopooni saamiseks?

4—90. Lahusele, milles on 0,045 gramm-molekuli magneesiumkloriidi, lisati teine lahus, mis sisaldab 0,02 gramm-molekuli hõbenitraati. Kui suur peaks olema tekkinud sademe kaal? Missugused ained jäävad lahusesse?

4—91. Lahusele, milles on 0,22 g kaltsiumkloriidi, lisandati teine lahus, mis sisaldab 2 g hõbenitraati. Kui suur peaks olema tekkinud sademe kaal? Missugused ained jäävad lahusesse?

F. Soola ja happe vaheline asendusreaktsioon.

4—92. Missugused allpool toodud reaktsioonid soolade vesilahuste ja hapete vahel lähevad lõpuni:

- 1) kaaliumkloriid ja lämmastikhape;
- 2) baariumkloriid ja väävelhape;
- 3) kaaliumkloriid ja väävelvesinik;
- 4) vask(II)kloriid ja väävelvesinik;

- 5) kaaliumsulfiid ja soolhape;
- 6) kaaliumnitraat ja soolhape;
- 7) hõbenitraat ja soolhape;
- 8) seatinanitraat ja väävelhape?

Kirjutage võrrandid reaktsioonide kohta, mis lähevad lõpuni.

4—93. Missugust soola saadakse väävelhappe toimel tsinksulfiidisse? Nimetage selle soola keemiline nimi ja kirjutage tema saamise reaktsiooni võrrand.

4—94. Moodustage allpool toodud skeemidest lõpuniminevate reaktsioonide võrrandid:

- 1) $\text{AgNO}_3 + ? \rightarrow \text{HNO}_3 + ?$
- 2) $\text{Ag}_2\text{SO}_4 + ? \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + ?$
- 3) $\text{BaCl}_2 + ? \rightarrow \text{HCl} + ?$
- 4) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + ? \rightarrow \text{HNO}_3 + ?$
- 5) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + ? \rightarrow \text{HNO}_3 + ?$
- 6) $\text{Na}_2\text{S} + ? \rightarrow \text{H}_2\text{S} + ?$

4—95. Lahusele, milles on 10,4 g baariumkloriidi, lisandati teine lahus, mis sisaldab 9,8 g väävelhapet. Sade filtreeriti ja kuivatati. Kui palju kuiva sadet saadi? Missugused ained on lahuses?

G. Soola ja aluse vaheline reaktsioon.

4—96. Kirjutage võrrandid reaktsioonidele, mis toimuvad järgmiste ainete lahuste kokkuvalamisel:

- 1) tsinknitraat ja sööbenaatrium;
- 2) naatriumkarbonaat ja kaltsiumhüdrosüüd;
- 3) raud(III)kloriid ja kaltsiumhüdrosüüd;
- 4) seatinanitraat ja kaltsiumhüdrosüüd.

Seletage, mispärast need reaktsioonid lähevad lõpuni.

4—97. Missuguste allpool loetletud ainete vesilahuste reageerimisel tekib sade:

- 1) kaaliumnitraat ja baariumhüdrosüüd;
- 2) kaaliumsulfaat ja baariumhüdrosüüd;
- 3) vasknitraat ja baariumhüdrosüüd;
- 4) kaaliumkloriid ja baariumhüdrosüüd;
- 5) kaaliumsulfaat ja naatriumhüdrosüüd.

Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

4—98. Moodustage allpool toodud skeemidest lõpuniminevate reaktsioonide võrrandid:

- 1) $\text{CuSO}_4 + ? \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + ?$
- 2) $\text{CuCl}_2 + ? \rightarrow \text{BaCl}_2 + ?$
- 3) $\text{CuSO}_4 + ? \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + ?$
- 4) $\text{AlCl}_3 + ? \rightarrow \text{NaCl} + ?$
- 5) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + ? \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + ?$
- 6) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + ? \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + ?$

4—99. Kuidas saada tsinkhüdrosüüdi, Zn(OH)_2 , kui lähtuda tsinknitraadist, $\text{Zn(NO}_3)_2$? Koostage reaktsiooni võrrand.

4—100. Lähtudes naatriumsulfaadist on tarvis saada sööbenaatriumi. Koostage võrrand reaktsiooni kohta, mille järgi võib seda muundust teostada, ja andke seletus.

4—101. Lahusele, milles on 2 gramm-molekuli vask(II)kloriidi, lisandati teine lahus, milles on 5 gramm-molekuli sööbenaatriumi. Mitu grammi vaskhüdrosüüdi, Cu(OH)_2 tekib seejuures?

4—102. On antud naatrium, soolhape, raud(III)oksüüd, vesi. On tarvis saada raud(III)hüdrosüüdi. Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

4—103. On antud kustutamata lubi, naatriumkarbonaat, vesi. On tarvis saada sööbenaatriumi. Kirjutage reaktsioonide võrrandid ja andke seletus.

4—104. Lähtudes tsinkoksüüdist on tarvis saada tsinkhüdrosüüdi. Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

4—105. Lähtudes alumiiniumist on tarvis saada alumiiniumhüdrosüüdi. Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

H. Aluseliste ja happeliste oksüüdide ja hapete anhüdriidide ning aluste vahelised reaktsioonid.

4—106. Kirjutage järgmiste ainete vahel toimuvate reaktsioonide võrrandid:

- 1) kaltsiumoksüüd ja süsihappegaas;
- 2) naatriumoksüüd ja väävliseppe anhüdriid;
- 3) kaltsiumoksüüd ja ränidioksüüd;
- 4) väävelhappe anhüdriid ja magneesiumoksüüd;
- 5) kroomhappe anhüdriid ja naatriumoksüüd;
- 6) väävelhappe anhüdriid ja alumiiniumoksüüd.

4—107. Naatronlubi on sööbenaatriumi ja kustutatud lubja segu. Millel põhineb selle segu kasutamine süsihappegaasi neelamiseks? Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

4—108. Mispärast ei tohi sööbenaatriumi, sööbekaaliumi ja baariumhüdrosüüdi lahuseid hoida lahtistes nõudes?

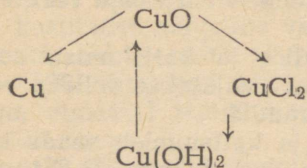
4—109. Naatriumstannaati (tinahappe, H_2SnO_3 sool), mida kasutatakse peitsina riide värvimisel, saadakse tehnikas sööbenaatriumi ja tinadioksüüdi kokkusulatamisel. Missuguses kaalulises vahekorras tuleb võtta sööbenaatriumi ja tinadioksüüdi selle soola saamiseks?

6. Kombineeritud ülesanded.

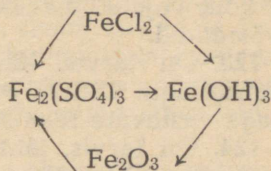
4—110. Jaotage keemiliste ühendite klasside järgi järgmised ained: väävlisgaas, sööbenaatrium, raud(III)oksüüd, keedusool, raudsulfaat, vasevitriol, süsihappegaas.

4—111. Kirjutage võrrandid reaktsioonide kohta, mille abil on võimalik teostada järgmisi muundusi:

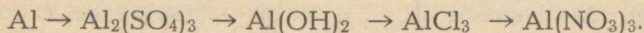
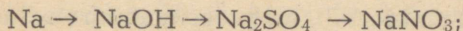
A.



B.



4—112. Kirjutage võrrandid reaktsioonide kohta, mille abil on võimalik teostada järgmisi muundusi:



4—113. Kas võivad lahuses samaaegselt esineda: a) NaOH ja KOH, b) NaOH ja H_2SO_4 , c) Ca(OH)_2 ja HNO_3 , d) Ba(OH)_2 ja HCl?

4—114. Kas võivad lahuses samaaegselt esineda: a) NaOH ja HBr, b) Ba(OH)_2 ja FeCl, c) NaCl ja KOH?

Andke põhjendatud vastus ja tooge vastavate reaktsioonide võrrandid.

4—115. Tööstuses saadakse vask(II)oksüüdi mõnikord järgmisel viisil: vasevitrioli lahusele lisatakse sööbenaatriumi lahust kuni leelise reaktsioonini, seejärel keedetakse saadud lahust ühes sademega kuni viimase mustaks muutumiseni. Kirjutage võrrandid kõikide reaktsioonide kohta, mille järgi toimub vask(II)-oksüüdi saamine sel viisil.

4—116. On antud järgmised ained: baariumoksüüd, raud(III)-sulfaat, vesi, väävelhape, vask(II)oksüüd. Kuidas on nende ainete abil võimalik saada: a) baariumhüdroksüüdi, b) raud(III)hüdroksüüdi, c) vaskhüdroksüüdi? Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

4—117. Missuguste allpool loetletud ainetega reageerib lahjendatud soolhape: vask, alumiinium, vask(II)oksüüd, alumiiniumhüdroksüüd, süsihappe anhüdriid, naatriumkarbonaat, hõbenitraat? Kirjutage reaktsioonide võrrandid.

4—118. Missuguste allpool loetletud ainetega reageerib sööbenaatrium: kaltsiumoksüüd, väävlis- ja väävlis- happe anhüdriid, lämmastikhape, vasknitraat? Kirjutage reaktsioonide võrrandid.

4—119. Katsete jaoks on tarvis järgmisi sooli: vasknitraati, vasksulfaati ja vask(II)kloriidi. Laboratooriumis on vaseühenditest olemas ainult vaskkarbonaati. Kuidas võib valmistada vajalikke sooli? Kirjutage reaktsioonide võrrandid.

4—120. Katsete jaoks on tarvis nikkelnitraati. Laboratooriumis on aga olemas nikkelsulfaati. Kuidas võib saada vajalikku soola? Kirjutage reaktsiooni võrrand.

4—121. Kuidas saada a) nikkelnitraati, b) nikkel(II)hüdrosüüdi, c) nikkelkloriidi, NiCl_2 , kui lähtuda nikkelsulfaadist, NiSO_4 ? Kirjutage reaktsioonide võrrandid.

4—122. Kuidas saada raud(II)hüdrosüüdi, kui lähtuda rauast ja kui kõik vajalikud reaktiivid on olemas? Kirjutage reaktsioonide võrrandid.

4—123. On tarvis, lähtudes väävlit ja kaltsiumist, saada kaltsiumsulfaati, CaSO_4 . Missugust ainet vajatakse selleks veel? Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

4—124. On tarvis, lähtudes söest ja kaltsiumist, saada kaltsiumkarbonaati. Missugust ainet vajatakse selleks veel? Kirjutage reaktsioonide võrrandid.

4—125. On antud: hapnik, naatrium, väävel, magneesiumoksüüd, vesi, soolhape.

On tarvis saada magneesiumkloriidi, magneesiumhüdrosüüdi, sööbenaatriumi, naatriumsulfitit. Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

4—126. On antud: alumiiniumhüdrosüüd, sööbekaalium, fosfor, väävel, hapnik, vesi.

On tarvis saada kaaliumsulfitit, alumiiniumfosfaati, kaaliumfosfaati, alumiiniumoksüüdi. Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

4—127. On antud: alumiinium, hapnik, vesi, vasevitriol, raud, soolhape.

On tarvis saada vaske, alumiiniumsulfaati, alumiiniumkloriidi (kahel viisil), raud(II)kloriidi. Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

4—128. On antud: fosfor, vask(II)oksüüd, baariumnitraat, väävelhape, sööbenaatrium, hapnik, vesi.

On tarvis saada fosforhapet, vask(II)hüdrosüüdi, vasksulfaati, lämmastikhapet, naatriumfosfaati, vasknitraati. Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

4—129. Kuidas on võimalik saada kahte oksüüdi, kahte soola ja kahte hapet, kasutades rauda, väävlit, vett ja hapnikku. Vastuses tooge reaktsioonide võrrandid.

4—130. Kuidas on võimalik saada kolme oksüüdi, kahte hapet ja kahte soola, kasutades magneesiumi, väävlit, vett ja õhku. Vastuses tooge reaktsioonide võrrandid.

4—131. Alumiiniumkloriidist, väävelhapest, sööbenaatriumist ja veest on vaja saada puhtal kujul neli soola ja hape. Kuidas seda teha? Vastuses tooge reaktsioonide võrrandid.

4—132. Missuguses järjekorras peavad reageerima keedusool, vaskoksüüd, vesi ja naatriumhüdrosulfaat, et saada puhtal kujul kaks hapet ja vaskkloriidi?

4—133. SiO_2 (kvartsliaavast), väävelhappe anhüdriidist, veest ja naatriumsulfitist on vaja saada kaks soola ja kaks hapet puhtal kujul. Näidake reaktsioonide võrrandite abil, kuidas seda teostada.

4—134. Kaltsiumkarbonaadist, vasksulfaadist, sööbenaatriumist ja veest on tarvis saada puhtal kujul kolm oksüüdi, kaks soola, kaks hüdroksüüdi. Näidake reaktsioonide võrrandite abil, kuidas seda teostada.

4—135. Ammooniumkloriidist, väävelhappest ja sööbenaatriumist, kasutades lahustina vett, on tarvis saada viis soola ja hape. Näidake reaktsioonide võrrandite abil, kuidas seda teostada.

4—136. Nimetage teile tuntud oksüüde, mis: a) reageerides veega, annavad lahustuvaid või lahustumatuid ühendeid, b) ei reageeri veega.

4—137. Tooge näiteid happeliste oksüüdide tekkimisest: a) kahe gaasi, b) kahe tahke aine, c) tahke aine ja vedeliku, d) tahke aine ja gaasi vastastikusel reageerimisel.

4—138. Antud tunnuste järgi otsustades näidake, missuguste anorgaaniliste ainete klassi kuulub see aine: a) ta ei lahustu vees ja kuumendamisel kaotab vett, b) lahustub aluses ja happes, c) tilkadena happe lisamisel aluselisse lahusesse või aluse lisamisel aine lahusele happes tekib sade.

4—139. Tooge näiteid hapete moodustamisest: a) kahest vedelikust, b) gaasist ja vedelikust, c) tahkest ainest ja vedelikust.

4—140. Tooge näiteid soolade tekkimisest: a) kahest gaasist, b) kahest tahkest ainest, c) tahkest ainest ja gaasist.

4—141. Kas on ainult lakmuspaberi abil võimalik kindlaks määrata, kas antud vees lahustunud aine kuulub hapete, aluste või soolade hulka? Andke üksikasjaline vastus.

4—142. Missugused teile tuntud ühendite rühmad võivad tekkida happe mõjul soolalahustele? Tooge näiteid.

4—143. Missugused teile tuntud ühendite rühmad võivad tekkida aluse lahuse mõjul soolalahustele? Tooge näiteid.

V. HALOGEENID.

1. Kloor.

A. Kloori saamine ja omadused.

5—1. Mida vajatakse kloori saamiseks peale kaaliumkloriidi ja väävelhappe? Vastuses andke seletus ja kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

5—2. Kloori on võimalik saada järgmiste ainete segu kuumutamisel: KHSO_4 , NaCl ja MnO_2 . Kirjutage sel viisil kloori saamise reaktsiooni võrrand.

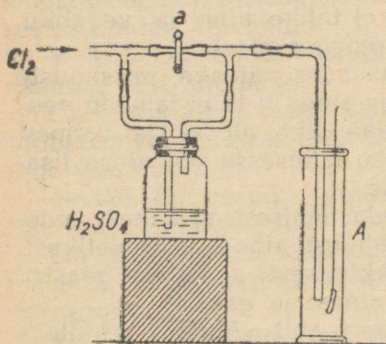
5—3. Mitu gramm-molekuli kloori on võimalik saada 8 gramm-molekuli kloorvesiniku reageerimisel mangaandioksüüdiga?

5—4. Mitu grammi kloori on võimalik saada soolhappe toimel 24,5 g bertolee soolasse?

5—5. Mis on peamiseks tööstuslikuks tooraineks kloori ja tema ühendite saamisel?

* 5—6. Tehniline kloor, mida saadakse keedusoola lahuse elektrolüüsil, sisaldab tavaliselt lisandina süsinikdioksüüdi. Kust saadakse süsinikku CO_2 moodustamiseks?

* 5—7. Väävelhappe ja mangaandioksüüdi samaaegsel toimel 117 g keedusoolasse saadud klooriga küllastatakse vesi 0° temperatuuril. Kui palju vett on tarvis tekkinud kloori lahustamiseks, kui arvesse võtta, et nimetatud temperatuuril lahustub 1 ruumalas vees 4,6 ruumala kloori?



Joon. 3.

5—8. Miks kuivatatakse kloor hoolikalt enne terasballoonidesse või tsisternvagunitesse asetamist?

5—9. Kas võib kloori saamise eesmärgil toimetada keedusoola lahuse elektrolüüsi a) raudanoodiga, b) vaskanoodiga, c) kuld-anoodiga seadises? Mispärast?

5—10. Mispärast lakmuspaber ei valastu, kui kloor juhtida silindrisse A (joon. 3) läbi pesupudeli (näpits „a“ on suletud), kuid hakkab valastuma pärast näpitsa „a“ avamist?

5—11. Alumiiniumi kuumutamisel kloori voolus saadi 26,7 g alumiiniumkloriidi, AlCl_3 . Mitu grammi kloori astus reaktsiooni?

5—12. Soolhapet, mida saadi 2 gramm-molekuli kloorvesiniku lahustamisel vees, soojendati mangaandioksüüdi ülehulgaga. Arvutage, kas jätkub tekkinud kloorist 28 g raua muutmiseks raud(III)kloriidiks.

* 5—13. Teraspudelis on 30 kg vedelat kloori. Kui suure ruumala võtab normaalseis tingimustes enda alla nimetatud kogus kloori?

* 5—14. Võrdsed ruumalad kloori ja vesinikku pandi suletud nõus plahvatama. Pärast reaktsiooni jahutati nõu esialgse temperatuurini. Kas gaasi rõhk anumask jäi samaks, mis enne plahvatust? Mispärast?

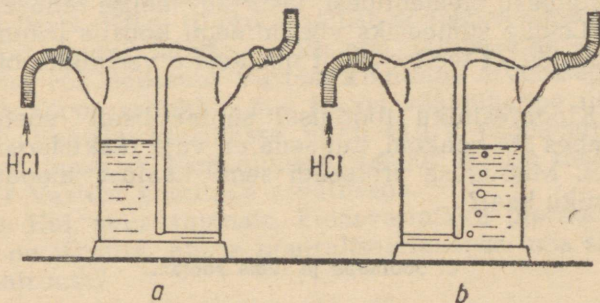
B. Kloorvesiniku ja soolhappe saamine.

5—15. Missugused siin loetletud ainetest, reageerides paari-kaupa, annavad kloorvesinikku: NaCl , KCl , NaHSO_4 , KHSO_4 ? Kirjutage reaktsioonide võrrandid kõikide võimalike juhtude jaoks.

5—16. Missugused kaks soola kokku segatuna võivad anda kuumutamisel KNaSO_4 ja HCl ?

5—17. Joonisel 4 on kujutatud pilt, mida täheldatakse mitte liiga kiire kloorvesiniku joa Tištšenko nõust läbijuhtimisel. Nõu *a* on täidetud veega ja nõu *b* on täidetud väävelhappega. Millega on seletatav see erinevus?

5—18. Arvutage, missugust soola — kaaliumkloriidi, magneesiumkloriidi või alumiiniumkloriidi — on tarvis rohkem 1 g-moli kloorvesiniku saamiseks väävelhappe abil.



Joon. 4.

5—19. Väävelhappe toimel naatriumkloriidisse tekkis 73 g kloorvesinikku; seejuures jäi kolbi, kus toimus reaktsioon, veel 33 g naatriumkloriidi. Mitu protsenti naatriumkloriidi reageeris selle katse puhul?

5—20. 24,5 g väävelhappe toimel 30 g keedusoolasse saadi 9,1 g kloorvesinikku. Kas on võimalik järelejäänud segust, sellele midagi juurde lisamata, saada veel kloorvesinikku? Vastuses andke seletus, tuues ka arvutuse.

5—21. Ookeanivesi sisaldab 1 liitris keskmiselt 27 g naatriumkloriidi, 0,8 g kaaliumkloriidi, 3,2 g magneesiumkloriidi, 2,1 g magneesiumsulfaati, 1,3 g kaltsiumsulfaati. Kui palju kloorvesinikku võib saada, kui 1 m³ ookeanivee väljaaurutamisel tekkinud jääki töödeldi väävelhappega?

5—22. Baskuntšaki keedusool sisaldab keskmiselt 97,00% NaCl, 0,18% MgCl₂, 0,19% CaCl₂, 1,10% CaSO₄, 1,49% vett ja teisi kloori mittesisaldavaid lisandeid. Leidke, kui palju 36-protsendilist soolhapet võib saada selle soola 1 kg-st.

5—23. 0° juures lahustub vees 825 g kloorvesinikku. Mitu mooli vett tuleb mooli HCl kohta sellises lahuses?

5—24. Toatemperatuuril lahustub ühes ruumalas vees ligikaudu 500 ruumala kloorvesinikku. Mitu mooli on see 1 liitri vee kohta? (Gaasi gramm-molekuli ruumala toatemperatuuril võtta 24 liitrit.)

5—25. Kloorvesinik, mis oli saadud väävelhappe ülehulga toimel 58,5 g keedusoolasse, lahustati 146 g vees. Kui suur on saadud lahuse kloorvesiniku sisaldus protsentides?

5—26. Kloorvesiniku sünteesil oli ahju tootlikkus ööpäevas 25 t HCl. Kui palju kloori ja vesinikku on vaja niisuguse hulga kloorvesiniku saamiseks, kui arvestada, et vesinikku võetakse umbes 3% rohkem, kui seda on tarvis reaktsiooni tasakaalustamiseks?

5—27. Arvutage, kui suure osa reageerivate gaaside kaalust moodustab vesinik kloorvesiniku sünteesil.

* 5—28. 100 ruumalaühikut gaasiseгу, mis oli saadud kloorvesiniku sünteesil elementidest, lasti läbi leelise lahuse, mida oli ülehulgas. Leidke sünteesiks võetud segu koostis (ruumala protsentides) teades, et leelise poolt neelamata vesinikku oli 4 ruumalaühikut.

5—29. Kloorvesiniku tootmisel sünteetiliselt võetakse vesinikku umbes 3% rohkem, kui seda on vaja reaktsiooni tasakaalustamiseks. Missuguse protsendi segu kaalust moodustab sel juhul vesiniku kaal?

C. Soolhape ja tema soolad.

* 5—30. Kui valada soolhappesse veidi kanget väävelhapet, siis hakkab soolhape tugevasti suitsema. Seletage seda nähtust.

5—31. Tehniline soolhape sisaldab 27,5% kloorvesinikku. Mitu mooli vett tuleb happes sel kontsentratsioonil mooli HCl kohta?

5—32. Raudkloriidi, FeCl_3 võib saada raua lahustamisel soolhappes, kusjuures seda lahust tuleb hiljem mõjustada klooriga või kuumutada. Kirjutage FeCl_3 saamise mõlemate viiside reaktsioonide võrrandid.

5—33. Kuidas saada keedusoolast ja teistest vajalikest ainetest kaltsiumkloriidi? Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

5—34. Nimetage kaks magneesiumkloriidi saamisviisi, lähtudes magneesiumist, keedusoolast, väävelhapest ja mangaandioksüüdist. Tooge reaktsioonide võrrandid.

5—35. Alumiiniumkloriidi, mida kasutatakse laialt keemiatööstuse mitmesugustes harudes katalüsaatorina, tuleb valmistada tingimustes, kus on välditud niiskuse juurdepääs. Esitage kaks erinevat viisi alumiiniumkloriidi valmistamiseks, mis rahuldavad neid tingimusi.

5—36. Neljast katseklaasist valati esimesse lahjendatud soolhapet, teise — naatriumkloriidilahust, kolmandasse — lahjendatud lämmastikhapet, neljandasse — naatriumnitraadilahust. Missugused reaktiivid on tarvilikud selleks, et oleks võimalik kindlaks teha, millises katseklaasis on soolhape ja millises keedu-sool?

5—37. Tsingi toimet soolhappesse saadi 5 g vesinikku. Kui palju HCl astus reaktsiooni?

5—38. Kloorvesinik, mis oli tekkinud väävelhappe reageerimisel 19 g veetu magneesiumkloriidiga, lasti läbi 10 g sööbenaat-

riumilahuse ja lahus aurutati kuivaks. Missugune aine ja kui suu-
rel hulgal tekkis seejuures?

5—39. 100 g 14-protsendilisele soolhappelahusele lisati 14 g
sööbekaaliumi, lahus aurutati kuivaks ja jääk kuivatati. Missu-
gune oli jäägi koostis ja kaal?

5—40. Lahusele, milles on 5,85 g keedusoola, lisandati teine
lahus, mis sisaldab 34 g hõbenitraati, ja tekkinud sade filtreeriti.
Mis on filtraadis? Vastust kinnitage arvutusega.

5—41. Vees lahustati gramm-molekul kloorvesinikku ja saadud
lahusele lisati 300 g 10-protsendilist sööbenaatriumilahust. Mis-
sugune on saadud lahuse reaktsioon lakmusesse — happeline,
neutraalne või leelisene? Vastust kinnitage arvutusega.

5—42. Kloorvesinikku, mis tekkis väävelhappe ülehulga toi-
mel 11,7 g naatriumkloriidisse, juhiti 45 g 10-protsendilisse sööbe-
naatriumilahusesse. Missugune on saadud lahuse reaktsioon lak-
musesse? Vastust kinnitage arvutusega.

*5—43. Kui suur ruumala kloorvesinikku (normaalseis tingi-
mustes) on tarvilik lahuse neutraliseerimiseks, mis sisaldab 10 g
sööbenaatriumi?

2. Broom.

5—44. Kirjutage reaktsiooni võrrandid broomi saamise kohta
kahel viisil magneesiumbromiidist.

5—45. Broomi saamiseks oli võetud 2 kaaluliselt võrdset
kogust kaaliumbromiidi. Esimesest kogusest saadi broomvesinik-
hapet ja seejärel sellest MnO_2 abil — broomi. Kaaliumbromiidi
kogusest saadi broomi elektrolüüsi abil. Kas mõlemal juhul saa-
dakse ühesugune kogus broomi? Mispärast?

5—46. Selleks, et puhastada broomi kloori lisandist, toimi-
takse järgmiselt: broomi loksutatakse koos naatriumbromiidi
vesilahusega ja kui segu on kihitunud, valatakse ülemine kiht
(vesilahus) ära. Seletage, miks sellise töötlemisega on võimalik
broomi puhastada kloorist.

5—47. Kuidas puhastada magneesiumkloriidi magneesiumbro-
miidi lisandist?

5—48. Kui visata broomi sisaldavasse katseklaasi tükike alu-
miiniumi, siis see süttib varsti. Missugune reaktsioon toimub see-
juures? (Kirjutage reaktsiooni võrrand.)

5—49. Missugusel kahel viisil on võimalik saada tsinkbro-
miidi, kui on olemas mangaandioksüüd, broomvesinikhape ja
tsink? Kirjutage reaktsioonide võrrandid.

5—50. Klaasilinder on vaja vabastada broomiaurudest. Kui-
das tuleb toimida, et see toimuks kiiremini: kas asetada silinder
normaalselt või pöörata silindri põhi ülespoole? Mispärast?

5—51. Hõbenitraadi ülehulga mõjul naatriumbromiidilahu-
sesse saadi 0,251 g sadet. Arvutage, kui palju NaBr oli lahuses.

5—52. 0,92 g magneesiumbromiidist ja 1,17 g naatriumklo-

riidist koosnev segu lahustati vees ja lisati sellele hõbenitraati ülehulgas. Kui palju oleks pidanud tekkima sademena eralduvat ainet?

5—53. Broomi erikaal (20° temperatuuril) on 3,12. Sellest lähtudes leidke, mitu gramm-molekuli broomi on 1 liitris broomis.

* 5—54. Naatriumbromiidi ja kaaliumbromiidi segu kasutatakse arstiteaduses närvitalitluse häirete puhul. Arvutage, kui palju (grammides) broom-ioone satub organismi supilusikatäie (15 ml) lahuse sissevõtmisel, mis sisaldab 100 milliliitris kumbagi soola 2 grammi?

* 5—55. Broomi aurude tihedus vesiniku suhtes 228° temperatuuril on 79,6. Missugune on broomi molekuli koostis sel temperatuuril?

* 5—56. 0° ja 760 mm rõhul lahustub 1 ruumalas vees 600 ruumala broomvesinikku. Kui suur on HBr protsendiline kontsentratsioon seejuures tekkinud lahuses?

* 5—57. Kas on võimalik klaasilindris olevat broomvesinikku üle viia teise „tühja“ silindrisse, kallutades selleks esimest silindrit teise kohal, nagu see toimub vedelike ümbervalamisel? Vastuses andke seletus ja tooge vastav arvutus.

5—58. Alumiiniumi põlemisel broomis tekib ühend, mis sisaldab 10,1% alumiiniumi. Leidke selle ühendi lihtsaim valem.

3. Jood.

5—59. Müügilolev jood sisaldab tavaliselt lisanditena kloori, broomi ja vett. Joodi puhastamiseks lisanditest hõõrutakse teda KJ ja CaO-ga, mille järel saadud segu soojendatakse klaasis, mis on kaetud külma veega täidetud kolviga. Seejuures jood sadesub kolvi külmadel seintel.

5—60. Kaltsiumjodiidi kuumutamisel hapniku voolus toimuv reaktsioon on analoogiline sellele, mis leiab aset kloori toimimisel kaltsiumjodiidisse. Koostage kaltsiumjodiidi ja hapniku vahelise reaktsiooni võrrand.

5—61. Gaasiline joodvesinik omandab soojendamisel lilla värvuse. Temperatuuri kõrgenemisel tugevneb värvuse intensiivsus. Millega on see seletatav?

5—62. 15° temperatuuril lahustub 1 liitris vees 0,2631 g joodi. Mitu mooli on see liitri kohta?

5—63. Jood moodustab klooriga ühendi, mis sisaldab 21,8% kloori. Missugune on selle ühendi valem?

5—64. Vesinikku, mida saadakse kloorisoolade elektrolüüsil, kontrollitakse tavaliselt kloori lisandi suhtes. Kas selleks eesmärgiks võib kasutada lahust, mis sisaldab tärklist ja naatriumjodiidi? Andke põhjendatud vastus.

5—65. Mitu grammi kloori reageeris kaaliumjodiidiga, kui seejuures tekkis 25,4 g joodi?

4. Fluor.

5—66. Fluori saamiseks elektrolüüsitakse kaaliumfluoriidi lahust fluorvesinikus, mis ei tohi sisaldada vett. Mispärast on vee juuresolek lubamatu?

5—67. Fluori hapnikuühendis tuleb 8 kaaluosa hapniku kohta 19 kaaluosa fluori. Missugune on selle ühendi valem?

5—68. Metallide lõikamiseks tarvitatakse mõnikord põletit, milles kasutatakse fluori. Missugune teine element peaks teie arvates tulema põletisse, et võiks toimuda põlemine?

5—69. Kui palju kaltsiumfluoriidi on vaja 2,5 kg 40-protsendilise fluorvesinikahappe saamiseks, kui arvestada, et reaktsioonil kasutatakse kaltsiumfluoriidi 80-protsendiliselt?

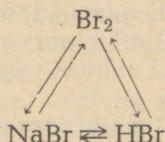
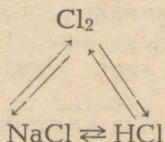
5—70. Lahusele, mis sisaldab 1,17 g naatriumkloriidi ja nii sama palju naatriumfluoriidi, lisandati hõbenitraati ülehulgas. Tekkinud sade filtreeriti, pesti, kuivatati ja kaaluti. Sademe kaal oli 2,87 g. Missuguse järelmise hõbefluoriidi lahustuvuse kohta võib teha selle katse põhjal?

* 5—71. Fluorvesiniku aurude tihedus vesiniku suhtes 30° temperatuuril on 19,66. Missugune molekulivalem on fluorvesinikul neil tingimustel?

* 5—72. 1 m³ merevees on fluoriididena 1 g fluori. Kui palju on see ümberarvestatult fluori gramm-ioonideks?

5. Ulevaade halogeenidest. Kombineeritud ülesanded.

5—73. Kirjutage reaktsioonide võrrandid, mis kujutavad järgmisi muundusi:

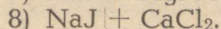
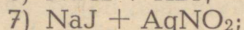
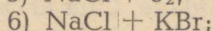
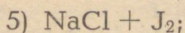
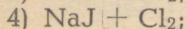
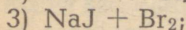
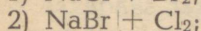
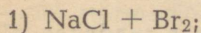


Nimetage nendes skeemides toodud iga reaktsiooni teostamise tingimusi.

5—74. On olemas: vesinik, magneesium, raud, hapnik. Missuguste nimetatud ainetega ühineb vahetult a) fluor, b) kloor, c) broom, d) jood?

5—75. Nimetage kolm viisi a) MgJ, b) MgCl₂, c) ZnBr₂ saamiseks.

5—76. Kirjutage võrrandi reaktsioonid nende juhtude jaoks, kus reaktsiooni teostumine on võimalik ja läheb lõpuni:



5—77. On olemas kolm etiketita purki. Ühes nendest on NaCl, teises NaBr ja kolmandas NaJ. Kirjeldage täpselt, missuguste katsete abil teeksite kindlaks igas purgis oleva aine.

5—78. Leidke lihtne viis, kuidas avastada soolhappes lisandina sisalduvat vaba kloori.

5—79. Leidke meetod naatriumkloriidis lisandina sisalduva naatriumkloriidi avastamiseks.

5—80. Uks klaassilinder on täidetud klooriga, teine — kloorvesinikuga, kolmas — broomvesinikuga. Kuidas on võimalik, mingit reaktiivi kasutamata, teada saada, missuguses silindris misugune gaas on?

5—81. Kas on võimalik koguda kloori: a) vee peal, b) naatriumkloriidi lahuse peal, c) naatriumbromiidi lahuse peal, d) naatriumfluoriidi lahuse peal? Andke põhjendatud vastus ja vajalikel juhtudel tooge reaktsioonide võrrandid.

5—82. Kas võivad toatemperatuuril ja normaalsel rõhul esineda järgmised gaasisegud: a) kloor ja vesinik, b) fluor ja vesinik, c) broom ja vesinik, d) kloorvesinik ja broomvesinik, e) joodvesinik ja kloor, f) fluorvesinik ja broom? Vastuses andke seletus.

5—83. Läbi lahuse, mis sisaldas kaaliumbromiidi ja kaaliumjodiidi, juhiti kloori ülehulgas. Seejärel aurutati lahus kuivaks ja jääk kuumutati. Mida kujutab jääk pärast kuumutamist?

5—84. Kaaliumjodiidi lahusega täidetud nõust lasti läbi 2 liitrit kloorisisaldavat õhku. Seejuures eraldus 91,6 mg joodi. Mitu milligrammi kloori oli liitris õhus?

* 5—85. Kloori sisaldava gaasi kaaliumjodiidist, KJ läbijuhitisel eraldus 1,27 g joodi. Allesjäänud gaasi ruumala oli 4888 ml. Missugune oli gaasi kloorisisaldus (ruumala protsentides)?

* 5—86. 100 ml kloorvesiniku sünteesiks kasutatavat gaasisegu juhiti läbi KJ lahuse. Leidke võetud segu koostis (kaalulistest protsentides).

5—87. 100 ml kloorvesiniku sünteesiks kasutatavat gaasisegu juhiti läbi KJ lahuse. Missugune oli selle gaasisegu koostis (ruumala protsentides), kui neeldumata gaasi jääk oli 53 ml?

5—88. Müügil olev broom sisaldab lisandina tavaliselt teist halogeeni. Missugust nimelt?

5—89. Mitu grammi HCl oksüdeerus mangaandioksiüüdi toimele, kui on teada, et seejuures tekkinud kloor võib kaaliumjodiidi vesilahusest välja tõrjuda 12,7 g joodi?

5—90. Lahusele, mis sisaldas 1,6 g KBr, lisati 6 g toor-broomi, milles leidis lisandina kloori. Segu aurutati kuivaks ja jääk kuivatati. Jäägi kaal oli 1,36 g. Arvutage kloori protsendiline sisaldus toor-broomis.

5—91. Näidake, ilma arvutusi kasutamata, kas saadakse võrdsed või ebavõrdsed halogeenvesiniku hulgad 1 kaaluosa vesiniku vastastikusel reageerimisel 1 kaaluosa klooriga, 1 kaaluosa broomiga, 1 kaaluosa joodiga. Vastuses andke seletus.

VI. HAPNIK. VÄÄVEL.

1. Hapnik ja osoon.

A. Omadused.

6—1. Missugune laialt levinud oksüüd sisaldab protsendiliselt kõige rohkem hapnikku?

6—2. Hapnik, mida kasutatakse keevitamisel ja metallide lõikamisel, peab olema vaba niiskusest. Kas võib hapniku kuivatamiseks kasutada: a) veetut vasksulfaati, b) kaltsiumoksüüdi, c) vask(II)oksüüdi? Vastuses andke seletus.

6—3. Leidke katse, mis võimaldaks veenduda selles, et tehniline hapnik sisaldab väikese hulga inertseid gaase.

* 6—4. 0° ja 760 mm rõhul kaalub 1 liiter hapnikku 1,429 g, 1 liiter õhku aga 1,293 g. Miks on õhk kergem hapnikust?

6—5. Liiter vedelat hapnikku kaalub 1,145 kg. Arvutage, kui suure ruumala võtab enda alla see hapnikuhulk gaasina (gramm-molekuli hapniku ruumalaks võtta 22,4 l)?

* 6—6. 50-liitriline hapnikuballoon kaalub tühjalt umbes 80 kg. Missuguse osa (protsentides) moodustab täidetud ballooni kaalust hapnik, mis täidab ballooni 0° ja 150 atm. rõhu juures?

* 6—7. Vedelat hapnikku veetakse autodel transporttankides, mis mahutavad 3,2 tonni hapnikku. Kui suure ruumala (kuupmeetrites 0° ja 760 mm rõhul) võtab enda alla niisugune hulk gaasist hapnikku?

6—8. Lähtudes sellest, et õhus on lämmastikku 75% ja hapnikku 23,1% (kaaluliselt), arvutage, mitu lämmastiku molekuli tuleb õhus 10 hapniku molekuli kohta.

6—9. Kinnises nõus pandi plahvatama segu, mis koosnes 0,01 g-molist vesinikust ja 0,01 g-molist hapnikust. Mis on nõus pärast plahvatust? (Vastus anda grammides.)

6—10. 15 ml hapniku ja lämmastiku segu on segatud 30 ml vesinikuga. Arvestades, et pärast segu plahvatust ja jahutamist jäi alles 9 ml gaasi, ja et vesinik ja hapnik reageerivad 2 ruumala 1 ruumala vastu, leidke hapniku protsent segus lämmastikuga.

6—11. Nimetage teile tuntud elemendid, mis a) reageerivad hapnikuga tavalisel temperatuuril, b) reageerivad hapnikuga kõrgemal temperatuuril, c) ei ühine hapnikuga vahetult kõrgemal temperatuuril.

6—12. Kui töötava osonaatori juurde asetada filterpaberi riba, mis on niisutatud tärklise ja naatriumjodiidi lahusega, siis tekivad sellele sinised laigud. Millega seda seletada?

6—13. Lakmuspaber, mis on niisutatud KJ lahusega, muutub osooni juuresolekul siniseks. Millega seda seletada? Tooge võrand oma vastuse tõestamiseks.

6—14. Arstiteaduslikeks eesmärkideks kasutatav hapnik ei tohi sisaldada osooni ja süsinikdioksüüdi. Kuidas kontrollida hapniku puhtust nende lisandite suhtes?

6—15. Osoon oksüdeerib HCl, muutudes seejuures hapnikuks. Koostage selle reaktsiooni võrrand.

6—16. Mitu korda on osoon hapnikust raskem?

6—17. Milles ja mitu korda on rohkem molekule — kas 16 kaaluosas hapnikus või 16 kaaluosas osoonis?

* 6—18. Kui palju kaalub 1 liiter gaasisegu, mis sisaldab 10% osooni ja 90% hapnikku?

* 6—19. Osooni ja hapniku segu tihedus vesiniku suhtes on 18. Leidke, sellest lähtudes, segu ruumalaline koostis.

* 6—20. Hapnikuga täidetud klaaskera kaaluti, seejärel asendati hapnik osoneeritud hapnikuga (samades tingimustes) ja kaaluti uuesti. Erinevus kaalus oli 0,21 g. Mitu grammi osooni oli klaaskeras?

B. Hapniku saamine.

6—21. Missugune hapniku osa eraldub kaaliumpermanganaadist vabal kujul selle soola kuumutamisel?

6—22. Kui suur osa bertolee soola gramm-molekulist on vaja 16 g hapniku saamiseks? (Ülesanne lahendada peast.)

6—23. Prantsuse keemik Berthollet, kes sai soola, mis kannab tema nime, leidis, et selle soola 100 kaaluosa kuumendamisel eraldub umbes 37 kaaluosa hapnikku. Kontrollige neid andmeid arvutuse teel.

6—24. 21,7 g elavhõbe(II)oksüüdi kuumutamisel saadi 1,28 g hapnikku. Mitu protsenti elavhõbe(II)oksüüdi lagunes seejuures?

6—25. Kui palju bertolee soola on tarvis selleks, et temast saada sama kogus hapnikku, mis tekib 43,4 g elavhõbe(II)oksüüdi lagunemisel?

6—26. Hapniku saamiseks kuumutati 14,7 g puhast bertolee soola. Pärast katset oli katseklaasis ainet 12,3 g. Kui palju bertolee soola lagunes?

6—27. Tinamenningu, Pb_3O_4 kuumendamisel tekib hapnik ja seatinaoksüüd, PbO . Hapniku saamiseks võeti 6,85 g tinamennikut. Pärast katset oli katseklaasis 6,73 g ainet. Kui palju hapnikku tekkis? Kui suur protsent tinamennikut lagunes?

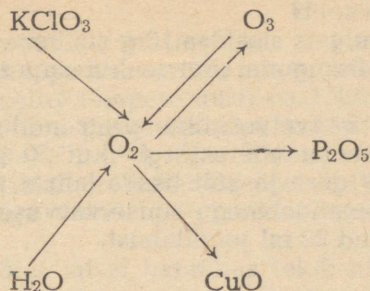
6—28. Hapnikku võib saada baariumdioksüüdi, BaO_2 kuumutamisel umbes 1000° temperatuuril. Koostage selle reaktsiooni võrrand, arvestades, et baariumdioksüüd kaotab ainult poole temas olevast hapnikust.

* 6—29. Nimetage hapniku tekkimisprotsesse: a) elektrolüüsil, b) liitainete lagunemisel kuumutamisel, c) kahe aine reageerimisel.

6—30. Miks ei saa koostada keemilist võrrandit, mis kujutaks hapniku saamise protsessi vedelast õhust?

6—31. Kui palju õhku tuleb läbi töötada seadises, et saada 1 miljon m^3 hapnikku aastas (hapniku õhust eraldamise aste on 90%, hapnikku on õhus 23% kaaluliselt)?

6—32. Kirjutage järgnevas skeemis kujutatud reaktsioonide võrrandid ja nimetage iga reaktsiooni teostumise tingimusi:



2. Väävel.

6—33. Leidke, kui palju väävlit tuleb võtta ühe grammi metalli kohta a) magneesiumsulfiidi, b) alumiiniumsulfiidi saamiseks?

6—34. Missugused ained ja kui suures koguses tekivad 15 g tsingist ja 6,4 g väävlist koosneva segu reageerimisel õhutühjas, suletud nõus?

6—35. Väävlimaak sisaldab lisandina kipsi. Nimetage kaks viisi selle lisandi eemaldamiseks väävlist.

6—36. Väävli ühe allotroopilise teisendi molekulkaal on ≈ 260 . Mitmest aatomist koosneb selle allotroopilise teisendi molekul?

* 6—37. Kas on võimalik koguda väävelvesinikku tavalises asendis seisvasse nõusse sellest õhu väljatõrjumisega? Vastuses andke seletus.

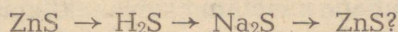
6—38. Vesinikus leidub lisandina väävelvesinikku. Missuguseid allpool loetletud lahuseid ja kuidas kasutaksite vesiniku puhastamiseks sellest lisandist: sööbenaatriumilahust, kloorvesinikulahust, vasksulfaadilahust? Vastuses tooge võrrandite reaktsioonid.

6—39. Raudsulfiidis, FeS leidub tavaliselt lisandina vaba rauda, seepärast sisaldab ka hapete toimel temasse tekkiv väävelvesinik lisandina vesinikku. Kas on võimalik seda kindlaks teha gaasi kogumisega katseklaasi, mis on täidetud leelise lahusega? Kuidas nimelt? Joonistage vastav katseseade.

6—40. Koostage võrrand reaktsioonist, mis toimub sööbenaatriumi reageerimisel naatriumhüdrosulfiidiga.

6—41. Koostage võrrand reaktsioonist, mis toimub naatriumsulfiidi reageerimisel väävelvesinikuga.

6—42. Kuidas teostada järgmisi muundusi:



6—43. Väävelvesiniku juhtimisel seatinanitraadisse ülehulgas tekkis 4,78 g sadet. Mitu grammi seatinanitraati oli lahuses?

6—44. Mitu gramm-molekuli väävelvesinikku peab absorbeerima lahus, mis sisaldab 20 g sööbenaatriumi, et tekiks a) neutraalne sool, b) hapu sool?

6—45. Lahusesse, mis sisaldas 10 g sööbenaatriumi, juhiti 20 g väävelvesinikku. Missugune sool ja kui suures koguses tekkis seejuures?

6—46. Määrake väävelvesiniku protsendiline sisaldus tema vesilahuses järgmiste andmete järgi: kui 50 g sellele lahusele, mis sisaldab tärglist, järk-järgult lisada lahust, mis sisaldab liitris 63,45 g joodi, siis omandab segu sinise värvuse alles pärast seda, kui on juurde valatud 20 ml joodilahust.

C. Väävlisappe anhidriid ja väävlisappe.

6—47. Kui palju väävlisappe anhidriidi tekib 1 g väävli põletamisel? (Lahendage ülesanne peast.)

6—48. 20° temperatuuril lahustub 1 liitris vees 1,76 mooli väävlisappe anhidriidi. Mitu grammi on see liitri kohta?

6—49. Teraviljahoidlate puhastamiseks putukkahjuritest ja lestadest põletatakse neis väävliit, lähtudes normist 100 g väävliit 1 m³ ruumi kohta. Arvutage, mitu kilogrammi SO₂ peab tekkima 100 m³ ruumi gaseerimisel?

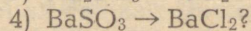
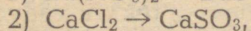
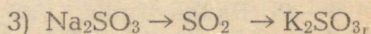
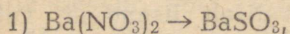
6—50. Ruumi gaseerimisel vedela väävlisappe anhidriidiga lähtutakse sageli normist 24 g 1 m³ ruumi kohta. Kui palju on see moolides 1 m³ kohta?

6—51. Kui palju tuleb võtta naatriumsulfitit, et soolhappega temasse toimimisel saada 16 g väävlisappe anhidriidi?

6—52. Mispärast pole väävlisappelahuse destilleerimisel või väljaaurutamisel võimalik saada veevaba väävlisappet?

6—53. Lubjavesi muutub temast väävlisgaasi läbilaskmisel so-gaseks, sarnaselt sellega, nagu ta sogastub süsihappegaasi läbijuh-timisel. Mida kujutab enesest „hägu“? Kirjutage vastava reakt-siooni võrrand.

6—54. Kuidas teostada järgmisi muundusi:



6—55. Tööstuses saadav „toores“ argoon lastakse hapnikust vabastamiseks läbi ahju, mis on täidetud väävliga, kusjuures vää-vel põleb hapniku arvel. Kuidas tuleb talitada pärast seda, et saada puhast argooni?

6—56. Kaltsiumhüdrosulfitit, mida kasutatakse suurtes kogus-tes tselluloositööstuses, saadakse väävlisgaasi juhtimisel torni-desse, mis on täidetud lubjakividega ning millelele piserdatakse ülalt sooja vett. Kirjutage nimetatud soola tekkimise reaktsioon.

6—57. Kõrgel temperatuuril ja katalüsaatori juuresolekul re-dutseerib süsinikoksüüd, CO väävlisappe anhidriidi. Koostage selle reaktsiooni võrrand.

6—58. Tooge väävliseppe anhidriidi reaktsioone, milledes a) väävli valents ei muutu, b) väävli valents tõuseb, c) väävli valents langeb.

* 6—59. Kui suur ruumala (normaalseis tingimustes) gaasi tekib 1 ml vedela väävliseppe anhidriidi, mis on mõõdetud -20° temperatuuril (erikaal sellel temperatuuril on 1,49), aurumisel?

* 6—60. Kasvuhoonete gaseerimiseks, kus esineb võrgendilest, võetakse 100 g väävlit 1 m^3 kohta. Kui suur on väävliseppe anhidriidi kontsentratsioon (ruumala protsentides), mis saavutatakse niisuguse hulga väävli põletamisel hermeetiliselt suletud kasvuhoones?

* 6—61. Väävli põletamisel hapnikus tekib niisama suur ruumala väävlisgaasi, kui oli reageerinud hapnikul. Väävlisgaas on hapnikust kaks korda raskem. Arvutage nende andmete põhjal väävlisgaasi protsendiline koostis.

* 6—62. Kui suurest naatriumsulfiti kogusest võib saada (normaalseis tingimustes) 5,6 liitrit väävlisgaasi?

* 6—63. Üks ruumala vett lahustab 0° temperatuuril 80 ruumala väävlisgaasi. Kui palju sööbenaatriumi tuleb lisada lahusele, mis on saadud 1 liitri vee küllastamisel SO_2 -ga nimetatud temperatuuril, et tekiks neutraalne sool?

C. Väävelhappe anhidriid, väävelhape ja tema soolad.

6—64. Hõõgkuumale pinnale tilgutatud kontsentreeritud väävelhappe laguneb veeks, hapnikuks ja SO_2 -ks. Kirjutage reaktsiooni võrrand ja märkige, kas teile on teada protsess, mis toodule on vastupidine.

6—65. Kahest võrdse mahu ja kaaluga pudelist täideti esimene kontsentreeritud väävelhappega, teine aga soolhappega, kusjuures unustati pudelid vastavate etikettidega varustada. Kuidas oleks võimalik korki avamata kindlaks teha, millise happega kumbki pudel on täidetud?

6—66. Puhast väävlisgaasi võib saada toimides väävlisse kange väävelhappega kõrgel temperatuuril. Kirjutage seejuures toimuva reaktsiooni võrrand.

6—67. Kange väävelhappe soojendamisel söega on reaktsiooniproduktide hulgas väävlisgaas ja teine gaas, mis lubjaveega moodustab hägu. Kirjutage selle reaktsiooni võrrand.

6—68. Mispärast tuleb vase lahustamist kontsentreeritud väävelhappes toimetada tõmbekapis, raua lahustamist lahjendatud väävelhappes aga võib teostada väljaspool tõmbekappi?

6—69. Pudel, mis oli peaaegu ääreni täidetud kontsentreeritud väävelhappega, jäeti lahtiselt, ilma korgita seisma. Mõne päeva pärast oli osa vedelikku voolanud üle pudeli serva. Millega seda seletada?

6—70. Kuidas muutub lahtiselt seisnud väävelhappe kaal aja jooksul?

6—71. Tehniline väävelhape peab nõuete järgi sisaldama H_2SO_4 mitte alla 92,5 protsendi. Kui suur on niisuguse happe SO_3 -sisaldus?

6—72. Kontsentreeritud väävelhape, erikaaluga 1,84, sisaldab 20% vett. Mitu mooli H_2SO_4 on 1 liitris niisuguses happes?

6—73. Gramm-molekul väävelhapet on segatud gramm-molekuli veega. Missugune on H_2SO_4 protsendiline sisaldus selles segus?

6—74. Arvutage SO_3 protsendiline sisaldus monohüdraadis.

6—75. Oleum, mille erikaal on 2,00, sisaldab 60% vaba SO_3 . Kui palju 100-protsendilist väävelhapet võib saada 1 liitrist niisugusest happest?

6—76. Kui palju 100-protsendilist H_2SO_4 võib saada 1 kg oleumist, mis sisaldab 20% vaba SO_3 ?

6—77. Väävelhape moodustab hüdraate, eriti hüdraati koostisega $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. Arvutage SO_3 protsendiline sisaldus selles hüdraadis.

6—78. 100 grammi oleumi, mis sisaldab 20 protsenti vaba SO_3 , segamisel lahtises nõus veega saadi 500 g 20-protsendilist väävelhappelahust. Võrrelge tekkinud happe hulka arvestuse järgi leitud ja näidake erinevuse võimalikku põhjust.

6—79. Mispärast võib kontsentreeritud väävelhapet hoida teraspaakides, kuna aga lahjendatud (alla 75%) väävelhappe hoidmiseks peavad reservuaarid olema seest kaetud happekindla materjaliga?

6—80. Väävelhappe vedamiseks kasutatud raudtsisternide puhastamisel ei tohi nende läheduses süüdata tuld, sest võib toimuda plahvatus. Kuidas seda seletada?

6—81. Mirabüliidis, mis on toodetud Karabogazi lahes, sisaldub 44% naatriumsulfaati ja 56% kristallvett. Leidke nende andmete põhjal mirabüliidi valem.

6—82. Talve jooksul sadestub Karabogazi lahes umbes 6 miljardit tonni mirabüliiti. Kui palju see on ümberarvestatult veetule sulfaadile?

6—83. Kaaliumhüdrosulfaati võib kujutleda koosnevat kaaliumsulfaadist ja väävelhappest. Missugune on selle soola väävelhappe protsendiline „sisaldus“?

6—84. Mineraal anglesiit, mis kujutab enesest väävelhappe soola, sisaldab puhtal kujul 73,6% PbO . Missugune on selle soola valem ja nimetus?

6—85. Mineraal anhüdriit, mida kasutatakse mulla kipsimiseks, kujutab enesest väävelhappe soola, mis „sisaldab“ 41,2% kaltsiumoksiidi. Missugune on selle soola valem ja nimetus?

6—86. Tehniline (tehastes toodetav) naatriumsulfaat sisaldab tavaliselt lisanditena naatriumkloriidi ja väävelhapet. Seletage: a) mispärast esinevad need lisandid naatriumsulfiidis, b) kuidas saab kindlaks teha väävelhappe ja naatriumkloriidi lisandi olemasolu naatriumsulfaadis.

6—37. Kas väävelhappe anhüidriidi reageerimisel baarium-oksüüdiga saadud aine lahustub lahjendatud hapetes?

6—38. On olemas kaks etiketita pudelit; ühes on lahjendatud soolhape, teises aga lahjendatud väävelhape. Kas saab kriidi abil kindlaks teha, missuguses pudelis on väävelhape?

6—39. Missugust soola tuleb lisada magneesiumsulfaadilahusele, et saada magneesiumnitraati? Kirjutage reaktsiooni võrrand.

6—90. Missugust soola tuleb lisada tsinksulfaadilahusele, et saada tsinkkloriidi?

6—91. Kuidas teostada järgmisi muundusi:

- 1) $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KCl}$;
- 2) $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3$.

Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

6—92. 43,5 g kaaliumsulfaati segati 24,5 g puhta väävelhappega. Segu soojendati kuni ühtlase massi tekkimiseni. Leida saadud ühendi koostis.

6—93. 49 g väävelhappelahusele lisati 45 g sööbenaatriumilahust. Kui palju soola tekkis seejuures?

6—94. Lahusele, mis sisaldas 40,8 g baariumkloriidi, lisati teine lahus, milles oli 9,8 g väävelhapet, ja filtreeriti sade. Mis läks üle filtraati?

6—95. Loodusliku NaCl lahuse analüüsimisel leiti, et igas tema m³ on 2030 g naatriumsulfaati. Kui palju on tarvis lisada baariumkloriidi, et eemaldada kogu naatriumsulfaat?

6—96. Lahusele, mis sisaldas 26,1 g baariumnitraati, lisati teine lahus, milles oli 0,25 g-moli naatriumsulfaati, ja filtreeriti sade. Mis sisaldub filtraadis?

6—97. Kui palju vaske peab reageerima kontsentreeritud väävelhappega, et sel reaktsioonil tekiks 16 g väävlisgaasi?

6—98. On vaja saada 20 kg vasevitrioli, kulutades selleks võimalikult vähe hapet. Missugust viisi tuleb eelistada, kas väävelhappe toimet vask(II)oksüüdisse või vasesse? Mispärast?

6—99. Arvestades, et vask reageerib lahjendatud H_2SO_4 -ga ainult õhuhapniku juuresolekul, arvutage aine hulk (hape ümber arvestatult monohüdraadile), mis on tarvis 1 tonni standardile vastava (96,2-protsendilise) vasksulfaadi saamiseks.

6—100. Standardset (96,2-protsendilist) vasksulfaati tootva tsehhi tootlikkus on 24 tonni ööpäevas. Missugune on selle tsehhi vasemurru (sisaldab 95% Cu), happe (arvestades monohüdraadi kohta) ja teiste ainete kulu, kui vase kadu on umbes 5%? (Vaata eelmine ülesanne.)

6—101. Kloori ülehulga eemaldamiseks vee kloorimisel kasutatakse naatriumsulfaati. Koostanud võrrandi reaktsiooni, arvutage, kui palju kaaluosi $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ vajatakse 1 kaaluosa kloori kohta.

6—102. 1,844 g kaaliumkloriidi ja kaaliumsulfaadi segu töötlemisel kontsentreeritud H_2SO_4 -ga saadi 1,923 g puhast kaaliumsulfaati. Kui palju oli segus kumbagi ainet?

D. Väävelhappe tootmine.

6—103. Miks võib gaasi, mis on saadud puhta väävli või väävelvesiniku põletamisel, otse suunata kontaktaparaati oksüdeerimiseks kuni SO_3 -ni, samal ajal kui püriidi särdamisel saadud gaasi tuleb enne puhastada?

6—104. 320 tonnist püriidist, mis sisaldab 45% väävlit, saadi 397 tonni väävelhapet. Arvutage happe väljatuleku protsent (väävli kasutamise protsent)?

6—105. Palju väävelhapet peab saama 800 tonnist püriidist, mis sisaldab 45% väävlit?

6—106. Kui palju püriiti, mis sisaldab 45% väävlit, on vaja 1 tonni 100-protsendilise väävelhappe saamiseks tingimusel, et väävli kadu tootmisel on 5%?

6—107. Püriidi särdamisahtas töödeldakse iga päev 30 tonni püriiti, mis sisaldab 42,4% väävlit. Arvutage saadud vääveltrioksiidi ja reaktsiooni astuva hapniku hulk, võttes gaasi väljatulekuks 97,4%.

6—108. Püriidi särdamisel saadud gaas sisaldab tavaliselt umbes 200 g väävelhappe anhidriidi 1 m³ kohta. Tema väävelhappe anhidriidiks muutumise protsent kontaktaparaadis 450° temperatuuril on 97,5. Arvutage, kui palju saadakse sel juhul SO_2 iga kuupmeetri aparaati astuva gaasi kohta?

* **6—109.** Väävelhappe tootmisel kontaktmenetlusel sisaldab kontaktaparaati minev gaas umbes 7% SO_2 , 10% O_2 ja 83% N_2 (ruumala protsentides). Kas selles segus jätkub hapnikku SO_2 täielikuks muutmiseks SO_3 -ks?

6—110. Missuguse kontsentratsiooniga peab olema hape (protsentides), mis tekib kontaktaparaadist segu läbilaskmisel, mis on tekkinud väävelvesiniku põletamisel õhu küllaldaselt juuresolekul ja reaktsiooniproduktide jahutamisel, kui arvestada, et muundused toimuvad täielikult?

* **6—111.** Kontaktaparaati astus 100 ruumala gaasisegu, mis sisaldas 7% SO_2 , 10% O_2 ja 83% N_2 . Missugune ruumala on segu aparaadist väljumisel, kui arvestada, et SO_2 oksüdeerus täielikult? (Ülesanne lahendada peast.)

* **6—112.** 100 ruumalaühikust gaasisegust, mis sisaldas 83% (ruumaliselt) lämmastikku, väävelhappe anhidriidi ja hapnikku, saadi kontaktaparaadist väljumisel 47 ruumalaühikut gaasi. Arvutage lähteseгу hapniku ja väävelhappe anhidriidi sisaldus, arvestades, et viimane on kontaktaparaadis täielikult oksüdeerunud.

3. Kombineeritud ülesanded.

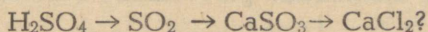
6—113. Kui suur on väävli valents: a) kaltsiumsulfaadis, b) kaltsiumsulfiidis, c) kaltsiumsulfitis, d) kaltsiumhüdrosulfaadis?

6—114. Kui jätta väävlis happelahuks õhu kätte seisma ja seejärel temale lisada baariumkloriidilahust, siis tekib sade, mis soolhappes ainult osaliselt lahustub. Millega on see seletatav? Kirjutage reaktsiooni võrrandid.

6—115. Missugune gaas tekib naatriumhüdrosulfaadi kuumutamisel a) naatriumhüdrosulfitiga, b) naatriumsulfiidiga? Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

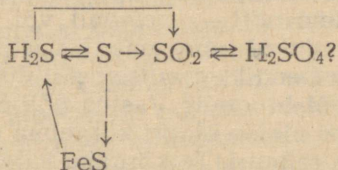
6—116. Naatriumsulfitilahusele lisati baariumkloriidi. Tekkis sade. Seda sadet lahustati soolhappes, seejärel lisati temale kloorvett, mille järel ilmus uuesti sade, mis aga soolhappe lisamisel enam ei lahustunud. Selgitame muunduste käiku reaktsiooni võrrandite abil.

6—117. Missuguste reaktsioonidega võib teostada järgmisi muundusi:



Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

6—118. Missuguste reaktsioonidega võib teostada järgmisi muundusi:



6—119. On antud järgmised ained: NaBr, K₂SO₄, H₂SO₄, AlCl₃, Al₂O₃, ZnS, ZnCl₂. Missuguseid aineid, kombineerides neid paariviisi, kasutaksite puhta a) tsinksulfaadi, b) naatriumsulfaadi saamiseks? Vastuses andke seletus, tuues ära reaktsioonide võrrandid.

6—120. Üks soolhappe saamise viisidest põhineb keedusoola, väävlisgaasi, hapniku ja veeauru vahel toimival reaktsioonil. Seejuures tekivad naatriumsulfaat ja kloorvesinik. Koostage selle reaktsiooni võrrand.

6—121. Kolmes etiketita purgis on järgmised ained: naatriumsulfaat, naatriumsulfit ja naatriumsulfiid. Kuidas on võimalik ainult ühe reaktiivi (missuguse?) kasutamisel kindlaks teha, kus mingi sool on?

6—122. Mispärast pole võimalik väävelvesinikku kuivatada kontsentreeritud väävelhappes läbilaskmisega? Vastuses andke seletus, tuues ära reaktsiooni võrrandi. Arvestage seejuures, et üheks reaktsiooni produktiks on hapnikkuisaldav gaas.

6—123. Väävelvesiniku juhtimisel broomvette kaob broomile omane värvus, samaaegselt tekib vaba väävel. Koostage selle reaktsiooni võrrand. Milles on selle reaktsiooni sarnasus kloori ja broomvesiniku vahelise reaktsiooniga?

6—124. Missuguseid allpool loetletud gaasidest võib kuivatada nende läbilaskmisega väävelhapest: SO_2 , H_2S , CH_4 , CO_2 , NH_3 , HCl , Cl_2 ?

6—125. Väävliseppe anhödriid lahustati vees. Lahusele valati juurde broomvett kuni broomi värvuse ilmunise alguseni, seejärel aga baariumkloriidilahuse ülehulk. Kuivatatud sade kaalus 1,165 g. Kui palju väävliseppe anhödriidi oli vees lahustunud?

VII. D. I. MENDELEJEVI ELEMENTIDE PERIOODILINE SÜSTEEM. AATOMI EHITUS.

1. Elementide perioodiline süsteem.

7—1. Kummal elemendil on metallilised omadused tugevamad — booril või alumiiniumil? Vastus põhjendage.

7—2. Kummal elemendil on metallilised omadused tugevamad — vismutil, Bi või antimonil, Sb? Vastus põhjendage.

7—3. Kummal elemendil — arseenil või lämmastikul — on mittemetallilised omadused tugevamad? Vastus põhjendage.

7—4. Kummal elemendil on mittemetallilised omadused tugevamad — arseenil või broomil? Vastus põhjendage.

7—5. Milline peab olema kloori kõrgeima oksüüdi valem?

7—6. Kui suur on telluuri, Te kõrgeim valents hapniku suhtes?

7—7. Missugusel gaasil on kõige väiksem molekulkaal?

7—8. Üheks tähtsaks klaasivalmistamise materjaliks on boorhape anhödriid. Kirjutage selle happe valem, lähtudes boori asendist perioodilises süsteemis.

7—9. Vask moodustab joodiga üheainsa ühendi, mis vastab tema asukohale perioodilises süsteemis. Kirjutage selle ühendi valem.

7—10. Üks hõbeda ühendeid fluoriga sisaldab 26,2% fluori. Kas hõbeda valents selles ühendis vastab tema asukohale keemiliste elementide perioodilises süsteemis?

7—11. Kirjutage, arvestades uraani asukohta perioodilises süsteemis, uraanhappe anhödriidi valem.

7—12. Uraani isotoopide U^{235} ja U^{238} eraldamist teostatakse loodusliku uraani fluoriidideks muutmise teel ja sellele järgneva difusiooniprotsessiga. Kirjutage, lähtudes vastavate elementide asetusest perioodilises süsteemis, uraanfluoriidi valem.

7—13. Kirjutage, arvestades kroomi asukohta perioodilises süsteemis, kroomhappe ja baariumkromaadi valemid.

7—14. Missugune peab olema joodi kõrgeima oksüüdi valem, arvestades viimase asukohta perioodilises süsteemis?

7—15. Missuguses teile tuntud vase hapnikuühendis on hapnikku rohkem kui vase asukohale perioodilises süsteemis vastavas oksüüdis?

7—16. Missugune peab olema tseesiumhüdrosüüdi (tseesium — Cs) valem? Mida võite öelda selle hüdrosüüdi omaduste kohta?

***7—17.** Peale arseeni ja hapniku (osooni kujul) omavad lõhna ainult viis perioodilise süsteemi VII ja V rühma elementi. Nimegate need.

7—18. Mangaani asukohta põhjal perioodilises süsteemis tulegate mangaanhappe anhüdriidi ja mangaanhappe valem.

7—19. Kas kloori valents bertolee soolas on suurem, väiksem või niisama suur kui kloori valents tema kõrgeimas oksüüdis?

7—20. Missuguses teile teada olevas ühendis on süsiniku valents väiksem kui IV rühma elementidel nende kõrgeimates oksüüdides?

7—21. Kas võib nimetada VII rühma halogeenide rühmaks? Mispärast?

7—22. Mispärast ei ole Mendelejevi tabelis näidatud soolatekitavaid oksüüde nullrühmale?

7—23. Kirjutage D. I. Mendelejevi poolt ennustatud elementide (nr. 21, nr. 31, nr. 32) kloriidide valemid.

7—24. Kirjutage vanaadiumi ühendite valemid, milles avaldub tema kõrgeim valents a) hapnikuga, b) väävliga, c) fluoriga?

7—25. Kirjutage, arvestades fosfori ja kaltsiumi asukohta perioodilises süsteemis, kaltsiumfosfiidi valem.

***7—26.** Vesinik moodustab paljude metallidega tahkeid soola-
taolisi ühendeid (hüdriide), milledes tema valents on — 1.

Vees hüdriidid lagunevad, kusjuures tekib vesinik. Näidake, ilma arvutusi teostamata, kummal juhul tekib rohkem vesinikku — kas vee toimel liitiumhüdriidile või kaalult niisama suurele naatriumhüdriidile.

7—27. Alumiiniumtelluriid saadakse telluuri vahetul ühinemisel alumiiniumiga. Vee toimel muutub ta telluurvesinikuks ja alumiiniumhüdrosüüdiks (telluurvesiniku saamisviis). Kirjutage võrrand reaktsioonist alumiiniumtelluriidi tekkimise ja veega reageerimise kohta.

7—28. Kirjutage raadiumkloriidi ja hõbenitraadi vahelise reaktsiooni võrrand.

7—29. Kolm elementi X, Y ja Z kuuluvad samasse perioodi maakoos kõige levinuma elemendiga. Elemendi X kõrgeim positiivne valents võrdub tema negatiivse valentsiga. Element Y on mittemetall ja annab X-ga ühendi, milles ühe aatomi X kohta tuleb 4 aatomit Y. Element Z reageerib energiliselt elemendiga Y, moodustades ühendi, milles ühe aatomi Y kohta tuleb üks aatom Z.

Missugused elemendid on tähistatud X, Y ja Z-ga?

7—30. Kolm elementi X, Y ja Z kuuluvad samasse rühma. Kahevalentse elemendi X vesinikuühendis on 11,1% vesinikku ja ta on tavalistes tingimustes vedelik. Element Y moodustab X-ga

kaks ühendit, millede X on vastavalt 50% ja 60%. Element Z kuulub järgmisesse perioodi ja ei moodusta lenduvaid ühendeid vesinikuga.

Missugused elemendid on tähistatud X , Y ja Z -ga? Missugune on Z ja X ühendi valem, milles Z avaldab oma kõrgeimat positiivset valentsi?

7—31. Leida germaaniumi, Ge kõrgeima soolatekitava oksüüdi protsendiline koostis.

* 7—32. Leida sellise väavli fluoriühendi 1 liitri kaal, tihedus vesiniku suhtes ja tihedus õhu suhtes, milles väavliil on maksimaalne positiivne valents.

7—33. Leida sellise uraani fluoriühendi tihedus vesiniku suhtes, milles uraan avaldab oma maksimaalset positiivset valentsi.

7—34. Leidke perioodilises süsteemis selline mittemetall, mille vesinikuühendis on suurim protsent vesinikku?

7—35. Leidke perioodilises süsteemis selline mittemetall, mille vesinikuühendis on väikseim protsent vesinikku.

7—36. Missugust III perioodi metalli vajatakse kõige vähem happest 1 g vesiniku saamiseks?

7—37. 1,11 g leelismetalli reageerimisel veega tekkis 0,16 g vesinikku. Nimetage see metall.

7—38. Elementi, mis asetseb ühes ja samas rühmas magneesiumiga ning moodustab oksüüdi, milles on 12,46% hapnikku, kasutatakse vase lisandina juhtmete valmistamisel, kuna ta, vase elektrijuhtivust oluliselt vähendamata, suurendab tugevasti tema tugevust. Nimetage see element.

7—39. Uhes perioodilise süsteemi VI-sse rühma kuuluva elemendi oksüüdis on 50% hapnikku. Nimetage see element.

7—40. Elemendi kõrgeimas soolatekitavas oksüüdis on 53,3% hapnikku; sama element moodustab vesinikuga ühendi ElH_4 (El — element). Nimetage see element.

7—41. Element, mille kõrgeim soolatekitav oksüüd vastab valemile ElO_3 (El — element), annab vesinikuga ühendi, milles on 2,47% vesinikku. Nimetage see element.

7—42. 0,10 g metalli reageerimisel veega tekib 0,005 g vesinikku. Nimetage see metall, kui teil on teada, et tal on püsiv valents.

7—43. Üks Mendelejevi poolt ennustatud IV perioodi elementidest moodustab oksüüdi, milles on 34,78% hapnikku. Nimetage see element.

7—44. Missugused IV ja V rühma elemendid moodustavad vesinikuga õhust kergemaid ühendeid? Vastuses andke seletus.

7—45. Kirjutage vähemalt kuus niisuguste soolade valemit, millede koostisse kuuluksid ainult II perioodi elemendid.

2. Aatomi ehitus.

7—46. 1 gramm raadiumi eraldab sekundis $3,7 \cdot 10^{10}$ alfa-osakest. Arvutanud 1 grammi raadiumi aatomite arvu, määrake lagunevate aatomite suhe (pidevalt laguneva Ra) aatomite üldisesse arvusse.

7—47. 1 gramm uraani eraldab sekundis $1,25 \cdot 10^4$ alfa-osakest. Määrake uraani pidev lagunemine (vt. eelmine ülesanne).

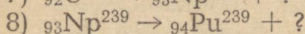
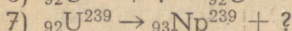
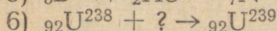
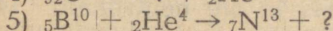
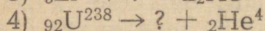
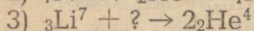
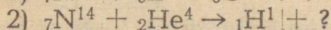
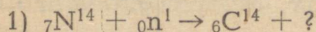
7—48. Kui suur on järgnevate elementide aatomituuma laeng: alumiinium, väävel, argoon, kaalium, vesiniku isotoop aatomkaaluga 2?

7—49. Mis on ühist berülliumi, magneesiumi ja kaltsiumi aatomi ehituses?

7—50. Lähtudes uraani asukohast perioodilises süsteemis, vastake küsimustele: 1) Kui suur on uraani aatomituuma laeng? 2) Mitu valentselektroni on aatomis?

7—51. Lähtudes fosfori asukohast perioodilises süsteemis, vastake küsimustele: 1) Mitu elektroni on fosfori aatomis? 2) Misugune on suurim elektronide arv, mis fosfori aatom võib a) kaotada, b) juurde võtta?

7—52. Lõpetage järgnevate tuumaprotsesside võrrandid (${}_0n^1$ — neutron, e^- — elektron, ${}_1H^1$ — prooton):



7—53. Boori isotoop B^{10} , võttes juurde neutroni, muutub boori teiseks püsivaks isotoobiks. Koostage selle tuumareaktsiooni võrrand.

7—54. Alfa-osakeste kokkupõrkel berülliumiga eraldub neutron ja tekib element järjekorranumbriga kuus. Kujutage seda protsessi võrrandina.

7—55. Alumiiniumi pommitamisel alfa-osakestega tekib räni isotoop aatomkaaluga 30 ja veel üks element. Koostage selle reaktsiooni võrrand.

7—56. Alfa-osakeste toimel Mg^{24} -le tekib teise elemendi ebapüsiv isotoop ja neutron. Koostage selle tuumareaktsiooni võrrand.

7—57. J^{127} aatomi tuum, juurde võttes neutroni, muutub joodi uueks radioaktiivseks isotoobiks. Koostage selle reaktsiooni võrrand ja näidake, mis tekiks, kui neutronite tegevusega kaasneks a) alfa-osakeste eraldumine, b) prootonite eraldumine.

7—58. Tavaline hapnik on O^{16} (99,757%), O^{17} (0,039%) ja O^{18} (0,204%) isotoopide segu. Arvutage, mitu iga isotoobi aatomit tuleb isotoobi O^{17} ühe aatomi kohta.

7—59. Lähtudes andmetest vesiniku ja hapniku isotoopide kohta (vt. eelmine ülesanne), koostage kõikide vee molekulide teisendid, mida võivad tekitada need isotoobid.

7—60. Kui palju kaalult erinevaid molekule on siliitsiumtetra-kloriidis, $SiCl_4$ ja missugused on nende molekulkaalud? (Arvestage isotoopiat. Räni isotoopide aatomkaalud on 28 ja 30, kloori isotoopidel 35 ja 37.)

7—61. Leidke neonis isotoopide Ne^{20} ja Ne^{22} protsendiline suhe looduslikus neonis, mille keemiline (keskmine) aatomkaal on 20,2.

7—62. Missugune on isotoopide Cl^{35} ja Cl^{37} protsendiline suhe tavalises klooris, mille aatomkaal on 34,457?

7—63. Fluori aatomituumas (aatomkaal 19) on 10 neutronit. Oelge fluori järjekorranumber ilma elementide tabelit kasutamata.

7—64. Kui palju neutroneid on He^3 , He^4 , O^{16} , O^{17} , O^{18} isotoopide tuumades?

7—65. Mille poolest erinevad oma tuuma koostiselt isotoobid Li^6 ja Li^7 , U^{235} ja U^{239} ?

7—66. Kui palju neutroneid on Mg^{24} , Mg^{25} , Mg^{29} , Cl^{35} , Cl^{37} isotoopide tuumades?

7—67. Missugune on naatriumi, alumiiniumi ja fosfori tuumade koostis?

7—68. Ühe elemendi aatomi tuumas ei ole neutroneid. Mis element see on?

7—69. Joonistage a) magneesiumsulfiti, b) kloori molekuli tekkimise elektronskeem.

7—70. Joonistage a) naatriumoksüüdi, b) vesiniku, c) lämmastiku molekuli tekkimise elektronskeem.

7—71. Näidake ionide laengute suurused ja märgid ühendites: FeS , $CaCl_2$, Al_2S_3 , $MgBr_2$, $CuCl$, $CuCl_2$.

7—72. Joonistage Sc^{+++} , Cl^- , Na^+ , Mg^{++} , S^{--} , O^{--} ionide ehituse elektronskeemid. Missugustel nendest ionidest on ühesugune hulk elektrone?

7—73. Missugune erinevus elektronide arvus on järgmistel aatomitel ja ionidel:

a) Al ja Al^{+++} , b) Br ja Br^- , c) N ja N^{---} , d) Li ja Li^+ ?

7—74. Arvestades vesiniku ja hapniku valentsi, koostage vesinikülihapendi, H_2O_2 molekuli ehituse skeem.

7—75. Koostage a) vesiniku, b) kloori, c) ammoniaagi molekuli lagunemise elektronskeemid.

7—76. Kumma elemendi külge peavad paigutuma elektronid järgmistes ühendites: F_2O , NO , JCl ? Vastuses andke seletus.

7—77. Missugust tüüpi side tekib 9. ja 19. järjekorranumbriga elementide vahel nende elementide ühendite tekkimisel?

7—78. Missugust tüüpi side tekib vesiniku ja järjekorranumbri 6 elemendi vahel nende ühendite tekkimisel?

VIII. ELEKTROLÜÜTILINE DISSOTSIATSIOON.

1. Elektrolüütide dissotsiatsioon lahuses.

8—1. Missugused allpool loetletud vedelikest juhivad elektrivoolu: viinapiiritus, keedusoolalahus, lubjavesi, destilleeritud vesi, suhkrulahus, äädikhape vesilahus?

8—2. Veevaba vedel fluorvesinik ei juhi elektrivoolu, fluorvesinikhappelahus aga juhib. Kuidas võib seda seletada?

8—3. Näidake põhjust, miks soolhapet tuleb hoida mitte raud-, vaid klaas- või keraamilistes nõudes, samal ajal kui veetut väävelhapet võib hoida raudkonteinerites.

8—4. Kloorvesinikulahus bensoolis ei juhi elektrivoolu ega toimi tsingisse. Millega võib seda seletada?

8—5. Missugused ioonid leiduvad: a) kaaliumnitraadi, b) kaltsiumkloriidi, c) naatriumsulfaadi, d) magneesiumsulfaadi, e) kaltsiumhüdrosüüdi, f) kaaliumhüdrosüüdi, g) lämmastikhappe vesilahustes?

8—6. Kirjutage võrrandid järgnevate ainete vesilahustes toimuva elektrolüütilise dissotsiatsiooni kohta: a) kaaliumsulfaat, b) kaltsiumkloriid, c) kaaliumsulfiid, d) alumiiniumnitraat, e) alumiiniumsulfaat, f) baariumhüdrosüüd, g) väävelhape.

8—7. Kujutage võrrandite abil järgmiste ainete elektrolüütilist dissotsiatsiooni: KCl , KClO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NaHSO_4 , NaHCO_3 .

8—8. Missugused ioonid tekivad järgmiste elektrolüütide dissotsieerumisel: $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, H_3PO_4 , $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, Na_2HPO_4 ?

8—9. Kirjutage valemid ainetest, mis vees lahustumisel dissotsieeruvad ioonideks: Ba^{++} ja OH^- ; Ca^{++} ja NO_3^- ; K^+ , Al^{+++} ja SO_4^{--} ; H^+ ja Cl^- ; Mg^{++} ja MnO_4^- .

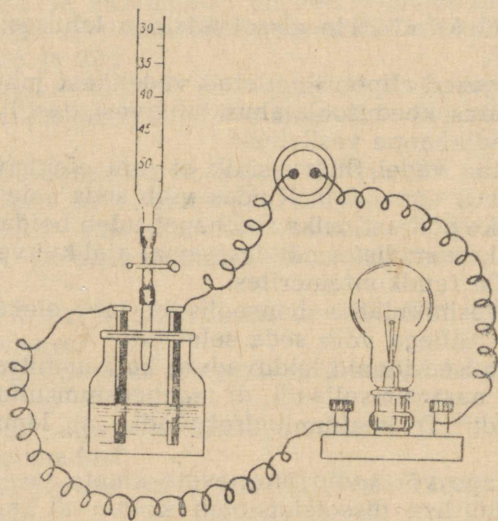
8—10. Uhe allika vees avastati järgmisi ioone: Na^+ , K^+ , Fe^{++} , Ca^{++} , Mg^{++} , Cl^- , Br^- , SO_4^{--} . Missuguste soolade lahustamisega destilleeritud vees võib saada lahust, mis sisaldab samu ioone? Kas ülesandel on ainult üks lahend? Vastuses andke seletus.

8—11. Joonisel 5 kujutatud seadise abil korraldati järgmine katse. Purki oli valatud baariumhüdrosüüdi lahus. Büretist lisati tilkhaaval väävelhappelahust. Mida enam väävelhapet lisati, seda tuhmimaks jäi lambivalgus. Mõne aja pärast kustus valgus täiesti. Mispärast tuhmub lambivalgus? Mida pannakse tähele happe edasisel lisamisel? Kas täheldatakse sama nähtust, kui väävelhappe asendatakse soolhappega?

8—12. Missugused allpool loetletud ainetest moodustavad dissotsiatsioonil vesinik-ioone: KOH , KHSO_4 , HClO , $(\text{H}_3\text{C}_2\text{O}_2)\text{Na}$?

Kirjutage vastavad dissotsiatsiooni võrrandid. Missuguse reaktiiviga võib avastada, kas lahuses on H^+ -ioone?

8—13. Missugused allpool loetletud ainetest moodustavad elektrolüütilisel dissotsiatsioonil kloor-ioone: a) kaaliumkloriid, KCl , b) bertolee sool, $KClO_3$, c) kaaliumperkloraat, $KClO_4$, d) salmiak, NH_4Cl ? Missuguse reaktiiviga võib avastada, kas lahuses on kloor-ioone?



Joon. 5.

8—14. Missugused allpool loetletud ainetest moodustavad elektrolüütilisel dissotsiatsioonil väävel-ioone: a) kaaliumsulfaat, b) kaaliumsulfid, c) kaaliumsulfid, d) väävlisgaas, e) väävelvesinik?

8—15. Mispärast ei värvu tärgliselahus kaaliumjodiidilahuse toimet siniseks, kuigi viimases leidub joodi?

8—16. Soolade keskmine kontsentratsioon merevees (kaalu protsentides) avaldub järgmiste arvudega: naatriumkloriid 2,29%, kaltsiumsulfaat 0,13%, magneesiumkloriid 0,41%, kaaliumsulfaat 0,09%, magneesiumsulfaat 0,18%, kaltsiumkarbonaat 0,01%. Missuguseid katioone on merevees kõige rohkem?

8—17. Missuguses kaalulises vahekorras tuleb võtta kaaliumkloriidi ja kaaliumsulfaati, et saada ühesuguse kaalium-iooni sisaldusega lahuseid?

8—18. Missuguses kaalulises vahekorras tuleb võtta magneesiumsulfaati ja alumiiniumsulfaati, et saada ühesuguse sulfaat-iooni sisaldusega lahuseid?

2. Elektrolüütide reaktsioonid lahuses.

8—19. Kirjutage ioonsel kujul järgmiste soolade vaheliste reaktsioonide võrrandid: a) baariumkloriid ja hõbenitraat, b) alumiiniumkloriid ja hõbesulfaat, c) kaaliumkloriid ja hõbekloraat, AgClO_3 . Seletage, mispärast need reaktsioonid lähevad lõpuni.

8—20. Kirjutage ioonsel kujul järgmiste ainete vaheliste reaktsioonide võrrandid: a) väävelhape ja baariumkloriid, b) alumiiniumsulfaat ja baariumnitraat, c) kaaliumsulfaat ja baariumhüdrosüüd. Seletage, mispärast need reaktsioonid lähevad lõpuni.

8—21. Kirjutage ioonsel kujul järgmiste ainete vaheliste reaktsioonide võrrandid: a) vasknitraat ja baariumoksüüd, b) vask(II)-kloriid ja sööbekaalium. Seletage, mispärast need reaktsioonid lähevad lõpuni.

8—22. Kirjutage ioonsel kujul järgmiste ainete vaheliste reaktsioonide võrrandid: a) sooda ja soolhape, b) potas ja lämmastikhape, c) naatriumsulfiid ja soolhape. Seletage, mispärast need reaktsioonid lähevad lõpuni.

8—23. A. Kuidas saab tegelikult teostada järgmisi muundusi:

- a) $\text{Fe}^{+++} + \text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$;
- b) $\text{Cu}^{++} + \text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$;
- c) $\text{Fe}^{++} + \text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$?

Tooge kaks näidet iga juhu jaoks ja kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

B. Kuidas saab tegelikult teostada järgmisi muundusi:

- a) $\text{Cu} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CuCl}_2$;
- b) $\text{Ca}^{++} + \text{CO}_3^{--} \rightarrow \text{CaCO}_3$;
- c) $\text{Cu}^{++} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$?

Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

8—24. Kuidas saab tegelikult teostada järgmisi muundusi:

- a) $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$;
- b) $\text{Ca}^{++} + \text{SiO}_3^{--} \rightarrow \text{CaSiO}_3$;
- c) $\text{Mg}^{++} + \text{OH}^- \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2$;
- d) $\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MgO}$?

Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

8—25. Avaldage järgmised reaktsioonid ionsete võrrandite kujul: a) tsinkhüdrosüüdi tekkimine mistahes lahustuvast tsingisoolast, b) vasksulfiidi tekkimine mistahes lahustuvast vasesoolast, c) happe neutraliseerimine leeliseiga, d) happe neutraliseerimine soodaga.

8—26. Nimetage põhjusi, mille tõttu järgmised reaktsioonid lähevad praktiliselt lõpuni: a) soolhappe reageerimisel hõbenitraadiga, b) väävelhappe reageerimisel naatriumfluoriidiga, c) ammooniumkarbonaadi reageerimisel kaltsiumkloriidiga, d) naatriumsulfaadi reageerimisel kaltsiumkloriidiga, e) lämmastikhape reageerimisel sööbekaaliumiga.

8—27. Kirjutage ioonsel kujul järgmiste reaktsioonide võrrandid:

- a) sooda ja kustutatud lubi;
- b) kaltsiumhüdrokarbonaat ja sööbekaalium;
- c) sooda ja lämmastikhape;
- d) naatriumkarbonaat ja süsihape.

IX. LÄMMASTIK JA FOSFOR.

1. Lämmastik.

A. Lämmastiku saamine ja omadused.

9—1. 1756. a. leidis M. V. Lomonossov, kuumutades metalle „kindlalt kinnijoodetud klaasnõudes“, õhu ülejäägi, mis ei ühinenud metallidega. Missugune oli selle jäägi koostis?

9—2. Tööstusseadmetest saadav „toores“ argoon on tegelikult segu, mis sisaldab umbes 35% O₂, 18% N₂ ja ülejäänud on argoon. Mis peab jääma segusse pärast põletamist vajaliku hulga vesinikuga ja läbijuhtimist väävelhapest? (Avaldage koostis protsentides.)

9—3. 20° temperatuuril lahustub liitris vees $6,8 \cdot 10^{-4}$ gramm-molekuli lämmastikku. Mitu grammi on see liitri kohta?

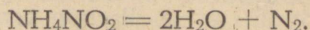
9—4. Viis klaaspurki on täidetud gaasidega. Ühes neist on kloor, teises lämmastik, kolmandas väävlisgaas, neljandas hapnik, viiendas süsihappegaas. Kuidas teha kindlaks, missuguses nendest purkidest on lämmastik? Vastuses andke tingimata seletus.

9—5. Kas on võimalik lämmastikku vabastada: a) kloorvesiniku, b) kloori, c) väävlishape anhüdridi, d) väävelvesiniku, e) vee aurude, f) süsihappegaasi, g) hapniku lisandist, kui on olemas pesupudelid sööbekaaliumilahusega ja kontsentreeritud väävelhappega? Vastus illustreerige reaktsiooni võrranditega.

9—6. Missuguse katse abil saab kontrollida, kas lämmastik sisaldab lisandina a) kloori, b) kloorvesinikku? Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

* **9—7.** 167 ml (normaalseis tingimustes) lämmastikku kaalub 0,21 g. Määrake, lähtudes sellest ja teades lämmastiku aatomkaalu, aatomite arv lämmastiku molekulis.

9—8. Lämmastiku saamiseks laboratooriumides kasutatakse järgmisi võtteid: a) juhitakse õhku läbi torude, milles on hõõguvad vaselaastud, b) lagundatakse ammooniumnitritit, NH₄NO₂. Reaktsiooni võrrand:



Mille poolest erinevad koostiselt gaasid, mis tekivad esimesel ja teisel juhul?

B. Ammoniaak.

9—9. „Lenduv leeline“ — nii nimetati XVIII sajandil ühendit, mis sisaldas 82,4% lämmastikku ja 17,6% vesinikku. Missugune on selle ühendi valem ja praegune nimetus?

9—10. Ammoniaagi reageerimisel hõõgkuuma vask(II)oksüüdiga tekivad vask, vesi ja lämmastik. Tekkinud reaktsiooni produktide koguse järgi võib arvutada ammoniaagi koostise. Leidke ammoniaagi valem, lähtudes järgmistest andmetest: 1,02 g ammoniaaki andis reageerimisel vask(II)oksüüdiga 1,62 g vett ja 0,83 g lämmastikku.

9—11. Veega täidetud silindrisse tuleb aeglane gaasivool. Joon. 6 järgi tehke kindlaks, missuguse gaasiga — ammoniaagiga, kloorvesinikuga või lämmastikuga — täitub silinder.

9—12. Kuuest klaassilindrist on täidetud üks ammoniaagiga, teine süsihappegaasiga, kolmas klooriga, neljas hapnikuga, viies lämmastikuga, kuues õhuga. Kuidas teie määraksite, missugune gaas on mingis silindris?

9—13. Kuidas vabastada hapnik ammoniaagi lisandist? Vastuses andke seletus.

9—14. Kuidas avastada ammoniaagis vesiniku lisand, kui selle tõestamiseks on olemas vesi, keeduklaas ja katseklaas? Vastuses andke seletus.

9—15. Mille poolest sarnaneb ja mille poolest erineb ammoniaagi reaktsioon hapetega ja aluse reaktsioon hapetega? Vastuses andke seletus, tuues reaktsioonide võrrandid.

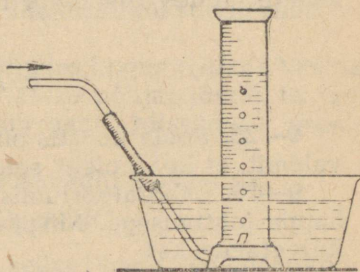
9—16. Ühes kahest portselantiiglist oli kuivaks aurutatud ammoniaagi vesilahus, teises sööbenaatriumi vesilahus. Kas võib ilma katseteta näidata tiiglit, milles oli ammoniaagi vesilahus? Vastuses andke seletus.

9—17. Esimese sordi vedel ammoniaak, mida toodetakse sünteetilise ammoniaagi tehaste poolt, sisaldab 25% NH_3 (kaaluliselt). Kui suures selle lahuse koguses on 5 g-moli ammoniaaki?

9—18. Ühes tehases annab sünteesikolonn ööpäevas umbes 60 tonni ammoniaaki. Kui palju vesinikku astub reaktsiooni niisuguse hulga ammoniaagi tekkimisel?

* 9—19. Ammoniaagi sünteesikolonnist võetud gaasiproovi läbi juhtimisel lahjendatud väävelhapest vähenes selle maht 20%. Kui palju lämmastikku (ruumala protsentides) oli selles segus?

9—20. Väike balloon (mahutuvusega 40 liitrit) mahutab umbes 22,5 kg vedelat ammoniaaki. Arvutage, kui suur hulk (liitrites)



Joon. 6.

lämmastikku ja vesinikku moodustab niipalju ammoniaaki, võttes vesiniku liitri kaaluks 0,09 g ja lämmastiku liitri kaaluks 1,25 g.

9—21. Mispärast võib esineda lämmastiku-vesiniku segus, mida kasutatakse ammoniaagi sünteesiks, lisandina süsinik-oksüüdi?

* 9—22. Ammoniaagi sünteesikolonnist väljuv gaasisegu sisaldas 10% ammoniaaki (ruumalaliselt). Kui palju (ruumala protsentides) vesinikku oli selles segus?

* 9—23. Mitu kuupmeetrit vesinikku peab astuma reaktsiooni, et tekiks 17 kg ammoniaaki?

9—24. Kas te teate ammoniaagi reaktsioone, milles lämmastiku valents a) tõuseb, b) langeb, c) jääb muutmatuks. Vastuses andke seletus, tuues vastavate reaktsioonide võrrandid.

C. Ammooniumisoolad.

9—25. Soola koostis on NH_4SO_4 . Kuidas tuleb teisendada seda valemit, et kohe oleks selge, millisest soolast on jutt?

9—26. Laboratooriumis puhastatakse gaase sageli läbi väävelhappe juhtimisega. Mispärast ei kasutata seda viisi ammoniaagi kuivatamiseks?

9—27. Ammooniumkarbonaati saadakse praegu kolme gaasilise aine segamisel. Missugused on need ained? Koostage reaktsioonide võrrandid.

9—28. Ammooniumsulfaati võib saada: a) kolmest ainest, mis on võetud gaasilises olekus, b) gaasilisest ainest ja vedelikust. Koostage vastavate reaktsioonide võrrandid.

9—29. Ammooniumsulfaadi saamisel kipsmenetlusel niisutatakse kipsi vees ning segusse lastakse ammoniaak ja süsihappegaas. Tekkiv ammooniumkarbonaat annab kipsiga ammooniumsulfaadi ja aine, mis sadeneb välja. Koostage nende reaktsioonide võrrandid.

9—30. On vaja eraldada keedusool ammooniumkloriidist. Kuidas tuleb kuumutada segu — kinnises või lahtises nõus? Vastuses andke seletus.

9—31. Laboratooriumis võib lämmastikku saada ammooniumkloriidi lisamisel NaNO_2 lahusele. Arvestades, et seejuures tekib NaCl ja vesi, koostage reaktsiooni ioon-võrrand ja arvutage, mitu grammi ammooniumkloriidi on vaja 2 g-moli lämmastiku saamiseks.

9—32. 5 g kaaliumkloriidist ja ammooniumkloriidist koosnev segu kuumutati, kuni aurude eraldumine lõppes. Jäägis oli 4 g ainet. Missugune oli segu protsendiline koostis?

9—33. Kui palju kustutatud lupja on tarvis, et salmiaagist saada 1 kg 17-protsendilise ammoniaagilahuse valmistamiseks tarvilik kogus ammoniaaki?

9—34. 34 g ammoniaaki segati 80 g kloorvesinikuga. Mis-

sugune uus aine ja kui palju teda peab tekkima reaktsiooni tulemusena?

9—35. Mitu kilogrammi 78-protsendilist väävelhapet on tarvis, et 102 kg ammoniaagist saada ammooniumsulfaati?

* 9—36. Ammoniaaki sisaldava gaasisegu ruumala oli pärast lahjendatud väävelhappest läbilaskmist 776 ml. Teades, et ammooniumsulfaadi tekkimisele kulutati 100 ml lahust, mis sisaldas liitris 4,9 ml hapet, leidke ammoniaagi protsent (ruumalaline) selles segus.

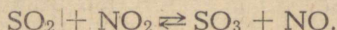
D. Lämmastikoksüüd ja lämmastikdioksüüd.

9—37. Lämmastikoksüüd sisaldab 30,4% lämmastikku. Missugune on selle ühendi lihtsaim valem?

9—38. Kuidas on kõige lihtsam lämmastikoksüüdi vabastada ammoniaagi lisandist?

9—39. Keemialaboratooriumis töötades kogus õpilane lämmastikoksüüdi lahtisse silindrisse. Selle katse põhjal jõudis ta järeldusele, et lämmastikoksüüd on pruun gaas. Missuguse gaasiga oli silinder tegelikult täidetud?

9—40. Nõus on segu keemilise tasakaalu seisundis:



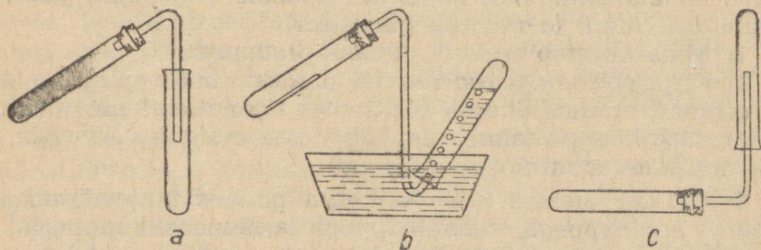
Missugusel teel võib vähendada selles segus lämmastikdioksüüdi, säilitades seejuures muutumatuna temperatuuri ja mahu?

* 9—41. Üks lämmastikoksüüdidest, reageerides söega, moodustab lämmastiku ja süsihappegaasi. Võetud oksüüdi, lämmastiku ja CO_2 ruumalad suhtuvad nagu 1 : 1 : 0,5. Leidke nende andmete abil antud oksüüdi valem.

* 9—42. Missugune aine ja kui suures koguses peab tekkima 5,6 liitrist lämmastikoksüüdist, kui teda segada hapniku ülehulgaga ja saadud segu jahutada lume ning soola segus?

9—43. Missugust joon. 7 kujutatud seadist võib kasutada selleks, et saada ja koguda: a) puhast ammoniaaki, b) lämmastikdioksüüdi, c) puhast lämmastikoksüüdi? Vastuses andke seletus.

9—44. Elektrilaengute läbimisel õhust, mis on kinnises nõus vee kohal, väheneb õhu ruumala rohkem kui temas fosfori põlemisel. Seletage seda nähtust.



Joon. 7.

* 9—45. Puhast lämmastikku võib saada lämmastikoksüüdi ja ammoniaagi segu juhtimisel üle katalüsaatori (platineeritud asbest). Koostage selle reaktsiooni võrrand ja leidke, kui suur ruumala lämmastikku saadakse 1200 ml lämmastikoksüüdist.

E. Lämmastikhappe omadused.

9—46. Ainet, mida saadakse salpeetri ja kange tehnilise väevahappe soojendamisel ja tekkinud aurude jahutamisel, nimetati vanasti kangeks viinaks. Kuidas nimetatakse seda ainet praegu?

9—47. Lämmastikhappe aurud lagunevad tugeval kuumutamisel (valgel hõõgusel) lämmastikuks, hapnikuks ja veeks. Kirjutage lämmastikhappe lagunemisreaktsiooni võrrand.

9—48. Vasknitraati võib saada vasest ja kontsentreeritud lämmastikhappest, vasest ja lahjendatud lämmastikhappest ning vask(II)oksüüdist ja lämmastikhappest. Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid ja leidke, kas kõik kolm menetlust on ühesuguse kasulikkusega lämmastikhappe kulutuse suhtes.

9—49. Vääveldioksüüdi reageerimisel lämmastikhappega vee juuresolekul tekivad NO ja H₂SO₄. Kirjutage reaktsiooni võrrand (järkude kaupa).

9—50. Lämmastikhappe reageerimisel hõbedaga tekivad lämmastikushappe anhüdriid — N₂O₃, hõbenitraat ja vesi. Koostage reaktsiooni võrrand (järkude kaupa) ja arvutage, kui palju lämmastikhapet ja hõbedat astub reaktsiooni 680 g hõbenitraadi moodustumisel.

9—51. Raua reageerimisel keskmise kontsentratsiooniga lämmastikhappega tekivad pruun gaas ja kolmevalentse raua ning lämmastikhappe sool. Kirjutage reaktsiooni võrrand.

* 9—52. Ilma soojendamata oksüdeerib lahjendatud lämmastikhape väävelvesinikku järgmise skeemi kohaselt: H₂S + HNO₃ → NO + S + H₂O. Mitu grammi väävlit ja mitu liitrit lämmastikoksüüdi tekkis, kui oksüdeeriti 3,36 l (normaalseis tingimustes) väävelvesinikku?

9—53. Uhes vanaaegses teaduslikus traktaadis on kirjeldatud järgmine „punase pretsipitaadi“ saamise viis: „elavhõbe lahustatakse lämmastikhappes, lahus aurutatakse välja ning jääki soojendatakse, kuni ta muutub punaseks“.

1) Mida kujutab endast „punane pretsipitaat“?

2) Kirjutage võrrandid reaktsioonidest, mille järgi ta tekib, arvestades, et elavhõbe on tekkivates ühendites kahevalentne ja et lämmastikhappe toimel elavhõbedasse eraldub värvuseta gaas, mis õhu käes muutub pruuniks.

9—54. On olemas kolm etiketita pudelit lahjendatud happega — soolhappega, väävelhappega ja lämmastikhappega. Misuguste reaktiividega võib kindlaks teha, millises pudelis on misugune hape?

9—55. Kui palju 63-protsendilist lämmastikhapet võib saada 1,7 kg naatriumnitraadist?

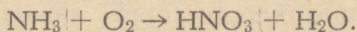
9—56. On tarvis saada 6 kg 63-protsendilist lämmastikhapet. Kui palju naatriumnitraati vajatakse selleks?

9—57. Lämmastikhapele vastavat anhüdriidi võib saada lämmastikdioksüüdi reageerimisel osooniga. Koostage reaktsiooni võrrand, arvestades, et anhüdriidi kõrval tekib hapnik.

9—58. Ammoniaagi oksüdeerimisel hapnikuga tekib, sõltuvalt tingimustest, lämmastikoksüüd, dilämmastikoksüüd, N_2O või lämmastik. Kirjutage nende kolme võrrandi reaktsioonid ja näidake, ilma arvutusi kasutamata, hapniku kaalulisi suhteid, mis on vajalikud kindla hulga ammoniaagi oksüdeerimiseks kuni näidatud aineteni.

9—59. Ammoniaagi-õhu segu, mis läheb kontaktaparaati, sisaldab iga gramm-molekuli kohta 1,8 gramm-molekuli hapnikku. Mitu korda ületab see hapniku hulga, mis on vajalik NH_3 oksüdeerimiseks lämmastikoksüüdini?

9—60. Arvutage, kui suur peaks olema lämmastikhape protsendiline kontsentratsioon, mis saadakse NH_3 täielikul oksüdeerimisel ja happe lahustumisel tekkinud vees. Reaktsiooni skeem on järgmine:



9—61. Arvutage ammoniaagi sisaldus (kaalu protsentides) ammoniaagi-õhu segus, mis on koostatud selliselt, et hapniku nulk vastaks võrrandi tasakaalustamiseks ammoniaagi oksüdeerimisel kuni lämmastikoksüüdini. Õhus on hapnikku 23% (kaalukselt).

9—62. Kui palju 55-protsendilist lämmastikhapet saab 1 tonnist ammoniaagist, kui hapendusprodukti väljatulek kontaktaparaadis ulatub 95-protsendini, aga happe väljatulek reaktsioonikolonnis on 94%?

* 9—63. Kas jätkub hapnikust ammoniaagi ja õhu segus, mis sisaldab ruumalaliselt 10% ammoniaaki, ammoniaagi täielikuks oksüdeerimiseks lämmastikdioksüüdiks?

9—64. Kontsentreeritud ($\approx 98\%$) lämmastikhape tootmisel ammoniaagist kulub seda 0,29 tonni ühe tonni happe kohta. Misesugune on happe väljatulek (protsentides) selle happe hulga suhtes, mis võiks saada kogu NH_3 muutmisel lämmastikhappeks?

* 9—65. Tehastes, mis toodavad lämmastikhapet ammoniaagi oksüdeerimise teel, hoitakse kontaktaparaati mineva õhu ammoniaagisisaldus 10,5—11,5% piirides (ruumala järgi). Arvutage $O_2 : NH_3$ ruumalade suhe niisuguses segus ja näidake, mida võetakse ülehulgas (õhu hapnikusisaldus ruumala protsentides on 20,9).

* 9—66. Ammoniaagi põlemisel hapnikujoas tekib vesi ja gaasiline aine, mille tihedus on väiksem igast lämmastikkusisaldavast aineist, mis võiks tekkida ammoniaagi põlemisel. Koostage ammoniaagi hapnikus põlemise reaktsiooni võrrand.

G. Lämmastikhappe soolad. Lämmastikväärtised.

9—67. Kas on võimalik saada puhast kaaliumnitraati kaltsiumnitraadist ja potasist? Vastuses andke seletus.

9—68. Leelise toimet eraldub ammoniaak teatava aine lahusest, mille koostis on $N_2H_4O_3$. Nimetage see aine ja koostage toodud reaktsiooni võrrand.

9—69. Kuidas on võimalik naatriumnitraadist ja teistest selleks tarvilikest ainetest saada kaaliumnitraati? Kirjutage reaktsioonide võrrandid.

9—70. Kuidas teie tõestate, et must püssirohi koosneb kaaliumnitraadi, väävli ja söe segust? Andke üksikasjaline seletus.

9—71. Kui kuumutada väävlit anumast, millest õhk oli eelnevalt välja pumbatud, siis ta ei sütti; püssirohi aga samades tingimustes põleb suure helesinise leegiga. Seletage, mispärast püssirohi põleb õhuta anumast, väävel aga mitte.

9—72. Raudnitraati, mida kasutatakse villa värvimisel peitsina, saadakse lämmastikhappe toimet raualaastudele. Koostage reaktsiooni võrrandid, teades, et see kulgeb sarnaselt vasega reageerimisega ja et seejuures tekib kolmevalentse raua sool.

9—73. Missuguse värvusega peab olema lahus, mis on saadud valgevase (vase ja tsingi sulam) lahustamisel lämmastikhappes?

9—74. Kirjutage ioon-võrranditena järgmised reaktsioonid: a) kaltsiumnitraadi tekkimine kustutatud lubjast ja lämmastikhappest, b) ammooniumnitraadi tekkimine ammooniumsulfaadist ja baariumnitraadist, c) kaaliumnitraadi tekkimine baariumnitraadist ja kaaliumkarbonaadist, d) naatriumnitraadi tekkimine naatriumkarbonaadist ja lämmastikhappest, e) naatriumnitraadi tekkimine kaltsiumnitraadist ja naatriumsulfaadist.

9—75. Kaaliumsalpeetrit saadi varem lämmastikhappe toimet potasele, K_2CO_3 . Koostage selle reaktsiooni ioon-võrrand.

9—76. Üks kaltsiumsalpeetri saamisviise seisneb lahjendatud lämmastikhappe neutraliseerimises kriidi või lubjakiviga. Koostage sel reaktsioonil tekkiv ioon-võrrand.

9—77. Ammooniumnitraati võib saada kaltsiumnitraadi ja ammooniumkarbonaadi vastastikusel reageerimisel. Koostage selle reaktsiooni ioon-võrrand ja näidake, miks ta läheb lõpuni.

9—78. On olemas sööbenaatriumi-, hõbenitraadi-, naatriumkarbonaadi- ja baariumkloriidilahused. Kuidas on võimalik nende lahuste abil kindlaks teha, missugust järgmistest väärtistest — ammooniumsulfaat, ammooniumnitraat, ammooniumkloriid, naatriumsalpeeter, kaltsiumsalpeeter — kujutab enesest uuritav väe-

tise proov? Vastuses andke seletus, tuues reaktsioonide võrrandid.

9—79. 20° temperatuuril sisaldavad naatrium-, kaalium- ja ammoniumnitraadi küllastatud vesilahused vastavalt 46,8, 24,1 ja 66,1% soola; 20° temperatuuril on ammoniumsulfaadi lahustuvus 37,2 g ja kaaliumkloriidi lahustuvus 34 g. Asetage need soolad ritta suureneva lahustuvuse järgi; näidake, kas on võimalik saada naatriumnitraadist kaaliumnitraati.

9—80. 45 kaaluosast ammoniumnitraadist ja vähesest hulgast veest koosneva sulava segu segamisel 55 kaaluosa kaaliumkloriidiga tekkis väetis (kaalium-ammoonium salpeeter), milles 88% võetud nitraati muutus kaaliumnitraadiks. Palju kaaluosi tuleb tekkinud väetises iga nelja soola kohta?

9—81. Kui palju ammoniaaki ja 55-protsendilist lämmastikhapet on vaja 1 tonni standardse ammoniumsalpeetri saamiseks, mis sisaldab 98,7% ammoniumnitraati?

9—82. Kui palju 50-protsendilist lämmastikhapet ja ammoniaaki astub reaktsiooni 1 tonni ammoniumnitraadi tekkimisel?

9—83. Kui palju on tarvis ammoniumsalpeetrit, mis vastavalt nõuetele sisaldab 97,5% NH_4NO_3 , 15 ha nisule ja 10 ha kartulile järgmiste normide korral: nisule — 50 kg lämmastikku hektarile, kartulile — 60 kg lämmastikku hektarile?

9—84. Keskmise nisusaagi puhul viiakse ühel aastal põllult ära kuni 75 kg lämmastikku hektari kohta. Kui palju ammoniumnitraati võib asendada seda kaotust, kui arvestada, et umbes 20% lämmastikku, mida taimed vajavad toiduks, tuleb mulda looduslike protsesside tulemusel?

9—85. 1 g müügil olevat ammoniumsulfaati keedeti sööbekaaliumi ülehulgaga. Seejuures tekkis 0,25 g ammoniaaki. Arvutage lämmastiku protsendiline sisaldus võetud ammoniumsulfaadis ja võrrelge seda lämmastiksisaldusega puhtas $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -s.

2. Fosfor.

A. Fosfor. Fosforhape ja tema soolad. Fosforväetised.

9—86. Fosfori oksüdeerimisel veeaurudega tekib fosforhappe anhüdriid ja gaas, mida võib kasutada ammoniaagi saamiseks. Koostage reaktsiooni võrrand.

9—87. Fosforhappe anhüdriidi kasutatakse kõrvuti CaCl_2 ja CuSO_4 -ga kui vett hästi siduvat ainet. Missugused muundused toimuvad iga nimetatud aine reageerimisel veega?

9—88. Kui suur on fosfori valents ortofosforhappes ja metafosforhappes?

9—89. Kui suur on fosfori valents fosforvesinikus, fosforhappe anhüdriidis, KPO_3 -es, $\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$ -es ja ühendis, mis sisaldab 56,4% fosforit ja 43,6% hapnikku?

9—90. Kumma happe gramm-molekulis on fosforhappe an-
hüdriidi rohkem, kas orto- või metafosforhappes? Lahendage üles-
anne ilma arvutusi kasutamata.

9—91. Naatriumdiveinikfosfaadi kuumutamisel eraldub vesi
ja tekib metafosforhappe sool. Koostage selle reaktsiooni võr-
rand.

9—92. Varemalt saadi fosforit järgmisel viisil. Kaltsiumfos-
faadist saadi väävelhappe toimel ortofosforhapet. Ortofosforhapet
segati koksi või puusõega ja kuumutati spetsiaalsetes retortides
kuni helepunase hõõguseni. Seejuures muutus ortofosforhappe algul
metafosforhappeks. Viimane andis sõega reageerimisel fosforit,
vesinikku ja süsinikoksüüdi. Näidake kõik sel viisil fosfori saa-
mise järgud reaktsiooni võrrandite abil.

9—93. Kui palju tuleb võtta fosforiiti, mis sisaldab 65%
 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, et saada sellest 1 tonn fosforit, kui arvestada fosfori
kadudeks tootmisel 3%?

9—94. Kui palju fosforpentaoksüüdi peab tekkima 6,2 kg fos-
fori põlemisel?

9—95. Ülem-Kaama fosforiidid „sisaldavad“ keskmiselt 25%
 P_2O_5 . Mitmele kaltsiumfosfaadi protsendile vastab see?

9—96. Rikastatud Hibiini apatiit „sisaldab“ keskmiselt 40%
 P_2O_5 . Kui palju sellist apatiiti on tarvis 98 kg ortofosforhappe saa-
miseks?

B. Fosforvæetised.

9—97. Milles on oluline erinevus kahekordse superfosfaadi
ja lihtsa superfosfaadi koostise vahel?

9—98. Mispärast harilik superfosfaat ei lahustu vees täielikult,
kuigi primaarne kaltsiumfosfaat on vees lahustuv?

9—99. Superfosfaati ei tohi segada lubjaga, kuna kaltsium-
diveinikfosfaat muutub seejuures vees lahustumatuks kaltsium-
fosfaadiks. Kirjutage sel puhul toimuva reaktsiooni võrrand.

9—100. Mis kujul on kasulikum vedada fosforvæetisi, kui lu-
geda kaaluosaks P_2O_5 , kas lihtsa või kahekordse superfosfaadi
kujul? Andke põhjendatud vastus.

9—101. Koostage kahekordse superfosfaadi saamise võrrand
juhuks, kui tooraineks on fluorapatiit $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$.

9—102. Fosforhappe neutraliseerimisel lubjapiimaga pretsipi-
taadi saamiseks on lubja ülehulk kahjulik. Näidake põhjusi, miks
tuleb vältida lubja üle hulka.

9—103. Kirjutageioon-võrrandi kujul pretsipitaadi tekkimise
reaktsioon. Kas-läheb see reaktsioon lõpuni?

9—104. Kustutamata lubja ja metafosforhappe vastastikusel
reageerimisel võib saada kõrgeprotsendilist væetist. Koostage võr-
randi reaktsioon ja arvutage P_2O_5 „sisaldus“ metafosfaadis.

9—105. Væetisena kasutatav kondijahu peab nõuete kohaselt
sisaldama vähemalt 30% fosforpentaoksüüdi. Kui suurele kalt-
siumfosfaadi sisaldusele see vastab?

9—106. Mitu kilogrammi fosforit on 50 kg kontides, mis sisaldavad 58% kaltsiumfosfaati?

9—107. Lihtsuse mõttes arvestades, et lähteaineks olev apatiit ei sisalda lisandeid, arvutage, kui palju kaltsiumsulfaati tekib 1 kaaluosa primaarse kaltsiumfosfaadi kohta apatiidist lihtsa superfosfaadi saamisel.

3. Kombineeritud ülesanded.

9—108. On olemas järgmised väetised: a) kaalisalpeeter, b) ammooniumsulfaat, c) ammooniumkloriid, d) superfosfaat, e) ammofoss, f) ammooniumnitraat. Missugustel juhtudel tekib väetise asetamisel hõõguvale söetükikesele plahvatus, missugustel juhtudel tuntakse ammoniaagi lõhna ja pannakse tähele valge suitsu tekkimist? Vastuses andke seletus.

9—109. Kõige sagedamini esinevad fosforiitides järgmised lisandid: kaltsiumkarbonaat, kaltsiumfluoriid, raud(III)oksüüd, alumiiniumoksüüd, ränihappe soolad (silikaadid). Koostage võrandid kõikidest reaktsioonidest, mis võivad toimuda fosforiidi töötlemisel väävelhappega.

9—110. Tuletage fosforhappe ammooniumsoola valem, lähtudes sellest, et temas „sisaldub“ 74,22% seda hapet.

9—111. Gaas, mida saadi 26,4 g ammooniumsulfaadi kuumutamisel sööbenaatriumi ülehulgaga, absorbeeriti lahuse poolt, milles sisaldus 39,2 g ortofosforhapet. Missugune sool tekkis seejuures?

9—112. Kui suur on lämmastiku ja fosforhappe protsendiline sisaldus diammofossis, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$? Leitud suurusi võrreldge lämmastiku protsendilise sisaldusega ammooniumsulfaadis ja fosforhappe anhüdriidi protsendilise sisaldusega kaltsiumdivesinikfosfaadis.

9—113. Puuvilla väetisevajaduse arvutamisel kasutatakse sageli järgmisi norme: lämmastikku — 100—110 kg ühele hektarile, P_2O_5 — 75 kg ühele hektarile ja K_2O — 25 kg ühele hektarile. Kui palju on see ümberarvestatult kahekordsele superfosfaadile [arvestades, et see on puhas $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$], ammooniumsalpeetritele, mis sisaldab 94% NH_4NO_3 , ja kaaliumkloriidile, mis sisaldab 94% KCl?

9—114. Uhes kolhoosis anti talinisule väetist arvestuse järgi: ammooniumsalpeetrit — 1,5 ts 1 ha, superfosfaati (mis sisaldab 20% omastatavat P_2O_5) — 3 ts 1 ha ja kaaliumkloriidi — 1 ts 1 ha. Kui palju on see ümberarvestatult lämmastikule, primaarsele kaltsiumfosfaadile ja K_2O -le?

9—115. Laialdaseks tarvitamiseks toodetav lillede väetisegu „sisaldab“: lämmastikku 7%, P_2O_5 — 9,8%, K_2O — 7%. Kui palju tuleks võtta puhas ammooniumnitraat, kondijahu, mis sisaldab 30% P_2O_5 , 95-protsendilist KCl ja inertseid täiteaineid (liiv jt.), et saada 5 kg seda segu?

9—116. Uhes kolhoosis anti kanepile iga hektari kohta 60 kg fosforväetisi (ümberarvestatult P_2O_5 -le), 150 kg kaaliväetisi (ümberarvestatult K_2O -le) ja 10 kg vasksulfaati $CuSO_4 \cdot 5H_2O$. Lihtsuse mõttes arvestades, et viimases pole lisandeid, näidake, mis-sugust elementi — fosforit, vaske või kaaliumi — anti kõige väiksemas koguses.

X. SÜSINIK JA RÄNI.

1. Süsinik.

A. Süsinik, süsinikoksüüd ja süsinikdioksüüd.

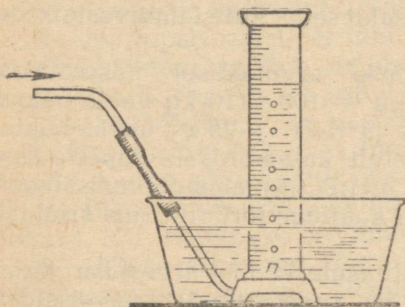
10—1. Kui lasta kloor läbi lakmuse vesilahuse, siis viimane valastub. Niisamuti valastub lakmuse vesilahus keetmisel söepulbriga. Missugune erinevus on nende näivalt sarnaste nähtuste vahel?

10—2. Missuguse lihtsa katse abil saab eristada süsinikoksüüdi vesinikust?

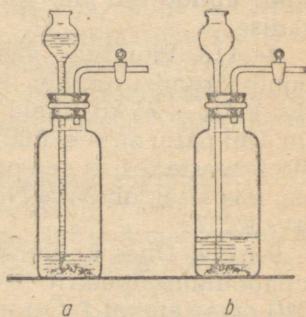
10—3. Tsinkoksüüdi kuumutamisel söega tekib gaas, mis põleb süütamisel õhus. Kirjutage tsinkoksüüdi ja söe vahelise reaktsiooni võrrand.

10—4. Üks tehnilistest viisidest tahma saamiseks seisab süsinikoksüüdi kuumutamises rõhu all katalüsaatorite juuresolekul. Koostage seejuures toimuva reaktsiooni võrrand, teades, et ühes tahmaga tekkivat gaasi võib absorbeerida leelise lahusega.

10—5. Silindrisse (vt. joon. 8), mis on täidetud leelise lahusega, viiakse CO_2 ja lämmastiku segu. Miks täheldatakse mullide vähenemist ja mis koguneb leelise lahuse kohale?



Joon. 8.



Joon. 9.

10—6. Kirjeldage täpselt, kuidas leelise lahuse abil kindlaks teha, kas uuritav gaasiproov on puhas süsihappegaas või lämmastiku segu süsihappegaasiga.

10—7. Kuidas puhastada süsinikoksüüdi süsihappegaasist?

10—8. Õpilased kasutasid ühesuguseid seadmeid (joon. 9) süsihappegaasi saamiseks. Kumb seade tegutseb veel kraani avamisel? Vastuses andke seletus.

10—9. Kas võib generaator- ja vesigaasi kasutada metalliok-süüdide redutseerimiseks? Vastuses andke seletus.

10—10. 20° temperatuuril lahustub liitris vees $3,8 \cdot 10^{-2}$ mooli süsihappegaasi. Mitu grammi see on?

10—11. Päikesepaistelise ilmaga neelavad taimed umbes 5 g süsihappegaasi 1 m² lehepinna kohta. Arvutage, mitu grammi süsinikku kogub päevas päevalill, mille lehtede kogupind on 1,8 m².

10—12. Süsinikoksüüd, mis sisaldus 1000 ml gaaside segus, moodustas oksüdeerimisel niisuguse hulga süsinikdioksüüdi, mille neelamiseks oli vaja 0,1714 g Ba(OH)₂. Leidke CO protsent (ruumalaline) selles segus.

10—13. 100 g lubjakivi kuumutamisel saadi 40 g süsihappegaasi. Mitu protsenti kaltsiumkarbonaati on selles lubjakivis?

10—14. Kui palju süsihappegaasi eraldub, kui põletada 500 kg lubjakivi, milles on 92% kaltsiumkarbonaati?

10—15. Õhk, milles on ruumalaliselt 0,06% süsinikoksüüdi, on mürgine. Märkainete kontsentratsioon õhus avaldatakse tavaliselt milligrammides liitri kohta (mg/l). Avaldage eespool toodud süsinikoksüüdi kontsentratsioon mg/l-tes.

* **10—16.** Kui suur ruumala süsihappegaasi normaalseis tingimustes tekib 96 g tahma põletamisel?

* **10—17.** Hingamisel eritab inimene ööpäevas 900—1300 g CO₂. Kui suure ruumala võtab enda alla see CO₂ hulk normaalseis tingimustes?

* **10—18.** 16 ml CO ja CO₂ segu põlemisel hapniku ülehulgas vähenes segu ruumala 2 ml võrra. Kui suur oli selle segu CO protsendiline sisaldus?

* **10—19.** 200 ml süsinikoksüüdist ja lämmastikust koosnev segu põletati hapniku atmosfääris, mille järel viimase ülehulk kõrvaldati. Kui suur on gaasi ruumala, mis saadi põletamisel? (Lahendage ülesanne peast.)

* **10—20.** Sõe põlemisel kinnises nõus rikastub selles olev õhk järk-järgult süsihappegaasi poolest. Mitu protsenti hapnikku on sellises CO₂-ga rikastatud õhus, kui CO₂ sisaldus temas ulatub 2,5%-ni (ruumalaliselt)?

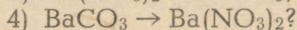
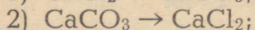
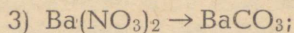
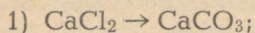
B. Süsihape ja tema soolad.

10—21. Süsihappegaasi juhtimisel lakmusega lillaks värvistatud vette muutub see punaseks; soojendamisel muutub vee värvus jälle lillaks. Seletage neid nähtusi.

10—22. Missuguse väga lihtsa viisi abil saab süsihappe soolaid eristada lämmastikhappe, väävelhappe ja soolhappe sooladest? Andke üksikasjaline seletus.

10—23. Mille poolest sarnaneb soolhappe toime Na_2CO_3 -sse tema toimega Na_2SO_3 -sse?

10—24. Kuidas teostada järgmisi muundusi:



Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

10—25. Õpilane valas katseklaasides olevatele sooda- ja naatriumsulfaadilahustele juurde baariumkloriidi ülehulgas. Õpetaja küsimusele, missuguses katseklaasis on naatriumsulfaadilahus, ei suutnud õpilane vastata, kuna ta oli katseklaasid ära vahetanud. Missugune väga lihtne katse oleks võimaldanud vastata õpetaja küsimusele?

10—26. Potas (kaaliumkarbonaat), mis eraldatakse puutuhast, sisaldab lisandina suure hulga kaaliumsulfaati. Kuidas teha kindlaks selle lisandi esinemist potases?

10—27. 11,5 g kristallilist naatriumkarbonaati annab 4,26 g veevaba soola. Leidke vee molekulide arv kristallsoodas.

10—28. Hapete neutraliseerimiseks kasutatakse sööbenaatriumi asemel mõnikord soodat. Arvutage, mitu korda tuleb rohkem võtta kaltsineeritud soodat kui sööbenaatriumi, et neutraliseerida teatavat hulka soolhapet.

10—29. Kui palju $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ on tarvis 49 g väävelhappe neutraliseerimiseks?

10—30. Nõukogude Liidu rahvamajanduse arendamise kuuen-da viisaastaku plaanis on kaltsineeritud sooda tootmismahd ligikaudu 2420 tuhat tonni. Kui suurele kristallsooda hulgale see vastab?

10—31. Leidke kloorvesiniku kontsentratsioon vees, kui 50 g selle lahuse neutraliseerimiseks kulutatakse 5,3 g kaltsineeritud soodat.

10—32. Mitu grammi CaCO_3 on tarvis selleks, et toimides temasse happega saada 1,12 l süsihappegaasi normaalseis tingimustes? (Lahendage ülesanne peast.)

10—33. Missugusel kahel viisil saab naatriumhüdrokarbonaati muuta naatriumkarbonaadiks? Kirjutage reaktsioonide võrrandid.

10—34. Kuidas vabastada naatriumkarbonaati vähesest naatriumhüdrokarbonaadi lisandist?

10—35. Arvutage kaalukaotus (protsentides), mis toimub naatriumhüdrokarbonaadi kuumutamisel.

10—36. Tööstuses nõndanimetatud ammoniaakmenetlusel saadud naatriumhüdrokarbonaat sisaldab lisandina ammooniumhüdrokarbonaati. Kuid soodas, Na_2CO_3 , mis on valmistatud samast hüdrokarbonaadist, see lisand puudub. Millega seda seletada?

10—37. Hapniku õhust saamise aparaadil on nõu, mis sisaldab $1,4 \text{ m}^3$ sööbenaatriumilahust. Kui pika aja pärast tuleb asendada lahus, kui on teada, et: a) tunnis läbib sööbenaatriumi 800 m^3

õhku, mis sisaldab 600 mg CO_2 1 m³-s, b) 1 m³ antud lahust sisaldab 115 kg sööbenaatriumi, c) sööbenaatriumi kasutamise aste on 70%?

* 10—38. Kui suur ruumala CO_2 tekib 42 g naatriumhüdrokarbonaadist: a) tema kuumutamisel, b) happe ülehulga toimel temasse?

* 10—39. Kui suur ruumala süsihappegaasi (normaalseis tingimustes) tekib gramm-molekuli naatriumhüdrokarbonaadi kuumutamisel?

10—40. Mitu protsenti algkaalust on jääk, mis saadakse naatriumhüdrokarbonaadi kuumutamisel?

10—41. 27 g kristallsoodast ja 73 g veest on valmistatud lahus. Kui suur on Na_2CO_3 kontsentratsioon selles lahuses?

10—42. 146 g naatriumkarbonaadi ja naatriumhüdrokarbonaadi segu kuumendati seni, kuni kaal enam ei vähenenud. Pärast kuumutamist kaalus jääk 137 g. Mitu protsenti naatriumkarbonaati oli segus?

C. Kütus. Põlemine.

10—43. Miks grafiit ja koks põlevad ilma leegita, samal ajal kui puude ja kivisöe põlemisega kaasneb leek?

10—44. Seletage, miks koks, mis saadakse kivisööst, hakkab põlema raskemini kui süsi.

10—45. Kui kütteaine põlemisel tekib must suits, siis öeldakse, et põlemine ei toimu õigesti. Mispärast?

10—46. Kas petrooleumi täielikel põlemisproduktidel on lõhn (petrooleumi koostis: C — 86%, H — 14%)?

10—47. Arvestage kuiva õhu teoreetiline vajadus 1 kg petrooleumi täielikuks põlemiseks (petrooleumi koostis: C — 86%, H — 14%). Hapniku sisalduseks õhus võtta 23% kaalu järgi.

10—48. Arvestage kuiva õhu teoreetiline vajadus 1 kg söe täielikuks põlemiseks. Söe koostis on: C — 82,2%, H — 4,6%, S — 1%, O — 4%, N — 1,2%, vett — 1%, tuhkaineid — 6%. Hapnikku on õhus 23% kaaluliselt.

10—49. Otsustades koostise järgi, mis on avaldatud ruumala protsentides, näidake, kumb neist gaasidest on suurema soojatekitava võimega:

vesigaas		generaatorgaas
CO	38—40	32—35
H ₂	47—50	1
N ₂	5	64,5
CO ₂	5—7	0,5
CH ₄	0,5—0,8	0,5

* 10—50. Arvutage, kui palju soojust eraldub 1 m³ (normaalseis tingimustes) vesigaasi põlemisel, mille koostis on: CO — 40%, H₂ — 50%, CO₂ ja N₂ — kumbagi 5% (ruumalaliselt), tea-

des, et gramm-molekuli vesiniku ja CO põlemisel eraldub vastavalt 57,8 ja 68,1 kkal.

* 10—51. Kui suur hulk hapnikku kulutatakse 1 m³ vesigaasi põlemisel, mille koostis on (ruumala protsentides): H₂ — 49%, CO — 44%, N₂ — 4%, CO — 3%?

* 10—52. Kui suur oleks suitsugaasis CO₂ sisaldus (ruumala protsentides), kui kogu õhuhapnik astuks reaktsiooni söega, moodustades CO₂? Õhu hapnikusisaldus on 20,9% (ruumala protsentides).

2. Räni.

A. Räni, ränidioksüüd, ränihape.

10—53. Räni saadi esmakordselt ränitetrafluoriidi, SiF₄ aurude juhtimisel üle kuuma kaaliumi. Kirjutage reaktsiooni võrrand räni saamiseks sel viisil.

10—54. Ränidioksüüdi põlemisel fluori atmosfääris eraldub vaba hapnik. Kirjutage selle reaktsiooni võrrand.

10—55. Suitsutekitajana kasutatavat ränitetrakloriidi saadi ühe menetluse kohaselt kloori juhtimisel üle ränidioksüüdi ja söe segu, mis on kuumutatud kuni punase hõõguseni. Kirjutage vastava reaktsiooni võrrand (üheks reaktsiooni produktiks on süsinik-oksüüd).

10—56. Kuidas saada ränihapet, kui lähtuda ränidioksüüdist ja kui on olemas kõik teised vajalikud ained? Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

10—57. Kaaliumnitraadi kuumutamisel ränidioksüüdiga tekib ränihappe sool ja lämmastikhappe anhüdriid, mis järgnevalt laguneb lämmastikdioksüüdiks ja hapnikuks. Avaldage see protsess võrrandi abil.

10—58. Koostage järgmiste reaktsioonide võrrandid: a) ränidioksüüd ja sooda, b) kaaliumsilikaat ja soolhape. Näidake, misugustel tingimustel (kas tavalisel temperatuuril või soojendamisel, vesilahuses või tahkete ainete vahel) toimub iga reaktsioon.

10—59. Naatriumfluoriidi, mida kasutatakse puitu konserveeriva vahendina ja võitluses põllumajanduslike kahjurite vastu, võib saada kaltsiumfluoriidi, sooda ja ränidioksüüdi segu kuumendamisel. Koostage seejuures toimuvate reaktsioonide võrrandid.

10—60. Avaldage järgmiste mineraalide valemid oksüüdide kujul:

anortiit CaAl₂Si₂O₈;

albiit Na₂Al₂Si₆O₁₆;

ortoklaas K₂Al₂Si₆O₁₆;

serpentiin Mg₃H₄Si₂O₉;

villemiit Zn₂SiO₄;

asbest Mg₃CaSi₄O₁₂.

10—61. Puhta liiva ja söe segu kuumutamisel elektriühjus kuni 3500° temperatuurini saadakse karborund — erakordselt

kõva aine, mida kasutatakse lihvimisketaste; puuride jne. valmistamiseks. Määrake karborundi valem, teades, et ta sisaldab 70% räni ja 30% süsinikku; kirjutage tema saamise reaktsiooni võrand, võttes arvesse, et eraldub CO.

10—62. Kui suurt hulka fluorvesinikhapet, mille erikaal on 1,5 ja mis sisaldab 46% HF, on tarvis 1 g SiO₂ muutmiseks räni tetrafluoriidiks?

B. Silikaatide tootmine.

10—63. Mitu kaaluosa kaltsineeritud soodat on vaja 1 kaaluosa naatriumoksüüdi klaasisse viimiseks?

10—64. Uhel klaasisordil, mida kasutatakse lauanõude valmistamiseks, on järgmine koostis: SiO₂ — 75%, CaO — 9%, Na₂O — 16%. Mitu mooli Na₂O ja SiO₂ tuleb selles klaasisordis 1 mooli CaO kohta?

10—65. Nõndanimetatud normaalklaas sisaldab 13% naatriumoksüüdi, 11,7% kaltsiumoksüüdi ja 75,3% ränidioksüüdi. Avaldage normaalklaasi koostis valemiga (oksüüdidenä).

10—66. Kui suur peab olema sooda, kaltsiumkarbonaadi ja ränidioksüüdi minimaalne hulk 1 tonni normaalklaasi saamiseks? (Vt. ülesanne 10—65.)

10—67. Soovitakse sulatada klaasi, mille koostis oleks järgmine: SiO₂ — 73%, CaO — 10% ja Na₂O — 17%. Kui palju on selleks tarvis liiva, kriiti ja kaltsineeritud soodat, kui arvestada, et liiv koosneb puhtast SiO₂-st ja nimetatud soolad ei sisalda lisandeid? Arvutus teostada 100 kaaluosa klaasi kohta.

10—68. Arvutage, kui palju peaks saama klaasi segust, mis koosneb 100 kaaluosast kvartslüüvast, 38 kaaluosast kaltsineeritud soodast, 30 kaaluosast kriidist, kui vältida kadusid ja oletada, et nimetatud materjalid ei sisalda lisandeid.

10—69. Klaasi sulatamiseks valmistati segu, mis koosneb 74 kaaluosast kvartslüüvast, 15 kaaluosast potasest ja 21 kaaluosast kustutatud lubjast. Arvestades, et need materjalid ei sisalda lisandeid, määrake oksüüdide protsendiline koostis saadud klaasis.

10—70. Mitu kaaluosa klaasi peab saama sulatamisel segust, mis koosneb 100 kaaluosast kvartslüüvast, 40 kaaluosast kaltsineeritud soodast ja 25 kaaluosast lubjakivist, kui arvestada, et umbes 3% soodat lendub?

10—71. Kui suure protsendi segu kaalust, mis on valmistatud 100 kaaluosast kvartslüüvast, 30 kaaluosast kriidist ja 38 kaaluosast kaltsineeritud soodast, moodustab gaas, mis tekib sellest segust klaasi sulatamisel?

10—72. Kui suur osa (protsentides) naatriumsulfaadi kaalust läheb klaasisse klaasi sulatamisel? Arvestage, et seejuures reageerib naatriumsulfaat nagu naatriumkarbonaatki.

10—73. Kui palju kaaluosi naatriumsulfaati on vaja 1 kaaluosa naatriumoksüüdi viimiseks klaasi? (Vt. eelmine ülesanne.)

10—74. Kui palju kaltsineeritud soodat võib asendada klaasi sulatamisel 1 kaaluosa naatriumsulfaati? (Vrd. ülesanne 10—72.)

10—75. Portlandtsemendi tähtsamateks koostisosadeks on kaltsiumsilikaadid, mille koostised on: a) CaO — 73,7%, SiO_2 — 26,3%, b) CaO — 65%, SiO_2 — 34,9%. Mitu mooli CaO tuleb igas ühendis ühe mooli SiO_2 kohta?

XI. METALLID.

1. Metallide üldised omadused.

11—1. Missuguseid metalle saab sulatada: a) keeva vee, b) küünlaleegi (umbes 800°), c) piirituslambi leegi (umbes 1100°), d) priimuse leegi (umbes 1650°) temperatuuril?

11—2. Metallidel on valge kuni hall värvus, välja arvatud kaks metalli, millel on kollane ja punane värvus. Nimetage need kaks metalli.

11—3. Kummas on rohkem aatomeid, kas 1 cm^3 platinas (erikaal 21,45; aatomkaal 195) või 1 cm^3 kullas (erikaal 19,5; aatomkaal 197)? Lahendage ülesanne arvutusi kasutamata.

11—4. Nimetage kolm metalli, mis ei oksüdeeru õhus.

11—5. Platinas- ja hõbetiiglite kaal kuumendamisel ei suurene, raud- ja vasktiiglitel aga suureneb. Millega seda seletada?

11—6. Nimetage teile tuntud metalle, mis: a) tõrjuvad vesiniku välja veest, b) ei tõrju vesinikku välja veest.

11—7. Arvestades vase asendit metallide aktiivsuse reas, mõelge 3—4 viisi vasknitraadi saamiseks. Näidake, missugustes viisides toimub elektroni üleminek.

11—8. Arvestades metallide asukohta aktiivsuse reas, näidake, mida täheldatakse tsingi lisamisel lahusele, mis sisaldab alumiiniumsulfaati ja vaske.

11—9. Bordoo vedelik (taimekaitsevahend), mis saadakse vasksulfaadi lisamisel lubjapiimasse, ei tohi sisaldada reageerimata vasksulfaati. Kuidas on seda kõige lihtsam kontrollida?

11—10. Miks ei tohi bordoo vedeliku valmistamisel kasutada rauast segamisvahendit?

11—11. Elavhõbeda üks puhastamisviise metallide lisandeist (näiteks tsingi ja tina lisandist) seisneb selles, et elavhõbedat loksutatakse H_2SO_4 lahusega. Millel põhineb see puhastusviis? (Andke üksikasjaline vastus.)

11—12. Vask(II)kloriidi võib saada eelnevalt õhu käes põletatud metalli lahustamisel soolhappes. Kirjutage võrrand reaktsioonist, mis võimaldab vask(II)kloriidi saamist sel viisil. Misparast on tarvilik metalli eelnev põletamine?

11—13. Keskajal lahustati ZnCl_2 , FeCl_2 , AgCl ja AuCl_3 saamiseks vastav metall kas soolhappes või „kuningaveses“ (sool- ja läm-

mastikhappe segu). Missugustel juhtudel kasutati soolhapet, mis-sugustel „kuningvett“? Mispärast?

11—14. Müügilolev tsink sisaldab (peale teiste lisandite) vaske ja seatina. Et temast saada puhast tsingivitrioli, mis lisandina ei sisalda nimetatud metallide soolasid, töödeldakse tsinki sellise happe kogusega, milles kogu võetud tsink ei lahustu. Seletage, mispärast tuleb kasutada sellist viisi.

11—15. Missugused järgnevad paariviisi võetud ained reageerivad omavahel (soolad ja happed on antud vesilahustena):

- | | |
|--|--|
| a) $\text{Cu} + \text{HCl}$; | d) $\text{Fe} + \text{ZnSO}_4$; |
| b) $\text{Cu} + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2$; | e) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4$; |
| c) $\text{Zn} + \text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$; | f) $\text{Ag} + \text{HCl}$? |

Kirjutage nende reaktsioonide võrrandid.

11—16. Vask(II)kloriidilahuse ja vase kuumutamisel tekib vask(I)kloriid. Mis sel reaktsioonil oksüdeerub ja mis redutseerub?

11—17. Vask(II)oksüüd muutub kuumutamisel vask(I)oksüüdiks. Kirjutage reaktsiooni võrrand ja tähistage vase valents enne ja pärast kuumutamist.

11—18. 300° temperatuuril laguneb hõbeoksüüd elementideks. Näidake: a) mis seejuures oksüdeerub ja mis redutseerub, b) mis-sugusel juhul ja mispärast toimub täielikum lagunemine — selle oksüüdi kuumutamisel lahtises nõus või hapnikuga täidetud nõus.

11—19. Raud(III)sulfaadi, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ja vase reageerimisel teki-vad raud(II)sulfaat, FeSO_4 ja vasksulfaat. Koostage selle reakt-siooni tavaline võrrand ja koondatud ioon-võrrand ning näidake, mis sel juhul annab ära ja mis liidab elektrone.

11—20. Kummal juhul saadakse rohkem vesinikku — kas happe ülehulga toimet 10 g tsingile või 10 g magneesiumile? (Ules-anne lahendada peast.)

11—21. 100-grammine raudplaat asetati vasevitriolilahusesse. Vasega kattunud plaat pesti, kuivatati ja kaaluti uuesti. Tema kaal on 101,3 g. Mitu grammi vaske sadestus plaadile?

***11—22.** Tsingitolmu analüüsil andis 0,2245 g seda tolmu happe toimet 63,8 ml (normaalseis tingimustes) vesinikku. Arvutage nende andmete järgi tsingi protsent selles tsingitolmu proovis.

2. Sulamid.

* **11—23.** Üks messingi liike sisaldab 60% vaske ning 40% tsinki ja on vase ühend tsingiga. Leidke selle ühendi valem.

* **11—24.** Vase ja alumiiniumi sulam kujutab keemilist ühendit, mis sisaldab 12,3% alumiiniumi. Leidke selle ühendi valem.

11—25. Alumiiniumi ja nikli sulami saamiseks olid metallid võetud sellises kaalulises vahekorras, et 10 alumiiniumiaatomi kohta tuli 1 aatom niklit. Mitu protsenti alumiiniumi on selles sulamis?

11—26. Mitu protsenti tina peab leiduma tema sulamis vasega, et iga tina-aatomi kohta tuleks 5 aatomit vaske?

11—27. Sulam sisaldab 80% niklit ja 20% kroomi. Arvutage, mitu gramm-aatomit niklit tuleb 1 g-aatomi kroomi kohta.

11—28. Kumma happe — sool- või lämmastikhappe — valiksite teie hõbeda ja vase sulami lahustamiseks. Mispärast?

11—29. Hõbeda ja kulla soojendamisel kontsentreeritud väävelhappes lahustus üks neist elementidest. Kirjutage metalli ja väävelhappe vahel toimunud reaktsiooni võrrand, arvestades, et protsess kulgeb siin samuti nagu selle happe reageerimisel vasega.

11—30. Vee toimel 100 g naatriumamalgamile (naatriumi sulam elavhõbedaga) tekkis 0,13 g vesinikku. Missugune on selle amalgaami koostis (protsentides)?

* **11—31.** Kui suure ruumala võtab enda alla 0° ja 760 mm rõhul vesinik, mis tekib vee toimel 200 g sulamile (naatriumamalgamile), mis sisaldab 2,3% naatriumi ja 97,7% elavhõbedat?

11—32. Kõige levinumaks kroomimaagiks on kroomraudkivi, $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$. Arvutage, mitu protsenti lisandeid on maagis, kui maagi ühest tonnist saadi 240 kg raua ja kroomi sulamit (ferrokroomi), mis sisaldas 65% kroomi.

* **11—33.** 0,85 g naatriumi ja kaaliumi sulamit andis vee ülehulga toimel 336 ml (0°, 760 mm Hg) gaasi. Mitu naatriumi aatomit tuleb selles sulamis 1 kaaliumi aatomi kohta?

3. Kombineeritud ülesanded.

* **11—34.** Nimetage teile tuntud metalle, mida saadakse tööstuslikul teel: a) oksüüdide redutseerimisest, b) elektrolüüsi teel.

11—35. Missugused muutused toimuvad metallide ionide struktuuris nende redutseerimisel ühenditest?

11—36. Missugused muutused toimuvad tsingi aatomitega: a) soolhappe, b) väävelhappe, c) vasknitraadi, d) kloori toimel? Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid ja andke ammendav vastus.

11—37. Vasevitrioli töödeldi soodalahusega. Sade kuumutati. Seejuures saadud musta pulbrit kuumutati söega. Kirjutage toimivate reaktsioonide võrrandid.

11—38. Näidake reaktsiooni võrranditega, kuidas on võimalik vasevitrioli ja teiste vajalike reaktiivide abil saada: a) sinist sadet, b) musta sadet ja viimasest sinist lahust, c) mustast sademest vaske, d) sinisest lahusest vaske.

11—39. Missuguse lihtsa katse abil võib eraldada vaskoksüüdi söepulbrit?

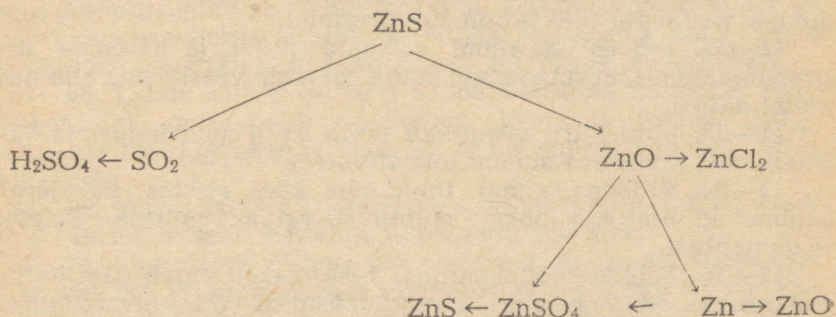
11—40. Kaltsiumkloriidi kuumutamisel elavhõbekloriidi auru-des tekib kaltsiumkloriid. Missugused kaks ainet tekivad veel seejuures? Vastuses andke seletus.

11—41. Kas õhu käes kuumutamisel muutuvad: a) elavhõbe(II)-oksüüd, b) raud(II)-oksüüd, c) plaatina, d) alumiiniumoksüüd?

Andke põhjendatud vastus ja tooge vajalikel juhtudel reaktsiooni võrrandid.

11—42. Kuidas saada: a) vasest vask(II)oksüüdi ja sellest vaske, b) alumiiniumist alumiiniumoksüüdi ja sellest alumiiniumi, c) hõbedast hõbe(II)oksüüdi ja sellest hõbedat? Tooge reaktsioonide võrrandid.

11—43. Allpool toodud skeemil on näidatud tähtsamad ained, mida on võimalik saada tsinkmaagist — tsinklågust, ZnS . Nime- tage neid aineid ja kirjutage tarvilike reaktsioonide võrrandid:



11—44. Kui palju tsinki ja väävelhapet saab teoreetiliselt 1 tonnist tsinklågust, mis sisaldab 30% ZnS ?

11—45. Kas saab värvuse järgi eraldada: a) vask(II)oksüüdi kaltsiumoksüüdist, b) kaltsiumoksüüdi kaltsiumkarbonaadist, c) raudsulfaati vasksulfaadist?

11—46. Kas võib kasutada vett põleva a) naatriumi, b) kaltsiumi, c) fosfori kustutamiseks? Andke põhjendatud vastus.

11—47. Uhe polümetallilise maagi koostis on järgmine:

$\text{Zn} — 30\%$, $\text{Pb} — 18\%$, $\text{Ag} — 0,003\%$, $\text{Cu} — 1,5\%$.

Need metallid leiduvad maagis sulfiididena, milles tsink ja seatina on kahevalentsed, hõbe ja vask aga ühevalentsed. Arvutage iga sulfiidi protsendiline sisaldus selles maagiproovis.

11—48. Puhastatud vaskplaadile tilgutati tundmatut soolalahust. Natukese aja pärast pesti tilgad ära destilleeritud veega. Tilkade kohale jäid läikivad plekid, mis kadusid vaskplaadi kuumutamisel. Missuguse metalli sool oli lahuse tilgas?

11—49. Allpool toodud omaduste järgi otsustage, mis metallist on jutt. Metall ei lahustu lahjendatud väävel- ja soolhappes. Tema oksüüdi võib saada järgmiselt: metall lahustatakse lämmastikhappes ja sadestatakse oksüüd, lisades alust. 2,32 g selle metalli oksüüdist võib saada kuumendamisel 2,16 g metalli. Leidke metalli aatomkaal, kui on teada, et oksüüdis on ta ühevalentne. Kirjutage reaktsiooni võrrand metalli reageerimisest lahjendatud lämmastikhappes, kui on teada, et seejuures tekib lämmastik-oksüüd.

4. Leelismetallid.

Naatrium. Kaalium.

11—50. Tooge näitena kaks reaktsiooni, mille puhul naatriumi aatomid muutuvad naatrium-ioonideks.

11—51. Kas toimub naatrium-ioonidega mingi muutus: a) sööbenaatriumi reageerimisel soolhappega, b) sööbenaatriumi reageerimisel vask(II)kloriidi lahusega, c) naatriumkarbonaadi kuumutamisel, d) sulanud sööbenaatriumi elektrolüüsimisel? Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

11—52. Teades naatriumi erikaalu (0,97) ja aatomite arvu gramm-aatomis, arvutage, kui suure ruumala võtab enda alla naatriumi aatom.

* 11—53. Mitu liitrit vesinikku tekib 4,6 g naatriumist ja 3,9 g kaaliumist koosneva sulami toimet veesse?

11—54. Sööbenaatriumi tükid õhu käes seistes järk-järgult lagunevad ning aja jooksul muutuvad valgeks pulbriks. Seletage seda nähtust.

11—55. Tahket sööbekaaliumi kasutatakse sageli gaaside kuivatamiseks. Missuguseid loetletud gaasidest võib kuivatada KOH abil: väävelvesinik, ammoniaak, süsihappegaas, lämmastik, kloor? Andke põhjendatud vastus.

11—56. Missugused teile tuntud naatriumi- ja kaaliumisoolad sisaldavad a) kõige vähem, b) kõige rohkem (protsendiliselt) neid elemente?

11—57. Naatriumkarbonaadis avastatakse sööbenaatriumi lisand järgmiselt. Naatriumkarbonaadi proov lahustatakse vees, lisandatakse baariumkloriidilahust ülehulgas ja mõni tilk fenoolftaleiini. Sööbenaatriumi lisandi olemasolu puhul värvub lahus roosaks. Andke üksikasjaline seletus sel viisil sööbenaatriumi avastamise kohta naatriumkarbonaadis.

11—58. Et kindlaks teha, kas sooda keetmisel kustutatud lubja ülehulgaga toimuv reaktsioon on kulgenud lõpuni, filtreeriti osa lahusest ja saadud filtraadile lisati soolhapet. Mis oli reaktsiooni lõpu näitajaks?

11—59. Missugune on sööbenaatriumi lahuse protsendiline kontsentratsioon, mis on saadud 2,3 g naatriumi lahustamisel 100 g vees?

11—60. Kui palju kaaliumkarbonaati peab astuma reaktsiooni lubjapiimaga, et reaktsioonil tekiks 28 g sööbekaaliumi?

11—61. Kui palju sööbekaaliumi võib saada kustutatud lubja ülehulga segamisel 100 kg potasele, kui arvestada, et 5% KOH läheb kaduma produktide puhastamisel?

11—62. Kui palju potast võib asendada neutraliseerimisel 5,3 g soodat?

11—63. Sööbenaatrium sisaldab lisandina tavaliselt kaaliumkarbonaati. Kuidas veenduda niisuguse lisandi olemasolus?

11—64. Naatriumi tootmisel naatriumkloriidi elektrolüüsil on vannid konstrueeritud nii, et katoodi lähedusse ei pääse õhk. Milleks on see vajalik?

11—65. Missugune lisand peale sooda on tavaliselt sööbenaatriumis, mis on saadud elektrolüüsil, ja kuidas seda kindlaks teha?

11—66. Teostatakse sööbenaatriumilahuse elektrolüüsi. Kas lahusest elektrivoolu läbimisel muutub: a) sööbenaatriumi hulk lahuses, b) sööbenaatriumi kontsentratsioon lahuses? Mispärast?

11—67. Nõukogude Liidu rahvamajanduse arendamise kuuenda viisaastaku plaanis on ette nähtud kaustilise sooda toodangu mahuks ligikaudu 1 miljon tonni. Kui palju keedusoola on tarvis niisuguse hulga kaustilise sooda saamiseks selle soola elektrolüüsil tema täielikul kasutamisel ja kadude puudumisel?

11—68. Lahus, milles oli 60 g sööbenaatriumi, küllastati süsihappegaasiga, mis saadi soolhappe ülehulga toimel 200 g CaCO_3 -sse. Missugune naatriumisool ja kui suures koguses tekkis seejuures?

11—69. 3,58 g NaOH ja KOH segu ja soolhappe toimel saadi 5,04 g kloriidide segu. Missugune oli segu koostis?

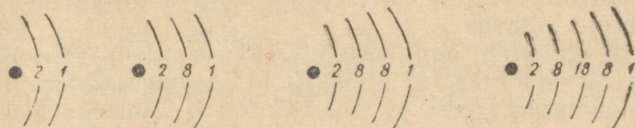
* **11—70.** Kaasaegne võimas vee elektrolüüsimise seadeldis toodab umbes 500 m³ (normaalseis tingimustes) vesinikku tunnis. Kui palju vesinikku (kaalu järgi) toodab niisugune seadeldis ööpäevas?

11—71. Arvutage, kui palju kaaliumoksüüdi, K_2O „sisaldub“ puhtas 100-protsendilises kaaliumkloriidis.

11—72. Rikastamata Solikamski sülviniit sisaldab keskmiselt 25% kaaliumkloriidi. Kui suurele kaaliumoksüüdi protsendile see vastab?

11—73. Ühele hektarile anti 40 t laudasõnnikut, mis sisaldab umbes 0,6% K_2O . Kui palju tuleks anda kaaliväetist, milles on 35% kaaliumkloriidi, et selle kogus oleks kaaliumisisalduse poolest samaväärne 40 t laudasõnnikuga?

11—74. Kuusepuidu tuhk „sisaldab“ umbes 18% K_2O . Kui palju see on ümberarvestatult kaaliumkarbonaadile?



Joon. 10.

11—75. Kirjutage oksüüdide ja hüdroksüüdide valemid nendest elementidest, mille aatomite ehitus on skemaatiliselt kujutatud joonisel 10. Nimetage need elemendid. Oelge, missugune nendest hüdroksüüdidest peab olema kõige tugevam alus.

11—76. Päevalilletuhk sisaldab palju potast, kuni 35%, ümberarvestatult K_2O -le. Kas võib sellest tuhasta eemaldada kogu potase,

kui seda töödelda tavalisel temperatuuril kaaluliselt võrdse veehulgaga (vt. tabel II)?

11—77. Kaaliväetisena kasutatava kalimagi koostis on $K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4$. Kui palju kaaliumoksüüdi (protsentides) on kalimagis?

5. Leelismuldmetallid.

A. Kaltsium.

11—78. Kirjutage võrrandid nelja isesuguse reaktsiooni jaoks, mille puhul kaltsiumi aatomid muutuvad kaltsium-ioonideks.

11—79. Mispärast ei esine kustutamata lubja looduses? Andke üksikasjaline vastus.

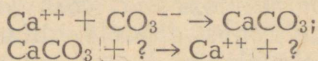
11—80. Puhta kustutamata lubja proovi kustutamisel katkestati vee lisamine, kui proovi kaal oli 30% võrra suurenenud. Kas kogu lubi oli kustutatud?

11—81. Lubjатаigna saamiseks võetakse umbes 2,5 liitrit vett iga kilogrammi kustutamata lubja kohta. Mitu korda ületab see vee hulga, mis vastab võrrandi reaktsioonile?

11—82. Vee hulk, mis kulub lubja kustutamiseks, moodustab umbes 70% lubja kaalust. Mitu korda ületab see vee hulga, mis vastab võrrandi reaktsioonile?

11—83. Kuidas muuta kaltsiumkarbonaat ühendiks, mis on võimeline dissotsieeruma ioonideks?

11—84. Tooge näiteid reaktsioonide kohta, mille puhul toimuvad protsessid, mis lühendatult on väljendatud järgmiste skeemide kujul:



11—85. Kaltsiumkloraat, mida kasutatakse umbrohtude hävitamiseks, on sama happe soolaks, mis moodustab bertolee soola. Koostage kaltsiumkloraadi valem ja näidake, missugusteks ioonideks laguneb ta lahuses.

11—86. Et eraldada hapnikku CO_2 -st ja niiskusest, on vaja koostada seadis, mis koosneb nõust KOH lahusega, $CaCl_2$ täidetud torust, P_2O_5 täidetud torust ja nõust $Ca(OH)_2$ lahusega. Kujutage skemaatiliselt nende katseriistade omavaheline ühendus. Missugune osa on ette nähtud CO_2 täieliku neeldumise kontrolliks?

11—87. Missuguseid allpool loetletud ainetest võib kasutada vee kareduse kõrvaldamiseks, mille põhjustajaks on vee kaltsiumhüdrokarbonaadi sisaldus: a) keedusool, b) sööbenaatrium, c) sooda, d) soolhape. Andke põhjendatud vastus, tuues vastavate reaktsioonide võrrandid.

11—88. Kustutamata lubi sisaldab lisandina sageli lubjakivi ja liiva. Kuidas avastada need lisandid lubjas?

11—89. Missugustes põletamistingimustes kulgeb lubjakivi lagunemine täielikumalt — kas ahjudes, mis võimaldavad ära juhtida gaasi, või hermeetiliselt suletud ahjudes? Mispärast?

11—90. Kaltsiumkarbonaadi ja naatriumsulfaadi segu töödeldi lahjendatud soolhappega, aurutati kuivaks ja lisati vett. Mis on nüüd sademes ja mis lahuses?

11—91. Väga kõrgel temperatuuril laguneb CaSO_4 osaliselt ja tekib CaO , hapnik ja veel üks gaas. Koostage selle reaktsiooni võrrand ja näidake, kas seda võib vaadelda kui hapendus-taandus-reaktsiooni.

11—92. On neli tahket ainet — sooda, kriit, naatriumsulfaat ja kips. Kas saab vee ja lämmastikhape abil neid aineid ära tunda? Kas katset ei saa teostada ainult happe abil? Andke põhjendatud vastus.

11—93. Tooge reaktsioonide võrrandid, milles toimub kaltsiumi oksüdeerumine, redutseerumine ja kaltsiumi valents ei muutu.

11—94. Kirjutage teile tuntud kaltsiumiühendite valemid ja näidake, missugused neist ühendeist on: a) vees lahustuvad ja lahustumatud, b) reageerivad veega, c) happe toimel gaase tekitavad.

11—95. Lehtede eemaldamiseks puuvillal enne mehhaanilist koristamist kasutatakse kaltsiumtsüaanamiidi. Leidke selle ühendi valem, teades, et selles on Ca — 50%, C — 15% ja N — 35%.

11—96. 10 ml kaltsiumsoola lahusele lisati ülehulgas sooda-lahust. Tekkinud sade filtreeriti ja kuumutati. Jäägi kaal oli 0,28 g. Mitu gramm-iooni kaltsiumi on võetud lahuse liitris?

11—97. Happelist soomulda lubjati tema viljakuse tõstmiseks jahvatatud lubjakiviga või kriidiga, andes 1 hektarile keskmiselt 3,5 t CaO . Kui palju kriiti tuleb selleks anda 1 hektarile, arvestades lihtsuse mõttes, et kriit koosneb puhtast CaCO_3 -st?

11—98. Lubjakivi sisaldas 94,4% CaCO_3 , 1% MgCO_3 ja umbes 4% teisi ühendeid, mis ei ole karbonaadid. Kui suur on selle lubjakivi CO_2 „sisaldus“?

11—99. Kui palju (protsentides) peab kaalust kaotama kuumutamisel lubjakivi, mil on järgmine koostis: CaCO_3 — 96,24%, MgCO_3 — 1,14%, Al_2O_3 — 0,63%, Fe_2O_3 — 0,19%, SiO_2 — 1,72%?

11—100. Lubjakivi põletamise astmeks nimetatakse suhet (mis on avaldatud protsentides) lagunenu kaltsiumkarbonaadi ja kaltsiumkarbonaadi vahel, mis oli lubjakivis enne põletamist. Arvutage lubjakivi põletamise aste juhul, kui ahjust väljavõetud lubja 88 kaaluosa CaO kohta tuleb 9 kaaluosa lagunematut CaCO_3 .

11—101. Kaltsiumkloriidi lahust kasutatakse arstiteaduses verd sulgeva vahendina. Arvutage, kui palju kaltsium-ioone satub organismi supilusikatäie (≈ 15 ml) lahuse sissevõtmisel, kui 100 ml lahuses oli 5 g $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

B. Teised leelismuldmetailid.

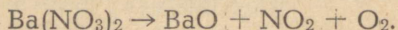
11—102. Missugused reaktsioonid toimuvad baariumkloriidi-lahuse elektrolüüsil katoodil ja anoodil? Kirjutage nende reaktsioonide võrrandid.

11—103. Molekulaarselt võrdsete koguste BaO_2 ja Cu_2O soojendamisel kuni 260° tekivad kaks uut oksüüdi. Kirjutage nende oksüüdide valemid.

11—104. Lahtine barüütvee pudel (baariumhüdroksüüdi vesilahus) on seismisel seestpoolt kattunud valge kihiga. See kiht on tarvis eemaldada. Mida teie kasutaksite selleks: a) vett, b) soolhappelahust, c) väävelhappelahust? Mispärast?

11—105. Baariumhüdroksüüdis lisanditena esinevate sööbeelleliste sisalduse määramiseks lahustatakse tema kaalutis vees, lisatakse lahjendatud väävelhapet ülehulgas, filtreeritakse, aurutatakse kuivaks ja kuumutatakse jääki. Seletage nimetatud lisandite määramist sel viisil.

11—106. Tehnikas saadakse baariumoksüüdi baariumnitraadi, $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ kuumutamisel. Reaktsioon kulgeb järgmiselt:



Valige koefitsiendid ja näidake lihtne meetod selle tõestamiseks, et tekkinud produkt on tõepoolest baariumoksüüd.

11—107. Kuidas veenduda baariumkloriidi esinemises või puudumises baariumsulfaadis?

11—108. Baariumsulfaadi proov sisaldab lisandina baariumkarbonaati. Kuidas eemaldada seda lisandit?

11—109. Läikpaberi valmistamiseks kasutatava baariumsulfaadi üks saamisviise on järgmine: mineraal viteriiti, mis kujutab enesest baariumkarbonaati, töödeldakse soolhappega ja saadud lahusele lisatakse väävelhapet. Missugune on baariumsulfaadi valem? Kirjutage baariumsulfaadi saamise valem.

11—110. Baariumkloriidi saadakse baariumsulfaadi redutseerimisel söega ja seejärel redutseerimisprodukti mõjutamisel soolhappega. Koostage näidatud reaktsioonide võrrandid, arvestades, et: a) redutseerimisel tekkinud gaas ei põle, b) redutseerimisprodukti mõjutamisel happega eraldub ebameeldiva lõhnaga gaasi.

11—111. Mispärast lahustub soolhappes baariumkarbonaat, baariumsulfaat aga mitte?

11—112. Kuidas saada kaltsiumkloriidi, lähtudes baariumkloriidist, ja lähtudes kaltsiumkloriidist saada baariumkloriidi? Kirjutage reaktsioonide võrrandid.

11—113. Magneesiumi üheks saamisviisiks on magneesiumoksüüdi kuumendamine söega (antratsiidiga). Koostage seejuures toimuva reaktsiooni võrrand, arvestades, et tekkival gaasil on redutseerivad omadused.

11—114. Mitu milliliitrit 10-protsendilist soolhapet (erikaal 1,049) on vaja 0,75 g BaCO_3 lahustamiseks?

11—115. Ehitustöödel kasutatavaks kaustiliseks magneesiidiks nimetatakse produkti, mis on saadud magneesiidi, MgCO_3 põletamisel. Missugune on kaustilise magneesiidi koostis?

11—116. Missuguse lihtsa keemilise katse abil on võimalik eraldada magneesiidi põletamisprodukti lubja põletamisproduktist?

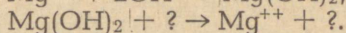
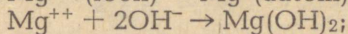
11—117. Magneesiumkarbonaat, MgCO_3 (magneesiit), laguneb kuumutamisel nagu lubjakivigi kaheks oksüüdiks. Kirjutage reaktsiooni võrrand, mis toimub magneesiumkarbonaadi kuumutamisel, ja nimetage tekkinud oksüüde. Arvutage, kui palju neid oksüüde tekib a) 0,2 g-moli magneesiumkarbonaadi, b) 210 kg magneesiumkarbonaadi lagunemisel.

11—118. Lubjakivi, mis sisaldab lisandina magneesiumkarbonaati ja ränihappe anhüdriidi, töödeldi kuuma soolhappe ülehulgaga ja eraldati lahustumatu sade filtreerimisega. Mida kujutab enesest sade ja mis on filtraadis?

11—119. Kuidas saada: a) magneesiumist magneesiumoksüüdi ja magneesiumkloriidi, b) magneesiumkloriidist magneesiumi ja magneesiumoksüüdi? Tooge vastavad võrrandid.

11—120. „Valge magneesia“ koostist väljendatakse valemiga $3\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2$. Koostage reaktsiooni võrrand, mis toimub väävelhappe reageerimisel magneesiaga.

11—121. Tooge näiteid reaktsioonidest, millede juures toimuvad protsessid, mis on lühidalt toodud järgmistes skeemides:



11—122. Vesi sisaldab magneesiumhüdrokarbonaati ja kaltsiumsulfaati. Kas saab niisuguse vee karedust kõrvaldada: a) lubjapiima, b) sooda abil?

11—123. Vee kõige täielikum pehmemdamine toimub veele triinaatriumfosfaadi lisamisel. Koostage lühendatud ionvõrrand reaktsioonidest, mis toimuvad selle soola ning magneesiumi- ja kaltsiumisoolade vahel.

11—124. Kas võivad lahuses samaaegselt esineda tunduvas kontsentratsioonis: a) Mg^{++} ja Ca^{++} , b) Ca^{++} ja Cl^- , c) Ca^{++} ja CO_3^{--} , d) Ca^{++} ja HCO_3^- , e) Ca^{++} ja PO_4^{--} , f) Ca^{++} ja H_2PO_4^- ?

11—125. Dolomiidi analüüsil, mis tavaliselt sisaldab lisandina SiO_2 raua- ja alumiiniumoksüüde, kaalutis lahustatakse algul soolhappes. Missugused ühendid tekkisid seejuures?

11—126. Süsinikdioksüüd, mis on tekkinud 1,14 g magneesiidi töötlemisel happega, neelati sööbenaatriumi lahuse poolt, kusjuures sööbenaatriumi kaal suurenes 0,55 g. Arvutage MgCO_3 protsent selles magneesiidi proovis.

11—127. Puhtas dolomiidis on 54,2% CaCO_3 ja 45,8% MgCO_3 . Kui palju on see ümberarvestatult oksüüdidel?

11—128. 8 g dolomiiti ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) andis happe mõjul

3,8 g CO_2 . Missugune oli selle dolomiidi proovi kaltsiumisisaldus (protsentides)?

11—129. Mitu grammi 10-protsendilist soolhapet kulub 3,68 g $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ lahustamiseks?

11—130. Kui palju kaotab oma kaalust 46 g dolomiiti, $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ kuumutamisel kuni CO_2 lõpliku eraldumiseni?

11—131. Mitu grammi kloorvesinikku võib saada 125 g karnalliidi, $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ töötlemisel väävelhappega?

11—132. 555 g karnalliiti $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ lahustati 1445 g vees. Kui suur on selle lahuse naatriumkloriidi ja magneesiumkloriidi protsendiline sisaldus?

11—133. 10 kg kuivades hernestes on 114 g kaaliumoksüüdi, 12 g kaltsiumoksüüdi ja 19 g magneesiumoksüüdi. Avaldage need andmed moolides.

11—134. 10 kg kuivades nisuterades „on“ 61 g kaaliumoksüüdi, 6 g kaltsiumoksüüdi ja 22 g magneesiumoksüüdi. Kui palju kaaliumoksüüdi ja magneesiumoksüüdi molekule tuleb kaltsiumoksüüdi molekulile kohta?

11—135. Vastavalt sellele, et kaltsium on elementide perioodilises süsteemis neljandas, baarium aga kuuendas perioodis, näidake, missugust soola — kaltsiumkarbonaati või baariumkarbonaati on tarvis rohkem teatava hulga CO_2 saamiseks.

11—136. Kas saab valmistada lahuseid, mis sisaldavad samaaegselt: a) BaCl_2 ja NH_4NO_3 , b) Na_2SO_4 ja MgSO_4 , c) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ja Na_2CO_3 , d) CaCl_2 ja AgNO_3 , e) MgCl_2 ja NaOH ? Vastuses andke seletus, tuues reaktsioonide ioon-võrrandid.

11—137. Lähtudes Mg ja Be asukohast elementide perioodilises süsteemis, näidake, kummal nende elementide hüdroksüüdist on aluselised omadused tugevamad.

11—138. Kirjutage berülliumkloriidi, berülliumsulfaadi, berülliumsulfiidi ja berülliumhüdroksüüdi valemid.

11—139. Berülliumhüdroksüüdil on amfoteersed omadused. Missugusteks ionideks dissotsieerub see ühend? (Kujutage seda skeemina.)

11—140. Mitu protsenti berülliumi on berülliumortofosfaadis?

11—141. Raadiumisoolad on oma lahustuvuse poolest sarnased baariumisooladega. Kirjutage valemid ja võrrelge raadiumnitraadi, raadiumkarbonaadi ja raadiumsulfaadi lahustuvust.

6. Alumiinium.

11—142. Arvestades valentsi koostage ühendite elektronskeemid, mis tekivad alumiiniumi ühinemisel a) süsinikuga, b) klooriga.

11—143. Tooge mõnede oksüdeerimisreaktsioonide võrrandid alumiiniumi reageerimisel a) lihtainetega, b) hapetega, c) teiste lihtainetega peale hapete.

11—144. Baariumperoksüüd, BaO_2 , reageerides kõrgel temperatuuril pulbrikujulise alumiiniumiga, redutseerub kuni baarium-oksüüdini. Kirjutage selle reaktsiooni võrrand.

11—145. Seatinasulfiidi, PbS ja alumiiniumi vastastikusel toimel tekivad seatina ja alumiiniumsulfiid. Koostage selle reaktsiooni võrrand ja näidake, mis selles reaktsioonis oksüdeerub ja mis redutseerub.

11—146. Lähtudes alumiiniumi ja elavhõbeda asukohast metallide aktiivsuse reas, näidake, mis tekib lahjendatud väävelhappe toimel alumiiniumi ja elavhõbeda sulamile (alumiiniumamalgamile).

11—147. Sulamit, mis sisaldab 50% alumiiniumi ja 50% rauda, töödeldi nii suure leelise hulga, et sulam kaotas 35% oma kaalu. Missugune oli jäägi koostis?

11—148. Kas lahustub täielikult alumiiniumi ja magneesiumi sulami proov, kui teda töödelda a) soolhappe ülehulgaga, b) leelise ülehulgaga? Vastuses andke seletus.

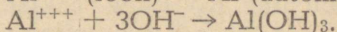
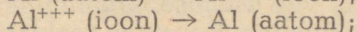
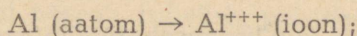
11—149. Alumiiniumi, tsingi ja vase sulami proovile valati ülehulgas leelise lahust. Missugused selle sulami koostisosad lahustuvad ja kuidas võib lahustada sulami ülejäänud osa? Vastuses andke seletus, tuues reaktsioonide võrrandid.

11—150. Elektrolüüsimiseks võetud savimullas on tavaliselt lisanditeks SiO_2 (kuni 0,2%) ja Fe_2O_3 (kuni 0,04%). Missugused lisandid võivad esineda saadud alumiiniumis?

11—151. Kuidas saada puhast alumiiniumnitraati, lähtudes alumiiniumsulfaadist, ja alumiiniumnitraadist omakorda jälle alumiiniumsulfaati? Tooge reaktsioonide võrrandid.

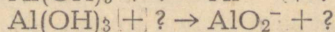
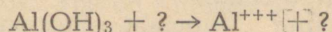
11—152. Kirjutage võrrandid reaktsioonidest, mille abil võite kindlaks teha, kumb kahest soolast — $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ või Na_2SO_4 — on teile uurimiseks antud.

11—153. Tooge näiteid reaktsioonide kohta, mille puhul toimuvad järgnevates skeemides lühendatult avaldatud protsessid:



11—154. Kaks õpilast teostavad alumiiniumsulfaadi ja sööbenaatriumi vahelist reaktsiooni, kasutades selleks samu vedelikke, kuid segades neid erinevas järjekorras (joon. 11). Mispärast tekib ühel õpilasel katseklaasis sade, teisel õpilasel aga tekkiv sade kaob otsekohe?

11—155. Tooge näiteid reaktsioonide kohta, mille puhul toimuvad järgnevates skeemides lihtsustatud kujul avaldatud protsessid:



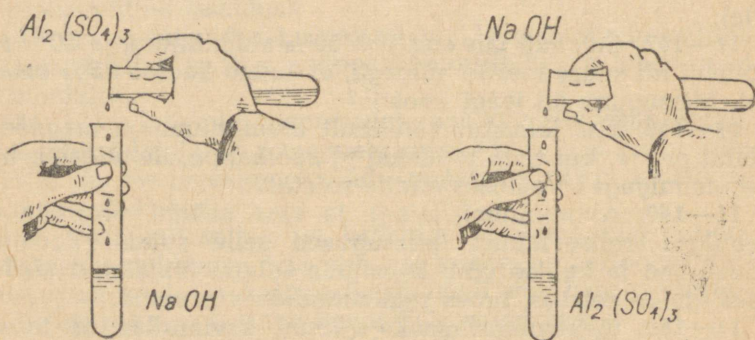
11—156. Missuguse keemilise nimetuse annate mineraal spinellile, mille koostis on MgAl_2O_4 ?

11—157. 1200° temperatuuril reageerib oksüüd alumiiniumiga, moodustades metallilise kaltsiumi ja kaltsiumaluminaadi. Koostage selle reaktsiooni võrrand (sellel põhineb üks kaltsiumi saamise tehnilisi viise).

11—158. Arvutage AlF_3 protsendiline sisaldus krüoliidis.

11—159. Kui palju alumiiniumi on tarvis lisada 16 g raud-(III)oksüüdile termiitsegu saamiseks?

11—160. Kui palju alumiiniumi on arvutuse järgi tarvis 78 g krooni saamiseks viimase oksüüdist aluminotermilisel menetlusel?



Joon. 11.

11—161. 1 tonni metallilise alumiiniumi tootmiseks on vaja umbes 0,6 tonni süsielektroode. Mitu korda ületab see teoreetiline kulu, kui arvestada, et anoodil tekib süsinikdioksüüd?

11—162. Alumiiniumi tootmisel kulub iga tonni alumiiniumi kohta 2 tonni savimulda. Arvutage alumiiniumi väljatulek (prot-sentides), arvestades, et saadav alumiinium ja lähtehapend ei sisalda lisandeid.

11—163. Kuuma vee lisamisel alumiiniumsulfiidile toimub tormiline gaaside eraldumine. Koostage reaktsiooni võrrand ja arvutage gaasi ruumala, mis tekib 3 g alumiiniumsulfiidist.

11—164. Alumiiniumimaagid on vett sisaldavad alumiinium-oksüüdid, millel on järgmine koostis: a) hüdrargilliit — 65,3% alumiiniumoksüüdi ja 37% vett, b) diaspoor — 85% alumiinium-oksüüdi ja 15% vett. Missugused keemilised valemid avaldavad nende maakide koostise?

11—165. Krüoliidi saamiseks töödeldi 1 g-mol alumiinium-hüdroksüüdi ja 3 g-moli sööbenaatriumi fluorvesinikhappega. Mitu grammi krüoliiti saadi?

* **11—166.** Kui suur ruumala (normaalsetes tingimustes) hapnikku tekib leelise ülehulga toimel 108 g alumiiniumile?

11—167. Alumiiniumnitraadilahusele lisati ammoniaagi vesilahuse ülehulk, tekkinud sade eraldati, pesti ja kuumutati tiiglis.

Missugune on jäägi koostis? Kui suurele $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ kogusele vastab 1,00 g seda jääki?

11—168. 1 g vase ja alumiiniumi sulamit töödeldi leelise ülehulgaga, jääk pesti, lahustati lämmastikhappes, lahus aurutati, jääk kuumutati. Uue jäägi kaal oli 0,40 g. Missugune oli sulami koostis?

7. Raud.

A. Raua omadused ja tema ühendid.

11—169. Tooge mõned võrrandite reaktsioonid raua oksüdeerimisest liht- ja lihtainete toimel.

11—170. Kuidas saada raud(II)hüdroksüüdi, lähtudes rauast? Kirjutage reaktsiooni võrrand.

11—171. Kuidas saada raud(III)hüdroksüüdi, lähtudes rauast? Kirjutage reaktsiooni võrrand.

11—172. Klaasi värvimiseks kasutatakse nikkel(II)oksüüdi, nikkel(III)oksüüdi ja nikkel(III)hüdroksüüdi. Kirjutage nende ühendite valemid, teades, et koostiselt on nad analoogilised vastavate rauaühenditega.

11—173. Erkpunast värvi — rauamennikut saadakse raud(III)-sulfaadi kuumutamisel, mis seejuures laguneb kaheks oksüüdiks — lenduvaks ja mittelenduvaks. Kirjutage selle reaktsiooni võrrand. Missugune on rauamenniku valem?

11—174. Mispärast ei teki raud-alumiiniumi termiidi põlemisel leeki?

11—175. Keevitamisel kasutatav raud-alumiinium termiit sisaldab tavaliselt 3 kaaluosa alumiiniumi kohta 10 kaaluosa magneetiiti, Fe_3O_4 . Kas see kaaluline suhe vastab termiidi põlemise reaktsiooni võrrandile?

11—176. Väävelrauda võib saada püriidi kuumutamisel rauaga. Koostage selle reaktsiooni võrrand.

11—177. Kui läbi nõrgalt rohelise, peaaegu värvuseta raud(II)kloriidi, FeCl_2 lahuse juhtida kloori, siis lahus muutub kollaseks. Kui saadud kollast lahust loksutada magneesiumiga, siis saadakse uuesti peaaegu värvuseta lahus. Kirjutage esimesel ja teisel juhul toimuva reaktsiooni võrrand ning näidake, missugused elemendid ühinevad ja missugused elemendid annavad ära elektronid.

11—178. Kuidas saada a) raud(II)kloriidi, b) raud(II)nitraati, lähtudes rauavitriolist?

11—179. On olemas raud(III)kloriidi ja alumiiniumkloriidi segu. Sellele segule lisati ülehulgas sööbenaatriumi lahust ning tekkinud sade filtreeriti. Mis on sademes ja mis on lahuses? Vastuses tooge võrrandite reaktsioonid.

11—180. Looduslikus vees esinevat raudsulfaati eemaldatakse sellest lubja abil. Koostage seejuures toimuva reaktsiooni võrrand, arvestades, et raud sadestub raud(II)hüdroksüüdina.

11—181. Koobaldi ühendit fluoriga, mida kasutatakse orgaaniliste ühendite sünteesil, saadakse fluori toimet teisele koobaldi fluoriidile. Kirjutage nende fluoriidide valemid, teades, et koobaldi valents on sarnane raua valentsiga.

11—182. Looduslikus vees esineb raud peamiselt hüdrokarbonaatidena, mis vee ja õhuhapniku toimet muutuvad järk-järgult raud(III)hüdroksüüdiks ja CO_2 -ks. Koostage selle reaktsiooni võrrand ja näidake, missugune element annab ära elektrone ja missugune element liidab neid.

11—183. Missugune raudoksüüd sisaldab kõige rohkem hapnikku?

11—184. Puhtal kujul sisaldab mineraal magnetiit 72,36% rauda ja 27,64% hapnikku. Kirjutage magnetiidi valem.

11—185. Magnitogorski maakide keskmine rauasisaldus on 55%. Kui palju on see ümberarvestatult magnetiidile? (Vt. eelmist ülesannet.)

11—186. Puhtal kujul sisaldab mineraal hematit 69,9% Fe ja 30,1% O. Arvutage hematidi valem ja näidake tema keemiline nimetus.

11—187. Mitu grammi rauavitrioli võib saada 140 g raua lahustamisel väävelhappes?

11—188. 1 g puhast raudkloriidi andis reageerimisel hõbenitraadi ülehulgaga 2,65 g AgCl. Kas võetud raudkloriid on raud(II)-kloriid või raud(III)kloriid?

11—189. Mitu milliliitrit sööbenaatriumilahust, mis sisaldab 0,02 g NaOH ühes milliliitris, on tarvis 1,25 g $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ muutmiseks $\text{Fe}(\text{OH})_3$ -ks?

* **11—190.** Raud(II)sulfaadi reageerimisel lämmastikhappes ja väävelhappes tekivad raud(III)sulfaat, lämmastikoksüüd ja vesi. Leidke raud(II)sulfaadi kogus, mis vastab 224 ml tekkinud lämmastikoksüüdile.

B. Malm ja teras.

11—191. Kas on võimalik malmi jäägita lahustada soolhappes? Vastuses andke seletus.

11—192. Näidake reaktsiooni võrrandite abil püriidist raua saamise kogu protsess.

11—193. Kõrgahju täite koostisse lähevad peale raua oksüüdide tavaliselt järgmised oksüüdid: CaO , SiO_2 , MgO , Al_2O_3 . Missugused nendest oksüüdidest võivad sulatamisel paariviisi reageerides moodustada soolasid? Kirjutage reaktsioonide võrrandid.

11—194. Loetlege gaasilisi ja tahkeid aineid, mis on malmi sulatamisel rauamaagist a) redutseerijateks, b) oksüdeerijateks.

11—195. Malmist väävli eemaldamise aluseks on reaktsioon raudsulfiidi ja kaltsiumoksüüdi vahel. Seejuures tekib kaltsiumiühend, mis võib happe mõjul anda väävelvesinikku. Koostage raudsulfiidi ja kaltsiumoksüüdi vahelise reaktsiooni võrrand.

11—196. Loetlege gaasilisi ja tahkeid aineid, mis on terase saamise bessemermenetlusel a) oksüdeerijateks, b) redutseerijateks.

11—197. Näidake põhjust, mistõttu sula malmist õhu läbipuhumisel bessemermenetlusel konverteeris metalli temperatuur ei lange, vaid tõuseb.

11—198. Mispärast on terase saamisel bessemermenetlusel seadisest väljuvate gaaside kaal raskem kui sissepuhutavate gaaside kaal?

11—199. Martääntööstuses toimub lisandite „väljapõletamine“ malmist suurel määral raud(II)oksüüdi kaasabil. Kirjutage reaktsiooni võrrand Si oksüdeerimise kohta raud(II)oksüüdiga.

11—200. Rauamaagis on 80% Fe_2O_3 ja 10% SiO_2 , ülejäänud on teised lisandid. Mitu protsenti rauda ja mitu protsenti räni on selles maagis?

11—201. Kui palju ränidioksüüdi redutseerus kõrgahjus 1400 t malmi väljasulatamisel, kui viimane sisaldab 4% räni?

11—202. 2,851 g malmlaastudest saadi pärast vastavat töötlemist 0,0824 g SiO_2 . Arvutage selle malmiproovi ränisisaldus protsentides.

* 11—203. Kui suur ruumala süsinikoksüüdi on tarvis 4 g raud(III)oksüüdi redutseerimiseks?

11—204. Kui suur kogus süsinikoksüüdi võtab osa reaktsioonist 320 t raud(III)oksüüdi täielikul redutseerimisel?

11—205. Kui suur kogus süsinikku võtab osa reaktsioonist 696 t magnetiidi, Fe_3O_4 täielikul redutseerimisel, kui on teada, et reaktsiooni tulemusena tekib süsinikoksüüdi?

11—206. 5 g terast andis hapniku voolus põletamisel 0,1 g süsihappegaasi. Mitu protsenti süsinikku oli terases?

11—207. Kuiv kõrgahjugaas sisaldab ruumalaliselt 26—32% süsinikoksüüdi, 9—14% süsinikdioksüüdi, ülejäänud osa on lämmastik. Kui palju kuupmeetreid hapnikku vajatakse 1000 m³ kõrgahjugaasi põletamiseks?

XII. GAASI GRAMM-MOLEKULI RUUMALA. LIHTSAIMA JA MOLEKULAARSE VALEMI LEIDMINE. REAGEERIVATE GAASIDE RUUMALAD.

1. Gaasi gramm-molekuli ruumala.

12—1. Kui suure ruumala võtab 0° temperatuuril ja 760 mm rõhul enda alla: a) 0,2 gramm-molekuli hapnikku, b) 0,2 gramm-molekuli vesinikku, c) 1 gramm-molekul vett (4° temperatuuril)?

12—2. Kui suure ruumala võtab enda alla normaalseis tingimustes gaasisegu, mis koosneb: a) 2 gramm-molekulist hapnikust ja 1 gramm-molekulist vesinikust, b) 1 gramm-molekulist vesinikust ja 2 gramm-molekulist hapnikust?

12—3. Kui suure ruumala võtab normaalseis tingimustes enda alla: a) 7 g lämmastikku, b) 5,1 g ammoniaaki, NH_3 , c) 6,8 g väävelvesinikku, H_2S , d) 1 g heeliumi, He?

12—4. Õhust hapniku tootmise seadis toodab tunnis umbes 1200 m^3 99-protsendilise puhtusega gaasilist hapnikku. Kui palju on see ümberarvestatult tonnides, kui arvestada, et ruumalad on antud 0° ja 760 mm rõhu tingimustes?

12—5. 50 m^3 suurusesse reservuaari mahub 25 t vedelat ammoniaaki, NH_3 . Leidke, mitu korda suurem peaks olema gaasimahuti ruumala, et temasse mahuks normaalseis tingimustes sama kogus gaasilist ammoniaaki.

12—6. Mitu liitrit ammoniaaki, NH_3 (normaalseis tingimustes) võib saada 300 g 8,5-protsendilisest vesilahusest?

12—7. Kui palju kaalub normaalseis tingimustes 1 liiter a) lämmastikku, N_2 , b) argooni, Ar, c) ammoniaaki, NH_3 , d) atsetüleen, C_2H_2 , e) heeliumi, He?

12—8. Mõnede metallihapendite kuumutamisel söega tekib gaas, mil on samasugune tihedus lämmastikuga, kuid erineb lämmastikust selle poolest, et ta põleb. Missugune on selle gaasi valem?

12—9. Kui palju kaalub 0° temperatuuril ja 760 mm rõhul segu, mis koosneb: a) 8 liitrist süsinikoksüüdist ja 2 liitrist lämmastikust, b) 8 liitrist lämmastikust ja 2 liitrist süsinikoksüüdist?

12—10. Kui palju kaalub normaalseis tingimustes gaasisegu, mis koosneb: a) 2 liitrist hapnikust ja 1 liitrist vesinikust, b) 8 liitrist lämmastikust ja 2 liitrist hapnikust?

12—11. Kui palju kaalub (normaalseis tingimustes) 1 m^3 gaasisegu, mis sisaldab ruumala järgi 50% vesinikku ja 50% süsinikoksüüdi?

12—12. Leidke 1 liitri õhu kaal normaalseis tingimustes, võttes arvesse, et temas sisaldub ruumala järgi 78% lämmastikku, 1% argooni ja 21% hapnikku.

12—13. Ühes ruumalas piirituses lahustub normaalsetes tingimustes 18 ruumala väävelvesinikku. Kui palju on see grammides 1 liitri piirituse kohta?

12—14. 5 liitrit lämmastikku on segatud 1 liitri hapnikuga. Mitu lämmastiku molekuli tuleb selles segus ühe hapniku molekuli kohta?

12—15. Kui suur on gaasi molekulkaal, kui 1 liiter gaasi kaalub normaalseis tingimustes 2,86 g?

12—16. Kui suur on gaasi molekulkaal, kui 1 liiter gaasi kaalub normaalseis tingimustes 0,715 g?

12—17. Atsetüleen, C_2H_2 segu õhuga on plahvatusohtlik 2,6% (plahvatatavuse kõige madalam piir) kuni 80,5% atsetüleenisisalduse juures (plahvatatavuse kõige kõrgem piir). Avaldage need andmed grammides liitri segu kohta (0° , 760 mm rõhul).

12—18. Vesiniku segu õhuga on plahvatusohtlik vesiniku sisaldamisel (ruumalaliselt) 4,1% kuni 74,2%-ni. Väljendage need

andmed suhetena — hapniku molekulide arvuga (õhus) vesiniku molekulide suhtes.

12—19. 15 liitrit CO ja CO₂ segu kaalub normaalseis tingimustes 27,18 g. Kui palju kumbagi gaasi oli selles segus?

12—20. Kaaludel on tasakaalustatud klaasnõu mahuga 0,5 liitrit, misjärel temast õhk süsihappegaasiga välja tõrjuti. Kui suur koormus tuleb asetada kaalukaasile ja missugusele, et taastada tasakaal? Arvutus teostada gaasi normaalseis tingimustes.

12—21. Kaaludel on tasakaalustatud põhjaga ülespoole riputatud klaasnõu, mille maht on 0,5 l. Pärast tasakaalustamist tõrjuti temast õhk vesinikuga välja. Kui suur koormus tuleb asetada kaalukaasile ja missugusele, et tasakaal taastuks? Arvutus teostada gaasi normaalseis tingimustes.

12—22. Kergete gaaside tõstejõud arvutatakse 1 m³ õhu ja 1 m³ antud gaasi kaalude vahest samades tingimustes. Arvutage ja võrrelge vesiniku ja heeliumi tõstejõudu.

2. Gaaside suhteline tihedus ja molekulkaal.

12—23. Missugune on järgmiste gaaside tihedus vesiniku suhtes: lämmastik, kloor, argoon, väävelvesinik, ammoniaak, kloorvesinik, elavhõbeda aurud?

12—24. Missugune on gaasi molekulkaal, kui ta tihedus vesiniku suhtes, d_H on: a) 20, b) 22, c) 29?

12—25. Missugune on gaasi molekulkaal, kui ta tihedus vesiniku suhtes, d_H on: a) 1,5, b) 0,9, c) 2,2?

12—26. Arvutage, missugused loetletud gaasidest — CO, C₂H₄, CO₂, C₂H₆, CH₄ on õhust raskemad ja missugused kergemad?

12—27. Missugused teile teada olevad gaasilised hapnikuühendid on õhust kergemad?

12—28. Kuidas tuleb metaaniga täitmisel hoida silinder — põhjaga ülespoole või allapoole? Mispärast?

12—29. Missuguse matemaatilise võrdusega on seotud gaasi molekulkaalu suurus tema tihedusega: a) hapniku, b) heeliumi suhtes?

12—30. Mitu korda on heelium raskem vesinikust?

12—31. Mitu korda on ammoniaak raskem vesinikust?

12—32. Mitu korda on vesinik kergem väävelvesinikust?

12—33. Kui suur on a) väävliugaasi, b) väävelhappe anhüdriidi tihedus hapniku suhtes?

12—34. Elektilampide täitmiseks kasutatakse „tehnilist“ argooni, mis on segu 85% argoonist ja 15% lämmastikust (ruumalaliselt). Kas niisugune segu on õhust raskem või kergem? (Ülesanne lahendada peast.)

3. Lihtsaima ja molekuli valemi leidmine.

12—35. Raudsulfiidis tuleb 7 kaaluosa raua kohta 4 kaaluosa väävlit, püriidis tuleb aga 7 kaaluosa raua kohta 8 kaaluosa väävlit. Raudsulfidi valem on FeS . Leidke püriidi valem.

12—36. Leidke lihtsaimad valemid ühenditele, mille koostised on järgmised: 1) $\text{Na} - 57,5\%$, $\text{O} - 40\%$, $\text{H} - 2,5\%$, 2) $\text{Ca} - 40\%$, $\text{C} - 12\%$, $\text{O} - 48\%$.

12—37. Leidke ühendi lihtsaim valem, mis sisaldab $84,82\%$ uraani ja $15,17\%$ hapnikku.

12—38. Mineraal vaseläik kujutab enesest sulfiidi, mis sisaldab puhtal kujul $79,5\%$ vaske. Leidke selle sulfiidi valem.

12—39. Lämmastik, reageerides kuumendatud magneesiumi või kaltsiumiga, moodustab ühendi, mis sisaldab vastavalt $27,75\%$ ja $18,92\%$ lämmastikku. Leidke nende ühendite valemid.

12—40. Soola koostis on: $\text{N} - 35\%$, $\text{H} - 5\%$, $\text{O} - 60\%$; leelise mõjul sellele soolale tekib ammoniaak. Missugune on selle soola valem ja nimetus?

12—41. Mineraal bariit, mida kasutatakse paberi- ja kummitööstuses, kujutab enesest sulfaati, mis sisaldab puhtal kujul $65,7\%$ BaO ja $34,3\%$ SO_3 . Missugune on selle soola valem ja nimetus?

12—42. Mineraal asuriidi koostis on järgmine: $\text{CuO} - 69,2\%$, $\text{CO}_2 - 25,6\%$, $\text{H}_2\text{O} - 5,2\%$. Leidke selle mineraali valem, arvestades, et tegelikult on vask selles karbonaadina ja hüdroksüüdina.

12—43. Musta püssirohu koostist võib väljendada järgmiselt:
$$x\text{KNO}_3 + y\text{S} + z\text{C}.$$

Leidke x , y , z arvuline väärtus, lähtudes sellest, et püssirohus on salpeetrit $74,81\%$, väävlit $11,87\%$ ja sütt $13,32\%$.

12—44. Ühendi 1 g soojendamisel eraldub 0,45 g hapnikku. Tahke jääk kujutab enesest naatriumkloriidi. Missugune on ühendi lihtsaim valem?

12—45. Vääveloksyüdis on kolm aatomit. Missugune on selle oksüüdi valem ja nimetus, kui on teada, et tema molekulkaal ületab kahekordselt hapniku molekulkaalu?

12—46. Kloori toimel tinale tekib tinakloriid, mille molekul koosneb viiest aatomist. Teades, et tinakloriidi molekulkaal on 260,5, leidke selle ühendi valem.

12—47. 1 liiter heeliumi kaalub normaalseil tingimustel 0,1785 g, tema aatomikaal on 4. Mitmest aatomist koosneb heeliumi molekul?

12—48. Prantsuse teadlane Dumas (1800—1884) leidis, et elavhõbedaurude tihedus õhu suhtes 446° juures on 6,92. Mitu aatomit on elavhõbeda molekulis?

12—49. Valge fosfori aurude tihedus vesiniku suhtes, d_{H} on 62. Missugune on tema molekuli valem?

12—50. Kaaliumi aurude tihedus vesiniku suhtes 1200—1500° temperatuuril on ligikaudu 19. Missugune on kaaliumi molekuli koostis aurudes?

12—51. Tsingi aurude tihedus vesiniku suhtes 1400° temperatuuril on ligikaudu 34. Missugune on tsingi molekuli koostis aurudena?

12—52. Kui palju aatomeid on väävliaurude molekulis 500° ja 1160° temperatuuril, kui on teada, et väävli aurude tihedus õhu suhtes on neil temperatuuridel vastavalt 6,55 ja 2,2?

12—53. Kumb kaalub rohkem — liiter lämmastikku (lihtaine) või liiter ammoniaaki (lihtaine)? (Ulesanne lahendage peast.)

12—54. Gaasilise ühendi koostist võib avaldada valemitega CH_2O , $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$, $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$. Missugune nendest valemitest tuleb lugeda tõeliseks, kui katse näitas, et liiter seda gaasi kaalub 1,34 g?

12—55. Tuletage gaasi molekuli valem järgmiste andmete põhjal: C — 80⁰%, H — 20⁰%; tihedus vesiniku suhtes $d_{\text{H}} = 15$.

12—56. Tuletage süsivesiniku molekuli valem järgmiste andmete põhjal: C — 85,7⁰%; tihedus vesiniku suhtes $d_{\text{H}} = 21$.

12—57. Tuletage gaasi molekuli valem, mille tihedus õhu suhtes on ≈ 1 ja milles 6 kaaluosa kohta tuleb 1 kaaluosa vesinikku.

12—58. Tuletage gaasi molekuli valem järgmiste andmete põhjal: C — 92,3⁰%, H — 7,7⁰%; 1 liitri kaal normaalseis tingimuses 1,16 g.

12—59. Normaalseisse tingimustesse viidud vedeliku aurude 1 liitri kaal leiti olevat ligikaudu 4 g (mõõtmise polnud päris täpne). Vedeliku protsendiline koostis: C — 54,55%, H — 9,09%, O — 36,36%. Tuletage molekuli valem.

12—60. Ühendis on vesiniku aatomeid kaks korda rohkem kui süsiniku omi; tema tihedus vesiniku suhtes on 14. Milline on selle ühendi valem?

12—61. Kui suur on gaasi molekulkaal, mis on kaks korda kergem hapnikust?

12—62. Leidke gaasi molekulkaal, kui selle gaasi tihedus on $\frac{7}{11}$ süsihappegaasi tihedusest.

12—63. Missuguste elementide gaasilised vesinikuühendid on kergemad õhust?

12—64. 1,3 g aine põletamisel tekib 4,4 g süsihappegaasi ja 0,9 g vett. Selle aine aurude tihedus vesiniku suhtes on 39. Tuletage tema molekuli valem.

12—65. 0,70 g aine põletamisel tekib 0,05 gramm-molekuli süsihappegaasi ja 0,05 gramm-molekuli vett, 0,1 g selle aine aurud võtavad, viiduna normaalseisse tingimustesse, enda alla 32 ml ruumala. Tuletage selle aine molekuli valem.

12—66. 1,5 g gaasi põletamise tulemusena tekib 4,4 g süsihappegaasi ja 2,7 g vett. 1 liiter seda gaasi kaalub normaalseis tingimustes 1,34 g. Leidke gaasi molekuli valem ja arvutage, mitu liitrit hapnikku kulub selle gaasi 1 liitri põletamiseks.

12—67. 2,3 g aine põletamisel tekib 4,4 g süsihappegaasi ja 2,7 g vett. Selle aine aurude tihedus õhu suhtes, $d_0 = 1,59$. Misugustest elementidest koosneb see aine? Milline on tema molekuli valem?

4. Reaktsiooni astuvate ja tekkivate gaaside ruumalad.

12—68. Missugustes ruumalalistes suhetes peavad olema segatud vingugaas ja hapnik, et põletamisel vingugaas põleks täielikult ja et hapnikku ei jääks üle? Missugune on tekkinud süsihappegaasi ja lähtegaaside segu ruumalade suhe?

12—69. Sõe põletamisel hapnikus või õhus ei toimu gaasi ruumala muutumist. Seletage seda nähtust.

12—70. Kui suur ruumala hapnikku (normaalseis tingimustes) astub reaktsiooni 5 g vesinikuga vee tekkimisel?

12—71. Kui suured ruumalad hapnikku ja vesinikku (normaalseis tingimustes) peavad reageerima, et saada 0,2 gramm-molekuli vett?

12—72. Kui suured ruumalad hapnikku ja vesinikku peavad reageerima (normaalseis tingimustes), et tekiks 1 g vett?

12—73. Kui suur ruumala vett (vedelikuna) tekib 112 g vesiniku põlemisel?

12—74. Kui suur ruumala (normaalseis tingimustes) hapnikku peab tekkima 5 g bertolee soola kuumutamisel?

12—75. Oma romaanis „Maakeralt Kuule“ ütleb Jules Verne (loe: žül vern), et ööpäevane hapniku tarvidus reisil Kuule on 2400 liitrit, mida on võimalik saada 7 kg bertolee soolast. Oletades, et suurus 2400 liitrit on arvestatud normaalseis tingimustes, kontrollige, kas nimetatud bertolee soola kogusest jätkub tarviliku hapniku koguse saamiseks.

12—76. Kui suure ruumala võtab enda alla (normaalseis tingimustes) hapnik, mis on tekkinud $\frac{1}{5}$ gramm-molekuli elavhõbe-oksüüdi lagunemisel?

12—77. Kui suure ruumala võtab enda alla (normaalseis tingimustes) vesinik, mis astub reaktsiooni 116 g magnetiidiga, Fe_3O_4 , selle redutseerimisel rauaks?

12—78. Mitu grammi magnetiiti, Fe_3O_4 saab redutseerida rauaks vesiniku abil, mille ruumala normaalseis tingimustes on 11,2 liitrit?

12—79. Kui suur ruumala vääveldioksüüdi (arvutada normaalseis tingimustes) tekib 1 kg väävli põletamisel? Kas 15 liitrist hapnikust jätkub 4 g väävli põletamiseks?

12—80. 100 ml lämmastikoksüüdi segati 500 ml õhuga. Tekkinud lämmastikdioksüüd neelati leelise poolt. Kui suur on allesjäänud gaasi ruumala, kui arvestada, et hapnikku on õhus $\frac{1}{5}$ ruumalast?

12—81. Kui suur ruumala hapnikku, mõõdetud normaalseis tingimustes, on vaja 1 g tahma põletamiseks kuni süsihappegaasini? Kui suur ruumala õhku on vaja selleks ülesandeks?

12—82. Mitu liitrit hapnikku kulub 1 kg kivisöe täielikuks põletamiseks, mis sisaldab 73,4% süsinikku, 4,33% vesinikku, 3,6% hapnikku (jääk on tuhk ja niiskus)? Arvutuse toimetada gaasi normaalseis tingimustes.

12—83. Võrreldes teoreetiliste arvestustega põletati süsi neljakordses õhu hulgas. Arvutage saadud gaasisegu a) protsendiline koostis (ruumalaliselt), b) saadud gaasisegu 1 liitri kaal (normaalseis tingimustes).

12—84. Kui suur ruumala õhku (arvestades, et hapnikku on selles ruumalaliselt $\frac{1}{5}$) kulub 20 kg kuivade puude põletamiseks? Puude koostis on järgmine: 50% süsinikku, 6% vesinikku ja 44% hapnikku.

12—85. Mitu m^3 hapnikku kulub 1 m^3 gaasisegu põletamiseks, mis koosneb 50% vesinikust ja 50% süsinikoksüüdist (ruumala järgi)?

12—86. Kas jätkub 10 liitrist hapnikust (0° ja 760 mm rõhul) 14 g CO täielikuks põlemiseks?

12—87. Mitu kuupmeetrit süsinikoksüüdi kulus vaskoksüüdi redutseerimiseks, kui tekkis 20 m^3 süsihappegaasi?

12—88. Mitu liitrit süsinikoksüüdi kulus raud(III)oksüüdi, Fe_2O_3 redutseerimiseks, kui tekkis 20 l süsihappegaasi?

12—89. Kui suur ruumala süsihappegaasi (normaalseis tingimustes) tekib 1 kg kaltsiumkarbonaadi lagunemisel?

12—90. Tsingi toimet soolhappele saadi 4,48 liitrit vesinikku (normaalseis tingimustes). Kui palju tsinki astus reaktsiooni?

12—91. Mitu liitrit vesinikku tekib 1 gramm-aatomi tsingi ja 2 gramm-aatomi alumiiniumi segu „lahustamisel“ happes?

12—92. Mitu liitrit vesinikku saadakse 1,2 g-aatomist magneesiumist ja 0,9 g-aatomist alumiiniumist koosneva sulami „lahustamisel“ happes?

12—93. 2,33 g raua ja tsingi segu „lahustamisel“ happes saadi 896 ml vesinikku (normaalseis tingimustes). Mitu grammi rauda ja tsinki oli segus? (Ülesanne lahendada algebraliselt.)

12—94. Mitu liitrit hapnikku kulub 1 liitri a) metaani, CH_4 , b) etüleen, C_2H_4 , c) etaani, C_2H_6 põlemisel?

12—95. Mitu liitrit atsetüleen, C_2H_2 põletati, kui seejuures saadi 10 liitrit süsihappegaasi? Mitu liitrit hapnikku kulutati atsetüleen, C_2H_2 põletamiseks?

12—96. Gaasianalüüsis nimetatakse erinevust gaasisegude ruumalades hapniku ülehulgaga enne ja pärast põlemist kahane-miseks. Tekkinud vee ruumala loetakse nulliks, kuna analüüsi tingimustes muutub veeaur vedelikuks. Leidke kokkusurutavuse suurus a) 50 ml metaani põletamisel, b) 50 ml süsinikoksüüdi põletamisel, c) 30 ml vesiniku põletamisel.

12—97. Leidke kahanemise suurus (vt. eelmine ülesanne) 100 ml 50% metaanist ja 50% etaanist (ruumalaliselt) koosneva segu põletamisel.

12—98. Vesiniku põletamisel hapniku ülehulgas vähenes gaasisegu ruumala 27 ml võrra. Kui suur oli vesiniku ruumala?

12—99. 6 ml vesinikku põletati hapniku ülehulgas. Kui palju vähenes gaasisegu ruumala?

XIII. ORGAANILISED ÜHENDID.

1. Süsivesinikud.

A. Küllastatud süsivesinikud.

13—1. Nimetage süsivesinik, mille molekulkaal on kaks korda väiksem hapniku molekulkaalust.

13—2. Missuguseid allpool loetletud ainetest võib kasutada metaani põlemisel tekkivate ainete absorbeerimiseks: a) NaHCO_3 lahus, b) kontsentreeritud väävelhape, c) leeliselahus, d) naatronlubi, e) Na_2CO_3 lahus? Vastus tõestage reaktsiooni võrranditega.

13—3. Kui suur ruumala õhku (arvestades, et õhus on ruumala järgi 20% hapnikku) kulub 1 liitri metaani täielikul põlemisel?

13—4. 100 ruumala metaani, mis sisaldas lisandina lämmastikku, põletati hapniku ülehulgas ja seejärel eraldati saadud gaasist CO_2 leelise abil. Seejuures vähenes gaasi ruumala 95 ml võrra. Kui suur oli metaani lämmastikusisalduse protsent?

13—5. Suletud nõus pandi plahvatama metaani segu koos täielikuks põlemiseks vajaliku õhuhulgaga. Missugune peab olema tekkinud gaasis süsihappe anhüdriidi sisaldus pärast selle jahutamist? Õhu hapnikusisalduseks võtta 20% ruumalast.

13—6. Missugused neist süsivesinikest on küllastatud: C_7H_{14} , C_2H_2 , C_8H_{18} , C_6H_6 , $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$, $\text{C}_{22}\text{H}_{44}$?

13—7. Missugune küllastatud süsivesinik on õhust kergem? Vastus kinnitage arvutusega.

13—8. Missugustel küllastatud süsivesinikel on tihedus umbes kaks korda suurem kui õhul? Vastus kinnitage arvutusega.

13—9. Igal ühendil on kindel koostis. Kas on õige ka vastupidine, et igale kindlale koostisele vastab alati ainult üks ühend? Andke üksikasjaline vastus.

13—10. Kas võivad isomeerid esineda ainetel, mil on järgmine koostis: COCl_2 , $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ (süsinik lugeda igal pool neljavalentseks)? Andke põhjendatud vastus.

13—11. Kirjutage struktuurvalemid kolme küllastatud süsivesiniku kohta, mille tihedus on vesiniku suhtes 36.

13—12. Koostage kõigi 5 isomeeri struktuurvalemid, üldvalemiga C_6H_{14} .

13—13. Etaan laguneb temast elektrisädemete läbilaskmisel elementideks. Kas gaasi ruumala seejuures suureneb või vähe-
neb ja mitu korda? Andke põhjendatud vastus.

13—14. Kui suur ruumala hapnikku (normaalseis tingimustes)
kulub 1 kg heptaani, C_7H_{16} põlemiseks?

13—15. Kui palju kuupmeetreid vesinikku kulub 1 m³ gaasi-
segu põletamiseks, milles on 75% metaani, 15% etaani ja 5%
vesinikku?

13—16. Uhes leiukohas sisaldab looduslik gaas (ruumalaliselt)
90% metaani, 5% etaani ja 2% lämmastikku. Kui suur ruumala
õhku on tarvis 1 m³ selle gaasi põletamiseks? (Hapniku ruumala-
line sisaldus õhus 20%.)

B. Küllastatud süsivesinike halogeeniderivaadid.

13—17. Koostage struktuurvalemid kõikidest halogeenideri-
vaatidest, mille koostis on C_3H_7Cl .

13—18. Missugustel allpool loetletud etaani klooriderivaati-
del võivad olla isomeerid: a) klooretaan, C_2H_5Cl , b) diklooretaan,
 $C_2H_4Cl_2$, c) triklooretaan, $C_2H_3Cl_3$, d) tetraklooretaan, $C_2H_2Cl_4$,
e) pentaklooretaan, C_2HCl_5 , f) heksaklooretaan, C_2Cl_6 . Kirjutage
kõikide võimalike isomeeride struktuurvalemid.

13—19. Missuguse aine tekkimine kloori kõigil reageerimise
juhtudel süsivesinikega on tõendiks, et toimub asendusreakt-
sioon?

13—20. Propaani tööstuslikul kloreerimisel saadakse isomeer-
sete dikloorpropanide segu. Kirjutage nende isomeeride valemid.

13—21. Kas tetrakloorsüsiniku aurud on õhust kergemad või
raskemad ja mitu korda? Vastus tõestage arvutusega.

13—22. Missugune küllastatud süsivesinike halogeenideri-
vaatidest sisaldab protsendiliselt kloori kõige rohkem?

13—23. Väga efektiivseks tulekustutamisevahendiks on di-
broomtetrafluoretaan, mille molekulis halogeenid on jaotatud
sümmeetriliselt süsinikuaatomite vahel. Kirjutage selle ühendi ja
selle isomeeri valem ning arvutage, kui palju on selles süsinikku.

13—24. Difluordikloormetaan (freon 12), mida kasutatakse
vedelikuna külmutuskappides „ZIS“ ja „Saraatov“, saadakse
fluorvesiniku toimet tetrakloorsüsinikule. Koostage selle reakt-
siooni võrrand.

13—25. Küllastatud süsivesiniku klooriderivaadi molekulaar-
kaal on 237. Selle ühendi protsendiline koostis on järgmine: Cl —
89,9%, C — 10,1%. Leidke tema molekuli valem.

C. Küllastumata süsivesinikud.

13—26. Kirjutage kõikide isomeeride struktuurvalem, mille
molekuli valem on C_4H_6 .

13—27. Nimetage teile tuntud gaasilisi süsivesinikke, mis

a) on kergemad õhust, b) on umbes sama tihedusega kui õhk, c) on õhust raskemad.

13—28. Kuidas saab metaani vabastada etüleenis lisandist?

13—29. Neli gaasikogujat on gaasiga täidetud: üks metaaniga, teine etaaniga, kolmas propaaniga, neljas etüleeniga. Kas on võimalik kindlaks teha, missugune gaas on mingis gaasikogujas, nende hapniku ruumalade võrdlemisel, mis on tarvilikud vastavate gaaside võrdsete ruumalade põletamiseks? Vastus tõestage arvutustega.

13—30. Kirjutage struktuurvalem ainele, mis tekib broomi liitumisel propüleeniga.

13—31. Süsivesinik kuulub etüleeniga ühte homoloogilisse ritta. Kirjutage tema struktuurvalem, teades, et 0,21 g seda süsivesinikku võib endaga liita 0,8 g broomi.

13—32. Kirjutage struktuurvalem ainele, mis tekib broomi liitumisel isobutüleeniga, $(\text{CH}_3)_2\text{C} = \text{CH}_2$.

13—33. Missugune süsivesinik annab liitudes broomiga järgmise struktuuriga dibromiidi: $\text{CH}_3\text{—CHBr—CHBr—CH}_3$?

13—34. Tetrafluoretüleenis ja trifluorklooretüleenis polümeriseerimisel saadakse väga väärtuslikke plastmasse, mis on väga vastupidavad kuumale väävelhappele, metallilisele naatriumile jne. Kirjutage nende halogeeniderivaatide valemid.

13—35. 100 g piiritust juhti läbi toru, mis oli täidetud soojendatud alumiiniumoksüdiga. Saadi 33,6 liitrit süsivesinikku (normaalseis tingimustes). Mitu protsenti piiritust reageeris seejuures?

13—36. Kui suur ruumala etüleenis (normaalseis tingimustes) peab reageerima vesinikuga, et tekiks 3 g etaani?

13—37. Mitu grammi broomi võib absorbeerida 2,8 liitrit etüleenis (normaalseis tingimustes)?

13—38. Etüleenis, C_2H_2 ja metaanis, CH_4 segu juhtimisel läbi broomiga täidetud klaaspudeli suurenes viimase kaal 7 g võrra. Mitu liitrit gaasi (normaalseis tingimustes) absorbeeriti broomiga?

13—39. Kloori ja etüleenis ühinemisprodukti — diklooretaani — kasutatakse laialdaselt võitluses aidakahjurite vastu. Lähtudes normist — 300 g diklooretaani 1 m³ ruumi kohta — leidke selle aine gramm-molekulide arv, mis on vajalik 500 m³ suuruse ruumi puhastamiseks aidakahjuritest.

13—40. Atsetüleenis läbijuhtimisel joodi piirituslahusest saadi ühend, mis sisaldas 90,7% joodi. Leidke selle aine valem.

13—41. Vedela hapniku tsisternide vedeliku taseme näitaja täidetakse tavaliselt tetrabroomatsetüleeniga (tetrabroommetaaniga). Missugune on selle ühendi valem?

13—42. Gaase, mis tavalisel temperatuuril ja rõhul astuvad omavahel reaktsiooni, nimetatakse sobimatuteks gaasideks. Missugused allpool toodud gaasidest on paariviisi sobimatud: vesinik, kloor, etüleen, süsihappegaas, atsetüleen?

13—43. Kui palju puhast kaltsiumkarbiidi on vaja 8 liitri atsetüleenis saamiseks (normaalseis tingimustes)?

13—44. Tehnilise atsetüleeni saamiseks kasutatav kaltsiumkarbiid peab vastama kindlatele nõuetele — 1 kg kaltsiumkarbiidi peab vee toimel eraldama umbes 260 l atsetüleeni (normaalseis tingimustes). Kui suur on niisuguse karbiidi CaC_2 sisaldus?

13—45. Kaltsiumkarbiid toimetatakse tarbijate kätte plekktünnides, mis mahutavad kuni 130 kg kaltsiumkarbiidi. Kui suure ruumala atsetüleeni (normaalseis tingimustes) võib saada tünnist 80-protsendilisest karbiidist?

13—46. 15° temperatuuril ja 760 mm rõhul lahustub ühes ruumalas atsetoonis 23 ruumala atsetüleeni. Arvutage atsetüleeni protsendiline kontsentratsioon niisuguses lahuses (15° temperatuuril kaalub 1 liiter atsetooni 792 g).

13—47. Kui suur ruumala hapnikku astub reaktsiooni 1 m^3 atsetüleeni täielikul põlemisel?

13—48. 1 g-moli atsetüleeni põletamisel eraldub 312,5 kkal. Kui palju soojust eraldub 1 m^3 atsetüleeni põletamisel, mis on võetud normaalseis tingimustes? Võrrelge seda soojushulka sellega, mis eraldub normaalseis tingimustes 1 m^3 vesiniku põletamisel. (Vesiniku 1 g-moli põlemisel eraldub 57,8 kkal.)

13—49. Gaaskeevitusel tavaliselt kasutatav hapniku ja atsetüleeni segu sisaldab 1 m^3 hapniku kohta $0,7 \text{ m}^3$ atsetüleeni. Arvutage, kas need gaasid on segatud vahekorras, mis vastab atsetüleeni põlemisreaktsioonile, või on üks gaasidest ülehulgas.

D. Nafta ja selle ümbertöötamise produktid.

13—50. Mispärast ei ole naftal püsivat keemistemperatuuri?

13—51. Kirjutage süsivesinike struktuurvalemid, mille molekulis on viis süsiniku aatomit ja mis võivad esineda naftas.

13—52. Mispärast on üksikute süsivesinike eraldamine nafta kõrgema keemistäpiga fraktsioonidest raskem (ja sageli teostamatu) kui nende eraldamine madalama keemistäpiga fraktsioonidest?

13—53. Kolmes katseklaasis on igaühes 4 ml puhastatud bensiini. Uhele neist lisati 1 ml kontsentreeritud väävelhapet, teisele 1 ml vett, kolmandale 1 ml bensooli. Joonistage need kolm katseklaasi nimetatud segudega.

13—54. On vaja valmistada broomi lahus bensiinis, mis ei muuda broomisisaldust säilitamisel. Kas tuleb selleks võtta destilleerimisel saadud bensiin või krakkimismenetlusel saadud bensiin? Mispärast?

13—55. Missugustes kaalulistes vahekordades tuleb võtta etüleeni, propüleeni ja butüleeni võrdse broomihulga absorbeerimiseks?

13—56. Kas võib keemiliste võrranditena kujutada protsesse, mis toimuvad a) nafta destilleerimisel, b) nafta krakkimisel? Andke põhjendatud vastus.

13—57. Lihtsuse mõttes arvestades, et bensiin koosneb isomeersetest heptaanidest, arvestage a) missuguses ruumalalises suhtes peavad sisepõlemismootoris olema segatud bensiini aurud õhuga bensiini täielikuks põlemiseks, b) mitu liitrit õhku kulub 1 g bensiini täielikuks põlemiseks. (Arvestada, et hapnikku on õhus ruumalaliselt $\frac{1}{5}$.)

13—58. Neoheksaan, mida kasutatakse aviobensiini valmistamiseks, on selleks heksaani isomeeriks, mille molekulis üks süsiniku aatom on seotud nelja teise vesiniku aatomiga. Kirjutage neoheksaani valem.

13—59. Kas parafiin peab muutuma aluse või happe mõjul?

13—60. Dvinüüli tööstusliku saamise viisiks on naftast butüleenide dehüdreerimine. Koostage selle reaktsiooni võrrand.

13—61. Nafta keemilise ümbertöötamise tööstuses saadakse piiritusi vee ühinemisel küllastamata süsivesinikega. Näidake, missugune süsivesinik võib anda etüülpriirituse ja missugune piirituse, mille valem on $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$.

13—62. Missugusest nafta krakkimisgaasist saadakse isopropüülpriiritust, $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$?

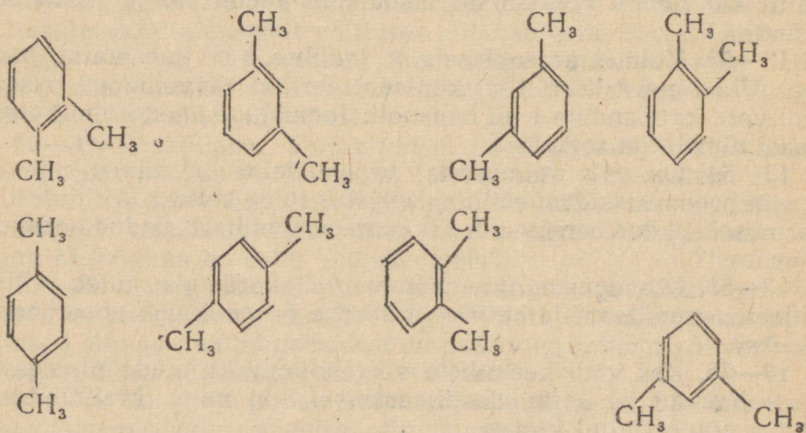
E. Aromaatsed süsivesinikud.

13—63. Laboratooriumis saadi 25 l (0° temperatuuril, 760 mm rõhul) atsetüleenist 16 g bensooli. Kui palju on see protsentides sellest hulgast, mis peaks tekkima reaktsiooni võrrandi järgi?

13—64. Kirjutage bensooli homoloogi tekkimise skeem metüülatsetüleenist, $\text{H}_3\text{C} - \text{C} \equiv \text{CH}$.

13—65. Kuue vesinikuaatomi liitumisel metüülbensooli molekuliga tekib metüülsükloheksaan. Kirjutage selle reaktsiooni võrrand, kasutades struktuurvalemeid.

13—66. Missugune arv aineid on tähistatud järgmiste valemitega:



13—67. Kirjutage koostisega C_8H_{10} isomeersete aromaatsete süsivesinike struktuurvalemid.

13—68. Missugune aromaadne süsivesinik võib tekkida oktaani, C_8H_{18} katalüütilisel aromatiseerimisel?

13—69. Milles on oluline erinevus broomi reageerimisel bensooliga ja broomi reageerimisel etüleeniga? Vastuses tooge reaktsioonide võrrandid.

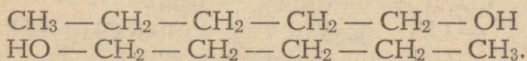
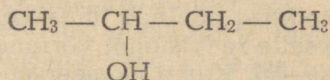
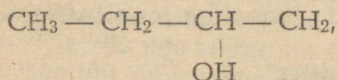
13—70. Broomi reageerimisel 78 g bensooliga saadi samasuur kogus broombensooli. Mitu protsenti on see sellest hulgast, mis peaks tekkima, kui kogu võetud bensool astuks reaktsiooni?

13—71. Bensiinis lisandina esinevate aromaatsete süsivesinike kindlakstegemine toimub järgmiselt: kindel ruumala uuritavat bensiini loksutatakse kange väävel- ja lämmastikhappe seguga korgi abil suletavas mõõtsilindris; andnud seejärel vedelikule aega kihituda, loetakse ära happega mitte reageerinud süsivesinike ruumala. Seletage: 1) missuguses kihis — ülemises või alumises — on need süsivesinikud, 2) missugused süsivesinikud ei reageeri, kas küllastatud või aromaatsed.

13—72. Kirjutage toluooli trinitroderivaatide, trotüüli isomeeride struktuurvalemid.

2. Alkoholid. Fenool.

13—73. Mitu erisugust alkoholi on kujutatud järgnevate valemite abil:



13—74. Mitmel alkoholi isomeeril võib olla ühine valem C_5H_8O ? Kirjutage nende struktuurvalemid.

13—75. Alkoholid ei juhi elektrivoolu, leelised aga, mis sisaldavad samuti hüdroksüülrühma, juhivad sulanud olekus või vesilahustes elektrivoolu. Millega on see seletatav?

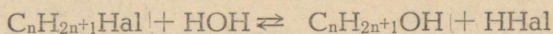
13—76. Kui suure ruumala võtab normaalseis tingimustes enda alla vesinik, mis saadakse 2,5 g naatriumi toimet 2,3 g etüülalkoholi lahusesse bensoolis?

13—77. Naatriumi ülehulga toimet propüülalkoholi lahusesse bensoolis eraldus 56 ml vesinikku (normaalseis tingimustes). Mitu grammi alkoholi oli lahuses?

13—78. Leida alkoholi molekulkaal, mille molekulis on üks hüdroksüülrühm, teades, et naatrium tõrjub 3,7 g alkoholist välja 560 ml vesinikku (normaalseis tingimustes).

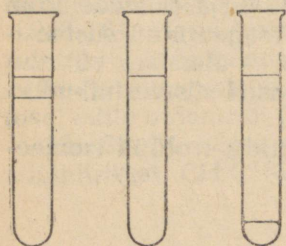
13—79. Küllastatud süsivesinike halogeenerivaatide kuumendamisel aluste vesilahustega tekivad alkoholid. Kirjutage alkoholide tekkimise reaktsioonide võrrandid a) joodetüülist, b) joodetüülist, c) broompropüülist.

13—80. Alkoholide saamiseks halogeenerivaatidest vastavalt võrrandile



lisatakse mõnikord hõbeeksüüdi. Mis eesmärgil seda tehakse?

13—81. 21 g etüülalkoholist saadi 25 g joodetüüli. Mitu protsenti on see sellest kogusest, mis peaks tekkima reaktsiooni võrrandi järgi?



Joon. 12.

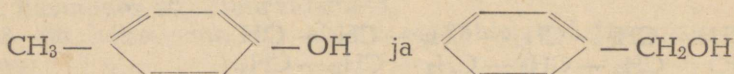
13—82. Missuguste keemiliste omadustega peab olema ühend, mille valem on $CH_2 = CH - CH_2OH$?

13—83. Kahes katseklaasis oli kummaski 4 ml eetrit ja ühes 4 ml kloroformi. Kahte katseklaasi lisati 1 ml vett, kolmandasse lisati 1 ml etüülalkoholi. Määrake väliskuju järgi (vt. joon. 12), mis on igas katseklaasis.

13—84. Missugused kolm eetrit tekiavad metüülalkoholi, etüülalkoholi ja väähelhappe segu soojendamisel? Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

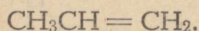
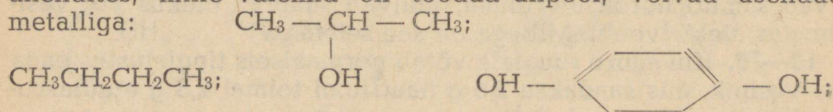
13—85. Uks tsemendis vaba lubja kvantitatiivse määramise meetoditest põhineb lubja võimel anda fenooliga fenolaati. Koostage selle reaktsiooni võrrand.

13—86. Kumb isomeersetest ühenditest



võib vabalt vahetada vesinikku metalli vastu leelise toimet? Vastuses andke seletus.

13—87. Näidake, missugused vesiniku aatomid ja missugustes ühendites, mille valemid on toodud allpool, võivad asenduda metalliga:

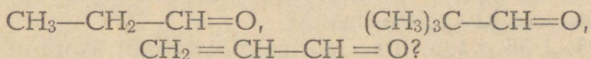


13—88. Kirjutage isomeersete tribroomfenoolide valemid.

3. Aldehüüdid ja happed.

13—89. Kirjutage struktuurvalemid aldehüüdidest, mis teki-
vad a) propüülalkoholi, $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$, b) butüülalko-
holi $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ oksüdeerimisel.

13—90. Missugused alkoholid peavad oksüdeeruma, et tekik-
sid järgmise ehitusega aldehüüdid:



13—91. Kirjutage võrrand reaktsioonist, mis toimub alde-
hüüdi, mille molekulis on 3 süsinikuaatomit, ja hõbeoksüüdi
vahel.

13—92. Ainel, mille koostis on C — 54,55%, H — 9,09%, O —
36,36%, on tihedus vesiniku suhtes 22. Ta redutseerib kergesti
hõbeoksüüdi, moodustades happe. Tooge selle aine struktuur-
valem.

13—93. Aine, mille koostis vastab valemile $\text{C}_{17}\text{H}_{16}\text{O}$, on ben-
sooli derivaat. Ta redutseerib kergesti hõbeoksüüdi ja tekib
happe oksüdeerimisel. Kirjutage selle aine ja ühendi, millest ta
tekib oksüdeerimisel, struktuurvalemid.

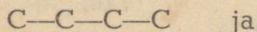
13—94. Laboratooriumis saadi 100 ml metüülalkoholi (erikaal
0,8) oksüdeerimisel 120 g 3-protsendilist formaldehüüdilahust.
Mitu protsenti on see sellest kogusest, mis arvestuse järgi oleks
pidanud tekkima?

13—95. Hõbeoksüüdi redutseerimisel atsetaldehüüdiga tekkis
2,7 g hõbedat. Mitu grammi aldehüüdi oksüdeeriti seejuures?

13—96. Kui suurt ruumala formaldehüüdi, mõõdetud 0° tempe-
ratuuril ja 760 mm rõhul, on tarvis lahustada vees, et saada 1 lii-
ter formalini (36-protsendiline lahus erikaaluga 1,11)?

13—97. Kirjutage aldehüüdide valemid, mille oksüdeerimisel
võib saada propioon- ja võihapet.

13—98. Kirjutage ühealuseliste karboonhapete valemid, mille
süsinikahelad on



13—99. Ühealuseliste küllastatud hapete üldvalem on
 $\text{R} - \text{COOH}$, kus R tähistab süsivesinik-radikaali. Missugune on R
täendus a) palderjanhappes, $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$, b) margariinhappes,
 $\text{C}_{17}\text{H}_{34}\text{O}_2$, c) kaproonhappes, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$?

13—100. Kirjutage järgmiste soolade struktuurvalemid: hõbe-
atsetaat, magneesiumatsetaat, alumiiniumformiaat.

13—101. Vesilahus sisaldab äädikhapet ja metüülpiiritust.
Kuidas eraldada sellest segust neid mõlemaid ühendeid?

13—102. Kas toimub reaktsioon, kui a) äädikhape naatriumsoolale lisada väävelhapet, b) väävelhappe naatriumsoolale lisada äädikhapet? Vastuses andke seletus.

13—103. Mispärast võib äädikhappes lahustada kaltsiumkarbonaati, aga mitte kaltsiumsulfaati? Vastuses andke seletus.

13—104. Müügiloleva äädikhape puhastamiseks HCl lisandist lisatakse talle soola ja destilleeritakse. Missugust soola tuleks teie arvates äädikhappele lisada?

13—105. 1,36 g tehnilise naatriumatsetaadi kuumutamisel lahjendatud fosforhappe ülehulgaga saadi 0,60 g äädikhapet. Missugune on selles proovis naatriumatsetaadi, CH_3COONa sisaldus?

13—106. 0,181 g orgaanilise happe hõbedasoola kuumutamisel saadi 0,108 g hõbedat. Missugune oli happe molekulaal, kui on teada, et selle happe molekulis on ainult üks vesiniku aatom, mida on võimalik asendada metalliga?

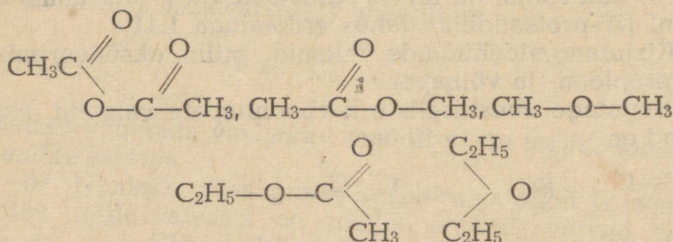
13—107. Palmitiinhappes on 16 süsiniku aatomit, mis moodustavad hargnematu ahela. Kirjutage selle happe struktuurvalem.

13—108. Koostage ioonvõrrand reaktsioonist, mis toimub steariinhappe naatriumsoola toimel a) kaltsiumkarbonaadile, b) väävelhappele.

13—109. Seletage üksikasjaliselt, miks riide pesemisel karedas vees kulub rohkem seepi kui pesemisel pehmes vees.

4. Estrid. Rasvad.

13—110. Näidake allpool toodud ühendite valemite hulgas a) estrid, b) eetrid:



13—111. Missugused neist valemist on estrite valemid: $\text{C}_3\text{H}_7\text{—O—C}_2\text{H}_5$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONO}_2$, $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{COOCH}_3$.

13—112. Missugusel kahel estril ja happel on koostis $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$? Kirjutage nende struktuurvalemid ja nimetage need.

13—113. Kirjutage lämmastikhappe-etüülestri ja neutraalse väävelhappe-etüülestri struktuurvalemid.

13—114. Atsetüleenist saadavad vinüülkloriid — $\text{CH}_2 = \text{CHCl}$,

vinüülatsetaat — $\text{CH}_2 = \text{CH—O—C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3 \end{array}$, vinüül-etüülester —

$\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$ on lähteained mitmesuguste plastmasside saamiseks.

Missugune aine peab reageerima atsetüleeniga, et saada a) vinüülkloriidi, b) vinüülatsetaati, c) vinüül-etüülestri? Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

13—115. On kaks ainet koostisega $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$. Üks neist tõrjub naatriumkarbonaadist välja süsihappegaasi, teine ei reageeri naatriumkarbonaadiga üldse, kuid NaOH lahuses moodustab soojendamisel alkoholi ja soola. Missugune on nende ühendite struktuur?

13—116. Estrite saamiseks alkoholidest ja hapetest lisatakse sageli lahustit, mis destilleerimisel absorbeerib järk-järgult vee. Mis eesmärgil seda tehakse?

13—117. Omades orgaanilistest ainetest ainult propüülalkoholi, on vaja saada propioonhappe propüülestri. Kirjutage selle alkoholi valem ja võrrandi reaktsioon, mis viib sellest nimetatud estri moodustamisele.

13—118. Kuidas saada etüülatsetaati, kui lähtuda etüleenist? Kirjutage reaktsiooni võrrand.

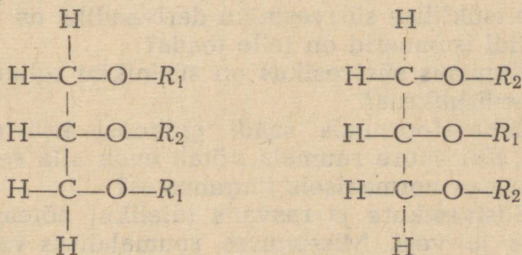
13—119. Kuidas saada etüülatsetaati, kui lähtuda kaltsiumkarbiidist ja täiendavalt kasutada ainult anorgaanilisi aineid?

13—120. Etüülatsetaadi saamiseks laboratooriumides võetakse tavaliselt 9 kaaluosa kohta 10 kaaluosa hapet. Arvutage, kas vastab selline vahekord reaktsiooni võrrandist tulenevale, või võetakse mõni ainetest ülehulgas.

13—121. Arvutage, kui palju etüülatsetaati võib saada 30 g äädikhapest ja 46 g alkoholist, võttes eetri saagiseks 85% teoreetilisest.

13—122. Kui suur kogus äädikhapet oli võetud etüülatsetaadi valmistamiseks, kui viimast saadi 70,4 g, mis on 80% teoreetiliselt saadavast kogusest?

13—123. Allpool on kujutatud kaks valemit. Seletage, kas nendega on esitatud kaks glütseriidi või üks (R_1 ja R_2 tähistavad haptejääke).



13—124. Rasvu moodustavatel hapetel ei ole harilikult hargnevat ahelat. Sellest lähtudes kirjutage triglütseriinloorberhappe, $\text{C}_{12}\text{H}_{24}\text{O}_2$ ja müristiinhappe, $\text{C}_{14}\text{H}_{28}\text{O}_2$ struktuurvalemid, mis on mõnede rasvade koostisosadeks.

13—125. Või üheks koostisosaks on võihappe glütseriinester. Kirjutage selle ühendi valem.

13—126. Laboratooriumis seisab riiulil purk etiketiga „õli“. Kuidas kindlaks teha, kas purgis on rasvõli või mineraalõli.

13—127. Kuidas seebist saab eraldada rasvhappeid ja misuguse aine abil saab neid muuta vees lahustuvaiks ühendeiks?

13—128. Oli toodetud 5,88 t glütseriini. Arvutage, umbes misugune kogus rasva vajati selleks, kui oletada, et rasv on puhas trioleiin ja et veega soojendamisel õnnestus lagundada ainult 85% rasvast.

13—129. Rasvade uurimisel pandi tähele, et rasvade seebistumisel saadud produktide kaal ületab seebistumiseks võetud rasva kaalu. Millega seletada seda kaalu suurenemist?

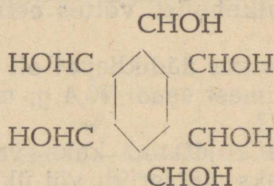
5. Süsivesikud.

13—130. Kirjutage glükoosi ja äädikhape reageerimisel tekkinud estri struktuurvalem.

13—131. Taimedes esineb süsivesik — arabinoos. Kirjutage selle süsivesiku struktuurvalem teades, et tema koostis on $C_5H_{10}O_5$ ja et ehituselt on ta aldehüüdalkohol.

13—132. Koostage võrrand hõbeeksüüdi ja glükoosi vahelise reaktsioonist.

13—133. Inosiidil („lihastesuhkrul“) on järgmine struktuurne ehitus:



Missuguse tsüklilise süsivesiniku derivaadiks on inosiit? Misugused inosiidi isomeerid on teile teada?

13—134. Kummas süsivesikus on süsinikku rohkem, kas glükoosis või peedisuhkrus?

13—135. Laboratooriumis saadi glükoosi käärimisel 115 g viinapiiritust. Kui suure ruumala võtab enda alla seejuures tekkinud süsihappegaas normaalseis tingimustes?

13—136. Süsivesikute ja rasvade täielikul põlemisel tekivad süsihappegaas ja vesi. Missuguses ruumalalises vahekorras on tekkinud gaas kulutatud hapnikuga a) glükoosi, b) rasva põlemisel? (Ülesande lihtsustamiseks oletada, et rasv on puhas trioleiin.) Kõrvutage saadud arvud järgmiste vaatluste andmetega: 1) tugevdatud lihastetöö puhul absorbeerib loom ühes minutis 5,14 ml hapnikku ja eritab 5,40 ml süsihappegaasi; 2) nälgimisel

absorbeerivad loomad minutis 1,8 ml hapnikku ja eritavad 1,26 ml süsihappegaasi. Missugused ained — süsivesikud või rasvad — peamiselt oksüdeeriti esimesel ja teisel juhul?

6. Lämmastikku sisaldavad orgaanilised ühendid.

13—137. Laboratooriumis saadi 78 g bensooli nitreerimisel 105 g nitrobensooli. Mitu protsenti on see teoreetilisest saagisest?

13—138. Mitu grammi bensooli reageeris lämmastikhappega, kui seejuures saadi 82 g nitrobensooli?

13—139. On olemas bensooli ja aniliini segu. Kuidas saab pärast destillatsiooni sellest segust eraldada bensooli?

13—140. Missuguses vees — puhtas või hapustatud — lahustub aniliin kergemini? Vastuses andke seletus.

13—141. Pärast katset on tarvis nõud pesta aniliini jääkidest. Mida teie kasutaksite selleks: a) vett, b) sööbenaatriumi lahjendatud lahust, c) soolhappe lahjendatud lahust? Mispärast?

13—142. Kirjutage a) lämmastikhapu aniliini, b) väävelhapu aniliini valem.

13—143. Fotograafias kasutataval amiinofenoolil on järgmine ehitus: $\text{OH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}_2$. Kirjutage võrrand amiinofenooli reageerimise kohta a) soolhappega, b) sööbenaatriumiga.

13—144. Laboratooriumis saadi 61,5 g nitrobensooli redutseerimisel 44 g aniliini. Mitu protsenti on see kogusest, mida peaks arvutuse põhjal saama?

13—145. Aniliini lahjendatud vesilahusele lisandati broomi ülehulk. Eraldunud sade kaalus 3,3 g. Mitu grammi aniliini oli lahuses?

13—146. Milles lahustub amiinoäädikhappe-etüülester paremini, kas puhtas vees või hapustatud vees? Mispärast?

13—147. Kirjutage amiinoäädikhappe vasesoola struktuurivalem.

LISAD.

Tabel I

Soolade ja aluste lahustuvus vees.

Metall Hüdroksüül ja happejääk	I K	I Na	II Ba	II Ca	II Mg	III Al	III Cr	II Fe	III Fe	II Mn	II Zn	I Ag	II Hg	II Cu	II Pb
I OH	l	l	l	vl	vl	e	e	e	e	e	e	—	—	e	e
I Cl	l	l	l	l	l	l	l	l	l	l	l	e	l	l	vl
II S	l	l	l	vl	l	—	—	e	—	e	e	e	e	e	e
II SO ₃	l	l	e	e	e	—	—	e	—	e	e	e	e	e	e
II SO ₄	l	l	e	vl	l	l	l	l	l	l	l	vl	l	l	e
III PO ₄	l	l	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
II SO ₃	l	l	e	e	e	—	—	e	e	e	e	e	e	e	e
II SiO ₃	l	l	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	—	e	e
I NO ₃	l	l	l	l	l	l	l	l	l	l	l	l	l	l	l
H ₃ C ₂ O ₂	l	l	l	l	l	vl	l	l	l	l	l	l	l	l	l

Rooma numbrid tähistavad valentsi. Tabelis täht „l“ tähistab lahustuvat ühendit, „vl“ — raskesti lahustuvat ühendit ja „e“ lahustumatut ühendit, kuna joon tähendab seda, et sool laguneb vees või teda pole veel saadud.

Aluste ja soolade lahustuvus vees 18° temperatuuril¹

	K	Na	Li	Ag	Ba	Sr	Ca	Mg	Zn	Pb
Cl	32,95	35,86	77,79	0,0313	37,24	51,09	73,19	55,81	203,9	1,49
Br	65,86	88,76	168,7	0,041	103,6	96,52	143,3	103,1	478,2	0,598
J	137,5	177,9	161,5	0,0635	201,4	169,2	200	148,2	419	0,08
F	92,56	4,44	0,27	195,4	0,16	0,012	0,0016	0,0087	0,005	0,07
NO ₃	30,34	83,9	71,43	213,4	8,74	66,27	121,8	74,31	117,8	51,66
OH	142,9	116,4	12,04	0,01	3,7	1,77	0,17	0,001	0,035	0,01
SO ₄	11,12	16,83	35,64	0,55	0,0323	0,011	0,20	35,43	53,12	0,0041
CrO ₄	63,1	61,21	111,6	0,0025	0,0335	0,12	0,4	73,0	—	0,042
C ₂ O ₄	30,27	3,34	7,22	0,0035	0,0085	0,0046	0,0356	0,03	0,036	0,0315
CO ₃	108,0	19,39	1,3	0,003	0,0023	0,0011	0,0013	0,1	0,004	0,031

¹ Lahustuvuseks nimetatakse aine kogust grammides, mis küllastab antud temperatuuril 100 g vett. Nullist paremal all asetsev väike number näitab nullide arvu.

Tähtsamate elementide aatomkaalud (ümardatult).

Elemendi nimetus	Sümbol	Aatom- kaal
Alumiinium	Al	27
Antimon	Sb	122
Arseen	As	75
Baarium	Ba	137
Boor	B	11
Broom	Br	80
Elavhõbe	Hg	210
Fluor	F	19
Fosfor	P	31
Hapnik	O	16
Hõbe	Ag	108
Jood	J	127
Kaalium	K	39
Kadmium	Cd	112
Kaltsium	Ca	40
Kloor	Cl	35,5
Koobalt	Co	59
Kroom	Cr	52
Kuld	Au	197
Lämmastik	N	14
Magneesium	Mg	24
Mangaan	Mn	55
Naatrium	Na	23
Nikkel	Ni	59
Plaatina	Pt	195
Raud	Fe	56
Räni	Si	28
Seatina	Pb	207
Strontsium	Sr	88
Süsinik	C	12
Tina	Sn	119
Tsink	Zn	65
Vask	Cu	64
Vesinik	H	1
Vismut	Bi	209
Väävel	S	32

Rahvusvahelised aatomkaalud.

Elemendi nimetus	Süm- bol	Jrk. nr.	Aatom- kaal
1	2	3	4
Aktiinium	Ac	89	227
Alumiinium	Al	13	26,98
Ameriitsium	Am	95	(243)
Antimon	Sb	51	121,76
Argoon	Ar	18	39,944
Arseen	As	33	74,91
Astatiin	At	85	(210)
Baarium	Ba	56	137,36
Berkelium	Bk	97	(245)
Berüllium	Be	4	9,013
Boor	B	5	10,82
Broom	Br	35	79,916
Düsproosium	Dy	66	162,46
Elavhõbe	Hg	80	200,61
Einsteinium	E	99	(253)
Erbium	Er	68	167,2
Euroopium	Eu	63	152,0
Fermium	Fm	100	(255)
Fluor	F	9	19,00
Fosfor	P	15	30,975
Frantsium	Fr	87	(223)
Gadoliinium	Gd	84	156,9
Gallium	Ga	31	69,72
Germaanium	Ge	32	72,60
Hafnium	Hf	72	178,6
Hapnik	O	8	16,00
Heelium	He	2	4,003
Holmium	Ho	67	164,94
Hõbe	Ag	47	107,880
Indium	In	49	114,76
Iriidium	Ir	77	192,2
Jood	J	53	126,91
Kaalium	K	19	39,100
Kadmium	Cd	48	112,41
Kalifornium	Cf	98	(248)
Kaltsium	Ca	20	40,08
Kloor	Cl	17	35,457
Koobalt	Co	27	58,94
Kroom	Cr	24	52,01

1	2	3	4
Krüptoon	Kr	36	83,80
Ksenoon	Xe	54	131,3
Kuld	Au	79	197,0
Küürium	Cm	96	(245)
Lantaan	La	57	138,92
Liitium	Li	3	6,940
Luteetsium	Lu	71	174,99
Lämmastik	N	7	14,008
Magneesium	Mg	12	24,32
Mangaan	Mn	25	54,94
Mendelevium	Mv	101	(256)
Molübdeen	Mo	42	95,95
Naatrium	Na	11	22,991
Neodüüm	Nd	60	144,22
Neoon	Ne	10	20,183
Neptuunium	Np	93	(237)
Nikkel	Ni	28	58,69
Nioobium	Nb	41	92,91
Osmium	Os	76	190,2
Pallaadium	Pd	46	106,7
Plaatina	Pt	78	195,23
Plutoonium	Pu	94	(242)
Poloonium	Po	84	(210)
Praseodüüm	Pr	59	140,92
Promeetium	Pm	61	(145)
Protaktiinium	Pa	91	231
Raadium	Ra	88	226,05
Radoon	Rn	86	(222)
Raud	Fe	26	55,85
Reenium	Re	75	186,31
Roodium	Rh	45	102,91
Rubiidium	Rb	37	85,48
Ruteenium	Ru	44	101,1
Räni	Si	14	28,09
Samaarium	Sm	62	150,43
Seatina	Pb	82	207,21
Seleen	Se	34	78,96
Skandium	Sc	21	44,96
Strontsium	Sr	38	87,63
Süsinik	C	6	12,011
Tallium	Tl	81	204,39
Tantaal	Ta	73	180,95
Tehneetsium	Tc	43	(99)
Telluur	Te	52	127,61
Terbium	Tb	65	158,93
Tina	Sn	50	118,70

1	2	3	4
Titaan	Ti	22	47,90
Toorium	Th	90	232,05
Tseerium	Ce	58	140,13
Tseesium	Cs	55	132,91
Tsink	Zn	30	65,38
Tsircoonium	Zr	40	91,22
Tuulium	Tu	69	168,94
Uraan	U	92	238,07
Vanaadium	V	23	50,95
Vask	Cu	29	63,54
Vesinik	H	1	1,0080
Vismut	Bi	83	209,00
Volfram	W	74	183,92
Väävel	S	16	32,066
Uterbium	Yb	70	173,04
Utrium	Y	39	88,92

D. I. Mendelejevi elementide

Perioodid	Read	K e e m i l i s t e e l e				
		I	II	III	IV	V
I	1	¹ 1,0080 H Vesinik				
II	2	³ 6,940 Li Liitium	⁴ 9,013 Be Berüllium	⁵ 10,82 B Boor	⁶ 12,011 C Süsinik	⁷ 14,008 N Lämmastik
III	3	¹¹ 22,991 Na Naatrium	¹² 24,32 Mg Magneesium	¹³ 26,98 Al Alumiinium	¹⁴ 28,09 Si Räni	¹⁵ 30,975 P Fosfor
IV	4	¹⁹ 39,100 K Kaalium	²⁰ 40,08 Ca Kaltsium	²¹ 44,96 Sc Skandium	²² 47,90 Ti Titaan	²³ 50,95 V Vanaadium
	5	²⁹ 63,54 Cu Vask	³⁰ 65,38 Zn Tsink	³¹ 69,72 Ga Gallium	³² 72,60 Ge Germanium	³³ 74,91 As Arseen
V	6	³⁷ 85,48 Rb Rubiidium	³⁸ 87,63 Sr Strontsium	³⁹ 88,92 Y Ütrium	⁴⁰ 91,22 Zr Tsirkoonium	⁴¹ 92,91 Nb Niobium
	7	⁴⁷ 107,880 Ag Hõbe	⁴⁸ 112,41 Cd Kadmium	⁴⁹ 114,76 In Indium	⁵⁰ 118,70 Sn Tina	⁵¹ 121,76 Sb Antimon
VI	8	⁵⁵ 132,91 Cs Tseesium	⁵⁶ 137,36 Ba Baarium	⁵⁷ 138,92 La Lantaan	⁵⁸⁻⁷¹ Lantaanid Hf 178,6 Hafnium	⁷² 180,95 Ta Tantaal
	9	⁷⁹ 197,0 Au Kuld	⁸⁰ 200,61 Hg Elavhõbe	⁸¹ 204,39 Tl Tallium	⁸² 207,21 Pb Seatina	⁸³ 209,00 Bi Vismut
VII	10	⁸⁷ (223) Fr Frantsium	⁸⁸ 226,05 Ra Raadium	⁸⁹ (227) Ac Aktiinium	⁹⁰⁻¹⁰³ Aktiinid	¹⁰⁴ 105
Kõrgeimad soolafektiivavad oksüüdid		R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅
Kõrgeimad gaasilised vesinikuühendid					RH ₄	RH ₃

* L a n t

⁵⁸ 140,13 Ce Tseerium	⁵⁹ 140,92 Pr Praseodüüm	⁶⁰ 144,22 Nd Neodüüm	⁶¹ (145) Pm Prometeium	⁶² 150,43 Sm Samaarium	⁶³ 152,0 Eu Euroopium	⁶⁴ 156,9 Gd Gadoliinium
-------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------

** A k t i

⁹⁰ 232,05 Th Toorium	⁹¹ 231 Pa Protaktiinium	⁹² 238,07 U Uraan	⁹³ (237) Np Neptuunium	⁹⁴ (242) Pu Plutoonium	⁹⁵ (243) Am Ameriitsium	⁹⁶ (245) Cm Küürium
------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------

perioodiline süsteem.

m e n t i d e r ü h m a d						
VI	VII	VIII			0	
	(H)				² 4,003 He Heelium	
⁸ 16,0000 O Hapnik	⁹ 19,00 F Fluor				¹⁰ 20,183 Ne Neoon	
¹⁶ 32,066 S Väävel	¹⁷ 35,457 Cl Kloor				¹⁸ 39,944 Ar Argoon	
Cr ²⁴ 52,01 Kroom	Mn ²⁵ 54,94 Mangaan	Fe ²⁶ 55,85 Raud	Co ²⁷ 58,94 Koobalt	Ni ²⁸ 58,69 Nikkel		
³⁴ 78,96 Se Seleen	³⁵ 79,916 Br Broom				³⁶ 83,80 Kr Krüptoon	
Mo ⁴² 95,95 Molibdeen	Tc ⁴³ (99) Tehneetsium	Ru ⁴⁴ 101,1 Ruteenium	Rh ⁴⁵ 102,91 Roodium	Pd ⁴⁵ 106,7 Pallaadium		
⁵² 127,61 Te Telluur	⁵³ 126,91 J Jood				⁵⁴ 131,3 Xe Ksenoon	
W ⁷⁴ 183,92 Volfram	Re ⁷⁵ 186,31 Reenium	Os ⁷⁶ 190,2 Osmium	Ir ⁷⁷ 192,2 Iridium	Pt ⁷⁸ 195,23 Plaatina		
⁸⁴ (210) Po Poloonium	⁸⁵ (210) At Astatin				⁸⁶ (222) Rn Radoon	
RO ₃	R ₂ O ₇	RO ₄				
RH ₂	RH					

n i i d i d

⁶⁵ 158,93 Tb Terbium	⁶⁶ 162,46 Dy Düsproosium	⁶⁷ 164,94 Ho Holmium	⁶⁸ 167,2 Er Erbium	⁶⁹ 168,94 Tu Tuulium	⁷⁰ 173,04 Yb Üterbium	⁷¹ 174,99 Lu Luteetsium
---------------------------------------	---	---------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	--	--

i i d i d

Bk ⁹⁷ (243) Berkelium	Cf ⁹⁸ (248) Kalifornium	E ⁹⁹ Einsteinium	Fm ¹⁰⁰ Fermium	Mv ¹⁰¹ Mendelevium	102	103
--	--	--------------------------------	------------------------------	----------------------------------	-----	-----

AINEREGISTER.¹

Alumiiniumi tootmine: 11—161; 11—162.

Ammoniaagi tootmine: 9—18; 9—19; 9—20; 9—23.

Hapete tootmine: 5—27; 5—28; 5—86; 5—87; 6—120; 9—64; 9—65.

Keemiliste ainete transport ja säilitamine: 6—6; 6—7; 6—79; 6—80.

Lubi, lubjakivi dolomiit: 1—107; 1—155; 3—33; 10—13; 10—14; 11—80; 11—81; 11—82; 11—89; 11—99; 11—100; 11—125; 11—127; 11—128; 11—130.

Maagid: 1—102; 1—103; 1—104; 1—109; 1—117; 1—119; 1—122; 11—43; 11—44; 11—47; 11—164; 11—185; 11—186.

Metallide lõikamine ja keevitamine: 5—68; 13—44; 13—45; 13—49.

Oksüüdide ja hüdroksüüdide tootmine: 1—144; 1—145; 4—115; 11—67; 11—81; 11—82; 11—89; 11—106; 11—116; 11—173.

Mittemetallide tootmine: 6—30; 6—31; 6—55; 9—92; 9—93; 10—4; 10—53.

Põlemine: 1—7; 1—138; 1—142; 1—144; 1—145; 9—94; 10—54; 12—31; 12—32; 12—83; 12—84; 12—85; 12—86; 12—94; 12—95; 12—96; 12—98; 12—99; 13—15; 13—16; 13—30; 13—47; 13—48; 13—57.

Soolade tootmine: 4—47; 4—48; 4—61; 4—86; 4—89; 5—35; 6—86; 6—98; 6—99; 6—100; 9—72; 9—75; 10—30; 10—36; 11—13.

Taimelahjurite ja umbrohtude tõrjevahendid: 6—49; 6—50; 6—60; 11—9; 11—10; 11—85; 13—39.

Vee karedus: 11—122; 11—123.

Vesi: 1—20; 1—30; 1—38; 1—78; 1—80; 1—112; 1—113; 1—151; 1—152; 1—153; 1—154; 1—156; 3—48.

Vesinik: 1—21; 1—22; 1—32; 1—133; 1—134; 1—146; 1—147; 1—148; 1—149; 1—170; 3—40; 3—41; 3—47; 4—50; 4—51; 5—37.

Vesiniku tootmine: 11—70; 11—109; 11—110; 11—111.

Väetised: 1—111; 1—123; 1—124; 1—125; 1—126; 3—29; 3—30; 3—34; 6—85; 9—108; 9—112; 9—113; 9—114; 9—115; 9—116; 11—71; 11—72; 11—73; 11—74; 11—75; 11—76.

Õhk: 1—20; 1—36; 1—39; 6—4; 6—8; 6—30; 6—31; 12—12.

¹ Aineregistris pole toodud ülesannete numbreid küsimuste kohta, mis on toodud sisukorras (vt. raamatu lõpul).

VASTUSED.

I peatükk.

- 1—22. Ei.
- 1—55.
0,000 000 000 000 000 000 000 00166 g.
- 1—56.
0,000 000 000 000 000 000 000 0199 g.
- 1—57. 6,25; 200; 75.
- 1—58. 2, 2,07, 3,7 korda.
- 1—62. 8.
- 1—63. 2,01 g.
- 1—64. 0,44 g.
- 1—66. Seadis oli koostatud mittehermeetiliselt.
- 1—69. 1,11 g.
- 1—71. 6 g.
- 1—72. 11 g.
- 1—73. 11 g.
- 1—75. Jah.
- 1—76. Jah.
- 1—77. Jah.
- 1—78. 2 ml.
- 1—79. 6 ml.
- 1—80. 1,5 ml.
- 1—92. 180.
- 1—93. 172.
- 1—95. 0,000 000 000 000 000 000 000 299.
- 1—97. 22 korda, 1,45 korda.
- 1—99. 7 : 2; 7 : 3; 21 : 8.
- 1—100. 39 : 35; 5 : 48; 1 : 16 : 32.
- 1—101. 16 g; 64 g.
- 1—102. 14 g; 28 g.
- 1—103. 3360 t.
- 1—104. 1,6 t; 32 kg; 16 t.
- 1—105. 0,07 g; 0,76 g; 0,39 g; 0,89 g.
- 1—106. Ei.
- 1—107. 63,6% Fe; 46,7% Fe; 88,9% O;
40% Ca; 12% C; 48% O; 43,4% Na;
11,3% C; 45% O.
- 1—108. 80% ; 34,8% ; 57,7%.
- 1—111. Kusiaines.
- 1—112. 1,3 g.
- 1—113. 45 g; 0,09 g.
- 1—114. 0,56 g; 28 kg.
- 1—115. 61,25 g.
- 1—116. 4,0 g.
- 1—117. 48,5%.
- 1—118. 90,6%.
- 1—119. 651,7 kg; 1,53 t.
- 1—120. 1,98%.

- 1—121. 156,3 g.
- 1—122. 499,5 kg.
- 1—123. 2,46 kg.
- 1—124. 9,8 kg.
- 1—125. 6,08 kg.
- 1—126. 4,4 kg.
- 1—138. 10 g.
- 1—139. 22 g; 22 kg; 22 mg.
- 1—140. 0,25 g.
- 1—141. 21,7 g.
- 1—142. 62 g.
- 1—143. 80 g; 9 g; 22 g.
- 1—144. 453 kg.
- 1—145. 32,5 kg.
- 1—146. 160 g.
- 1—147. Ei teki võrdsed hulgad.
- 1—149. 160 g.
- 1—150. 18 t.
- 1—151. 13,5 g.
- 1—152. 18 g; 4,5 g.
- 1—153. 18 g; 2,25 g.
- 1—154. 0,064 ml.
- 1—155. 504 kg.
- 1—156. 0,45 g.
- 1—162. 1.
- 1—164. 2.
- 1—165. 1.
- 1—166. 1.
- 1—169. Ca.
- 1—170. 11,2; 22,4; 33,6 l.
- 1—171. Fe.
- 1—172. Pb.

II peatükk.

- 2—1. 35,73 g.
- 2—2. 201,25 g.
- 2—7. 0,52 g-moli.
- 2—8. 2,5 g-moli.
- 2—9. $8,7 \cdot 10^{12}$.
- 2—12. 10%.
- 2—13. 20%.
- 2—14. 10 g ja 90 g; 30 g ja 170 g.
- 2—15. 2,5 g ja 47,5 g; 0,4 g ja 19,6 g.
- 2—16. 350 g.
- 2—17. 32 g.
- 2—18. 8%.
- 2—19. 12%.
- 2—20. 42,5; 3,4 g.

- 2—21. 1,5 g; 50 g; 562 ml.
- 2—22. 31,7 g.
- 2—23. 50 g.
- 2—24. 235 g.
- 2—25. 48,7‰.
- 2—26. 10‰.
- 2—27. 344 g.
- 2—28. 2 g-moli.
- 2—29. 4 g-moli; 160 g.
- 2—30. 19,6‰.
- 2—31. 4 : 9.
- 2—32. 59,7‰.
- 2—33. 2,5 mooli.
- 2—34. 0,5 mooli.
- 2—35. 55,9‰; 36‰.
- 2—36. 360 g.
- 2—37. 1,42 g.
- 2—38. 125 g.
- 2—39. 36 g.
- 2—40. Vett.
- 2—41. 7.
- 2—42. $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.
- 2—43. $\text{KOH} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.
- 2—44. 97,66‰.
- 2—45. 30,5‰.
- 2—46. 79‰; 1102 g.

III peatükk.

- 3—1. 1 g vesinikus.
- 3—2. 16 g.
- 3—3. 35,5 g.
- 3—4. Umbes 1,7 korda.
- 3—5. Ca.
- 3—6. Vesiniku aatomeid.
- 3—7. Na.
- 3—8. 1 grammis CO-s.
- 3—9. 18 grammis.
- 3—10. a) jah; b) ei.
- 3—11. 28 g; 80 g; 98 g; 234 g; 8,8 g.
- 3—12. 2; 6,25; 2; 2.
- 3—13. 0,5 mg-moli; 1 mg-moli;
2 mg-moli.
- 3—14. 0,5; 0,5; 0,25; 0,5; 0,01.
- 3—15. 14.
- 3—16. a, d ja e omavad.
- 3—17. 1 g; 12 g; 25,2 g.
- 3—18. $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{16}$; $\frac{1}{16}$.
- 3—19. $3 \cdot 10^{11}$.
- 3—20. 0,0005 g.
- 3—21. $11 \cdot 10^{12}$.
- 3—22. 96 g; 24 g; 160 g.
- 3—23. 6,4 g; 16 g; 0,32 g.
- 3—24. 9 g.
- 3—25. 61,25 g.
- 3—26. 0,006 g-aatomit.
- 3—27. 745 g; 14,9 g; 22,35 g; 37,25 g.
- 3—28. 21,25 g.
- 3—30. 136 kg.
- 3—31. 90 kg.

- 3—32. 10 g-moli.
- 3—33. 54,3‰.
- 3—34. 18,1‰.
- 3—35. 1,5 g-moli; 9,6 g.
- 3—36. 0,5; 2,5.
- 3—37. 8 g; 2,4 g.
- 3—38. 32 g.
- 3—39. 49 g; 1 g.
- 3—40. 13 g; 130 g.
- 3—41. 0,6 g; 0,5 g.
- 3—42. 36,75 g.
- 3—43. 18 g.
- 3—44. Alumiinium.
- 3—45. Jah.
- 3—46. 16 g.
- 3—47. 0,4 g.
- 3—48. 18 g.
- 3—49. 29,25 g.
- 3—50. 80 g.
- 3—51. 43 g.
- 3—52. 96 g; 38 g.
- 3—53. 22,5 g Al.
- 3—54. 1,17 g ja 1,49 g.

IV peatükk.

- 4—9. 16 g; 16 g; 24 g; 8 g.
- 4—19. CaO 32,56‰; SO_3 46,51‰; H_2O 20,93‰.
- 4—27. 4 g.
- 4—28. 7,4 g.
- 4—29. 0,1 g-moli.
- 4—30. 11,1 l; 22,2 l.
- 4—32. 10 molekuli.
- 4—47. 2,71 t.
- 4—48. 10,7 g.
- 4—49. Kaalukauss tsingiga on raskem.
- 4—50. 0,4 g; 27,2 g.
- 4—51. 1,12 l; 6 g.
- 4—54. 0,2 g-aatomit.
- 4—55. 2 g-aatomit.
- 4—56. Jäab.
- 4—57. 12,8 g.
- 4—63. 41 g.
- 4—64. 30 g.
- 4—70. 1 g-moli.
- 4—71. 8 g; 7,4 g.
- 4—72. 0,3 g-moli.
- 4—73. 11,7 g.
- 4—74. 31,5 g; 24,5 g.
- 4—75. Leelisene.
- 4—76. 3,15 g.
- 4—78. 140 g.
- 4—79. 7,3‰.
- 4—80. 4 g.
- 4—89. 16,9 kg.
- 4—90. 2,87 g.
- 4—91. 0,57 g.
- 4—95. 11,65 g.
- 4—101. 196 g.
- 4—109. 80 : 151.

V peatükk.

- 5—3. 2 g-moli.
- 5—4. 42,6 g.
- 5—7. 4,86 l.
- 5—11. 21,3 g.
- 5—12. Ei jätku.
- 5—13. 9,47 m³.
- 5—14. Jah.
- 5—18. Kaaliumkloriid.
- 5—19. 78%.
- 5—20. Võib.
- 5—21. 19,7 kg.
- 5—22. 1,75 kg.
- 5—23. 2,46 mooli.
- 5—24. $20,8 \frac{\text{g-moli}}{1}$.
- 5—25. 20%.
- 5—26. 0,7 t; 24,2 t.
- 5—27. $\approx 0,03$.
- 5—28. 48%_o; 52%_o.
- 5—29. 2,8%.
- 5—31. 5,4 mooli.
- 5—37. 182,5 g.
- 5—38. 14,62 g.
- 5—39. 18,6 g.
- 5—41. Happeline.
- 5—42. Happeline.
- 5—43. 5,6 l.
- 5—45. Ebavõrdsed.
- 5—51. 0,138 g.
- 5—52. 4,75 g.
- 5—53. 19,5 g-moli.
- 5—54. $\approx 0,4$ g.
- 5—56. 68,5%.
- 5—57. Võib.
- 5—62. 0,001 g-moli.
- 5—65. 7,1 g.
- 5—69. 2,4 kg.
- 5—72. $\frac{1}{19}$ g-iooni.
- 5—84. 12,8 mg.
- 5—85. 2,24%.
- 5—86. 44,8% kloori.
- 5—87. 53%_o; 47%_o.
- 5—89. 7,3 g.
- 5—90. 3,17%.

VI peatükk.

- 6—5. ≈ 800 l.
- 6—6. $\approx 12\%$.
- 6—7. 2240 m³.
- 6—8. ≈ 37 .
- 6—9. 0,18 g H₂O; 0,16 g O₂.
- 6—10. 80%.
- 6—16. 1,5.
- 6—17. 1,5 korda.
- 6—18. 1,5 g.
- 6—19. 25% O₃.
- 6—20. 0,63 g.

- 6—21. $\frac{1}{4}$.
- 6—24. 80%.
- 6—25. 8,17 g.
- 6—26. 6,125 g.
- 6—27. 0,12 g; 75%.
- 6—31. 6900 t.
- 6—33. 1,33 g; 1,8 g.
- 6—34. 19,4 g; 2 g.
- 6—36. 8.
- 6—43. 6,62 g.
- 6—44. $\frac{1}{4}$ g-moli; $\frac{1}{2}$ g-moli.
- 6—45. 14 g.
- 6—46. 0,34%.
- 6—47. 2 g.
- 6—48. 112,6 g.
- 6—49. 20 kg.
- 6—50. $\frac{3}{8} \frac{\text{mooli}}{1}$.
- 6—51. 31,5 g.
- 6—59. 0,52 l.
- 6—60. 7%.
- 6—62. 31,5 g.
- 6—63. 286 g.
- 6—65. Erinevuse järgi kaalus.
- 6—71. 75,5%.
- 6—72. $\approx 18,4$ mooli.
- 6—73. 84,5%.
- 6—74. 81,6%.
- 6—75. 2270 g.
- 6—76. 1045 g.
- 6—77. 47%.
- 6—78. Osa SO₃ lendub.
- 6—82. $\approx 2,6$ miljardit t.
- 6—83. 36,03%.
- 6—93. 71 g.
- 6—97. 16 g.
- 6—99. 0,246 t Cu; 0,061 t O₂; 0,277 t H₂O jne.
- 6—100. 6,5 t murdu; 1,55 t O₂; 9,0 t H₂SO₄; 6,6 t H₂O.
- 6—101. 3,55 kaaluosa.
- 6—102. 0,4708 g KCl.
- 6—104. 90%.
- 6—105. 1102,5 t.
- 6—106. 764 kg.
- 6—107. 25 t.
- 6—108. $\frac{8}{9}$; 9,2 mooli.
- 6—109. Jätkub.
- 6—110. 100%.
- 6—111. 96,5%.
- 6—112. 6% SO₂; 11% O₂.
- 6—124. Mainitud gaasidest ei saa kahte kuivatada väävelhappega.
- 6—125. 0,32 g.

VII peatükk.

- 7—17. Uks nendest on fosfor.
- 7—31. 30,6% hapnikku.
- 7—32. 6,5; 73; 5.

- 7—33. 176.
- 7—46. $1,37 \cdot 10^{-11}$.
- 7—47. $5 \cdot 10^{-18}$.
- 7—48. Al — 13; S — 16; jne.
- 7—57. Sb; Te.
- 7—58. ≈ 2700 ; ≈ 6 .
- 7—60. 10.
- 7—61. 90% ; 10% .
- 7—62. 77% ; 23% .
- 7—64. 1; 2; 8; 9; 10.
- 7—66. 12; 13; 14; 18; 20.
- 7—67. Na 11 prootonit, 12 neutronit.

VIII peatükk.

- 8—17. 74,5 : 87.
- 8—18. 60 : 57.

IX peatükk.

- 9—2. $27,7\%$ N₂; $72,3\%$ Ar.
- 9—3. $1,9 \cdot 10^{-2}$ g.
- 9—5. Võib, peale O₂.
- 9—17. 340 g.
- 9—18. 10,6 t.
- 9—19. 20% .
- 9—20. 44 100 l; 14 800 l.
- 9—22. $67,5\%$.
- 9—23. $33,6 \text{ m}^3$.
- 9—31. 107 g.
- 9—32. 80% KCl.
- 9—33. 370 g.
- 9—34. 107 g.
- 9—35. 377 kg.
- 9—36. $22,4\%$.
- 9—45. 1 l.
- 9—50. 378 g; 432 g.
- 9—52. 4,8 g; 2,24 l.
- 9—55. 2 kg.
- 9—56. 5,1 kg.
- 9—58. 5 : 4 : 3.
- 9—59. 1,44.
- 9—60. $77,8\%$.
- 9—61. $8,9\%$.
- 9—62. 6 t.
- 9—63. Jätkub.
- 9—64. 91% .
- 9—65. Ulehulgas O₂.
- 9—80. KNO₃ 50 kaaluosa; NH₄NO₃ 5,4 kaaluosa; KCl 18,1 kaaluosa; NH₄Cl 26,5 kaaluosa.
- 9—81. 210 kg; 1413 kg.
- 9—82. 213 kg; 1575 kg.
- 9—83. 22 ts; 17,5 ts.
- 9—84. 1,7 ts/ha.
- 9—85. $20,6\%$.
- 9—93. 7,9 t.
- 9—94. 14,2 g.
- 9—95. $54,6\%$.
- 9—96. 177,5 kg.
- 9—104. $\approx 71,7\%$.

- 9—105. $65,5\%$.
- 9—106. 5,8 kg.
- 9—107. $\approx 1,35$.
- 9—112. $21,2\%$; 53,8 P₂O₅.
- 9—113. 132 kg; 305—334 kg; 42 kg.
- 9—114. 52,5; 99; 64 kg/ha.
- 9—115. 1 kg; 1,6 kg; 0,58 kg; 1,78 kg.

X peatükk.

- 10—10. 1,67 g.
- 10—11. 2,45 g.
- 10—12. $2,24\%$.
- 10—13. $90,9\%$.
- 10—14. 202,4 kg.
- 10—15. 0,75 mg/l.
- 10—16. 179,2 l.
- 10—17. 458—662 l.
- 10—18. 25% .
- 10—19. 200 ml.
- 10—20. $18,5\%$.
- 10—27. 10.
- 10—28. 1,33 korda.
- 10—29. 143 g.
- 10—30. 6530 tuh. t.
- 10—31. $7,3\%$.
- 10—32. 5 g.
- 10—35. 37% .
- 10—37. ≈ 5 ööpäeva.
- 10—38. 5,6 l; 11,2 l.
- 10—39. 11,2 l.
- 10—40. $63,1\%$.
- 10—41. 10% .
- 10—42. $83,3\%$.
- 10—47. 14,8 kg.
- 10—48. 11 kg.
- 10—50. ≈ 2500 kkal.
- 10—51. $0,47 \text{ m}^3$.
- 10—52. $20,9\%$.
- 10—62. 1,9 ml.
- 10—63. 1,7.
- 10—64. 1,0 CaO; 1,6 Na₂O; 7,8 SiO₂.
- 10—66. 22 kg; 209 kg; 753 kg.
- 10—67. 73; 17,9; 29,1.
- 10—68. 139 kaaluosa.
- 10—69. $73,85\%$; $10,18\%$; $15,96\%$.
- 10—70. 136,7.
- 10—71. $17,3\%$.
- 10—72. $43,7\%$.
- 10—73. 2,29.
- 10—74. 0,75 osa.
- 10—75. 3; 2.

XI peatükk.

- 11—21. 10,4 g.
- 11—22. $82,9\%$.
- 11—23. Cu₃Zn₂.
- 11—24. Cu₃Al.

11—25. 82%
 11—26. 27,1%
 11—27. 3,53 g-aatomit.
 11—30. 3% Na.
 11—31. 2,24 l.
 11—32. 66,4%
 11—33. 2.
 11—44. 201 kg; 30,0 kg.
 11—47. 44,8% ZnS; 20,8% PbS;
 0,0034% Ag₂S; 1,9% Cu₂S.
 11—52. 39 Å³.
 11—53. 3,36 l.
 11—58. Gaasimullide eraldumise lõp-
 pemeine.
 11—59. 3,9%
 11—60. 34,5 kg.
 11—61. 77,1 kg.
 11—62. 6,9 g.
 11—67. 1462 tuh. t.
 11—68. 126 g NaHCO₃.
 11—69. 2,1 g NaOH; 1,43 g KOH.
 11—70. ≈ 1 t.
 11—71. 63,1%
 11—72. 15,8%
 11—73. 1086 kg.
 11—74. 26,4%
 11—76. Võib.
 11—77. 22,65%
 11—80. Mitte kõik.
 11—81. Umbes 8 korda.
 11—82. ≈ 2,2 korda.
 11—88. Lisada hapet.
 11—96. 0,5 g-iooni.
 11—97. 6,25 t.
 11—98. 42,4%
 11—99. 42,95%
 11—100. 94,6%
 11—101. 0,14 g.
 11—104. Soolhapet.
 11—114. 2,6 ml.
 11—117. 8 g ja 8,8 g; 100 kg ja 110 kg.
 11—126. 92%
 11—127. 47,85% CO₂ jne.
 11—128. 21,6%
 11—129. 29,2 g.
 11—130. 22 g.
 11—131. 49,3 g.
 11—132. 7,5%; 9,5%
 11—133. 1,2; 0,2; 0,48 mooli.
 11—134. 6 ja 5.
 11—140. 12,4%
 11—147. 23,08 Al.
 11—158. 40,0%
 11—159. 5,4 g.
 11—160. 40,5 g.
 11—161. ≈ 1,8 korda.
 11—162. 94%
 11—163. 1,34 l.
 11—165. 210 g.
 11—166. 134,4 l.
 11—167. 7,35 g.

11—168. 32% Cu.
 11—185. 76%
 11—187. 695 g.
 11—189. 27,8 ml.
 11—190. 4,56 g.
 11—200. 56%; 4,7%
 11—201. 120 t.
 11—202. 1,35% SiO₂.
 11—203. 1,68 l.
 11—204. 168 t.
 11—205. 0,54%
 11—207. 130—160 m³.

XII peatükk.

12—1. 4,48 l; 4,48 l; 18 ml.
 12—2. 67,2; 67,2 l.
 12—3. 5,6 l; 6,72 l; 4,48 l; 5,6 l.
 12—4. 1,7 t.
 12—5. 660 korda.
 12—6. 33,6 l.
 12—7. 1,25 g; 1,8 g; 0,76 g; 1,16 g;
 0,18 g.
 12—9. 12,5 g.
 12—10. 2,95 g; 12,86 g.
 12—11. 0,67 kg.
 12—12. 1,293 g.
 12—13. 27,3 g.
 12—15. 64.
 12—16. 64.
 12—17. 0,03 g; 0,93 g.
 12—18. ≈ 5 : 1; 0,073 : 1.
 12—19. 11,7 l CO₂.
 12—20. 0,33 g.
 12—21. ≈ 0,6 g.
 12—22. 1,2 kg/m³ ja 1,1 kg/m³.
 12—23. 14; 35,5; 20 jne.
 12—24. 40 jne.
 12—25. 43,5; 26,1; 63,8.
 12—29. M = 32d_{O₂};

$$M = 4d\text{He.}$$

12—30. 2 korda.
 12—31. 8,5 korda.
 12—32. 17 korda.
 12—33. 2; 2,5.
 12—42. 2CuCO₃ • Cu(OH)₂.
 12—49. P₄.
 12—52. 6; 2.
 12—61. 16.
 12—62. 28.
 12—66. 3,5 l.
 12—67. C₂H₆O.
 12—68. 2 : 1; 2 : 3.
 12—70. 28 l.
 12—71. 2,24 l; 4,48 l.
 12—72. 1244 ml; 622 ml.
 12—73. 90 ml.
 12—74. 1,37 l.
 12—75. Ei jätku.
 12—76. 2,24 l.

12—77. 44,8 l.
 12—78. 29 g.
 12—79. 700 l.
 12—80. 450 ml.
 12—81. 1,87 l; 9,35 l.
 12—82. 1588 l.
 12—83. CO_2 — 5%; O_2 — 15%; N_2 — 80%; 1,31 g.
 12—84. 96 m³ (normaalseis tingimustes).
 12—85. 0,5 m³.
 12—86. Jätkub.
 12—87. 20 m³.
 12—88. 20 ml.
 12—89. 224 l.
 12—90. 13 g.
 12—91. 89,6 l (normaalseis tingimustes).
 12—92. 2,24 l (normaalseis tingimustes).
 12—93. 1,68 g Fe ja 0,63 g Zn.
 12—94. 2 l; 3 l; 3,5 l.
 12—95. 5 l; 12,5 l.
 12—96. 100; 25; 45.
 12—97. 225 ml.
 12—98. 18 ml.
 12—99. 9 ml võrra.

XIII peatükk.

13—3. 10 l.
 13—4. 5%.
 13—5. 11,1%.
 13—14. 2464 l.
 13—15. 2,05 m³.

13—16. 9875 l.
 13—21. Raskem.
 13—25. C_2Cl_6 .
 13—35. 69%.
 13—36. 2,24 l.
 13—37. 20 g.
 13—38. 5,6 l.
 13—39. ≈ 1500 g-moli.
 13—43. 22,9 g.
 13—44. 74,2%.
 13—45. 36,4 m³.
 13—46. $\approx 3,1\%$.
 13—47. 2,5.
 13—48. 13 950 kkal.
 13—49. Atsetüleen ülehulk.
 13—57. 1 : 55; 12,3 l.
 13—63. $\approx 55,2\%$.
 13—70. $\approx 50\%$.
 13—76. 560 ml.
 13—77. 0,3 g.
 13—81. $\approx 35\%$.
 13—94. 4,8%.
 13—95. 0,55 g.
 13—96. 289 l.
 13—105. 60,3%.
 13—106. 74.
 13—120. Alkoholi ülehulk.
 13—121. 37,4 g.
 13—122. 60 g.
 13—128. 66,5 t.
 13—135. 56 l.
 13—137. 85,4%.
 13—138. 52 g.
 13—144. 94,6%.
 13—145. 0,93 g.

SISUKORD.

I. Keemia algmõisted ja põhiseadused	3
II. Lahused	16
III. Gramm-aatom ja gramm-molekul	19
IV. Oksüüdid, alused, happed, soolad	23
V. Halogeenid	35
VI. Hapnik. Väävel	43
VII. D. I. Mendelejevi elementide perioodiline süsteem	52
VIII. Elektrolüütiline dissotsiatsioon	57
IX. Lämmastik ja fosfor	60
X. Süsinik ja räni	70
XI. Metallid	76
XII. Gaasi gramm-molekuli ruumala. Lihtsaima ja molekulaarse valemi leidmine. Reageerivate gaaside ruumalad	91
XIII. Orgaanilised ühendid	98
Lisad	110
Vastused	119

Гольдфарб, Яков Лазаревич
Сморгонский, Леонид Михайлович

ЗАДАЧИ И УПРАЖНЕНИЯ ПО ХИМИИ
Для средней школы

На эстонском языке

Эстонское Государственное Издательство
Таллин, Пярнуское шоссе, 10

*

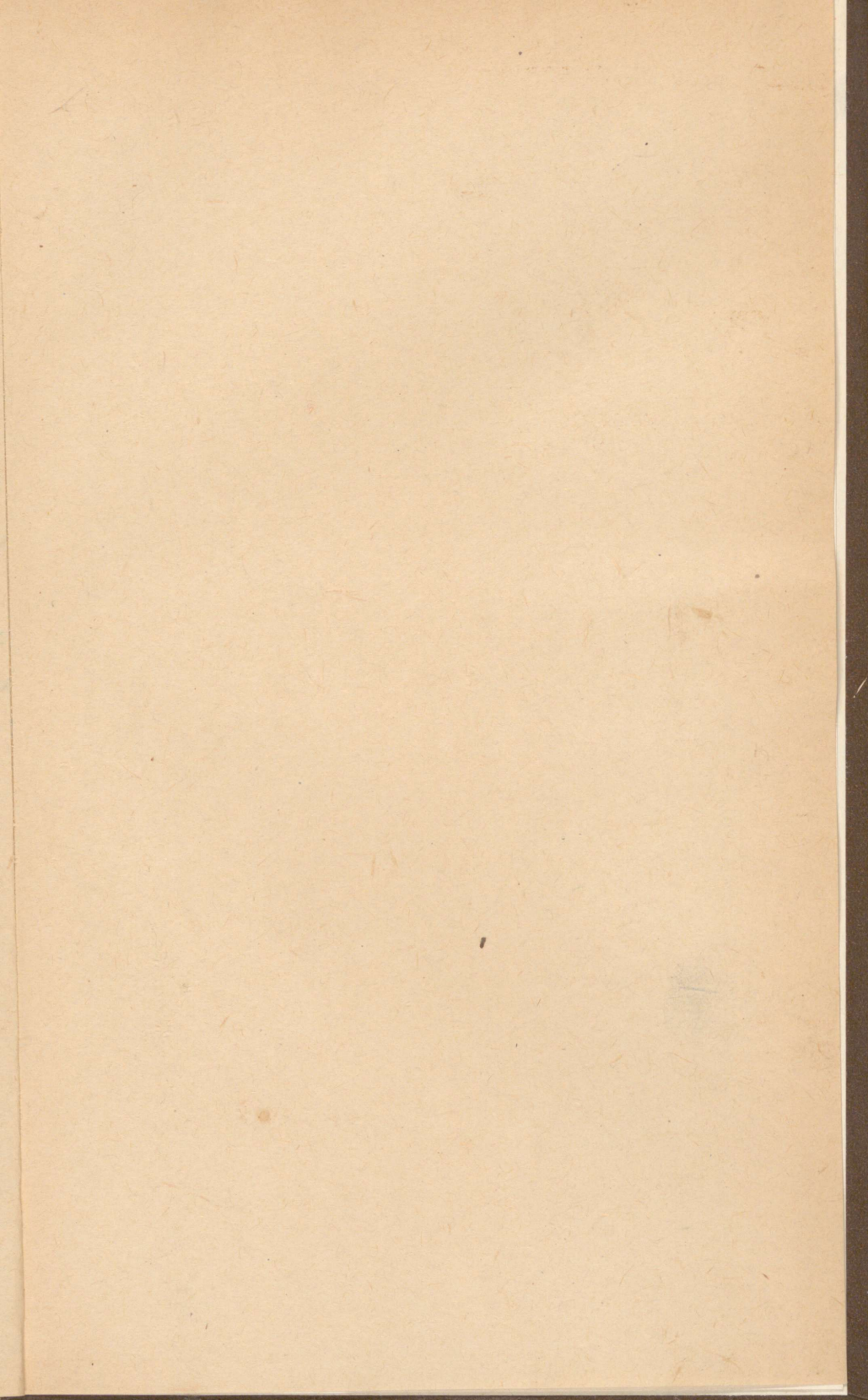
Toimetaja J. Metsar

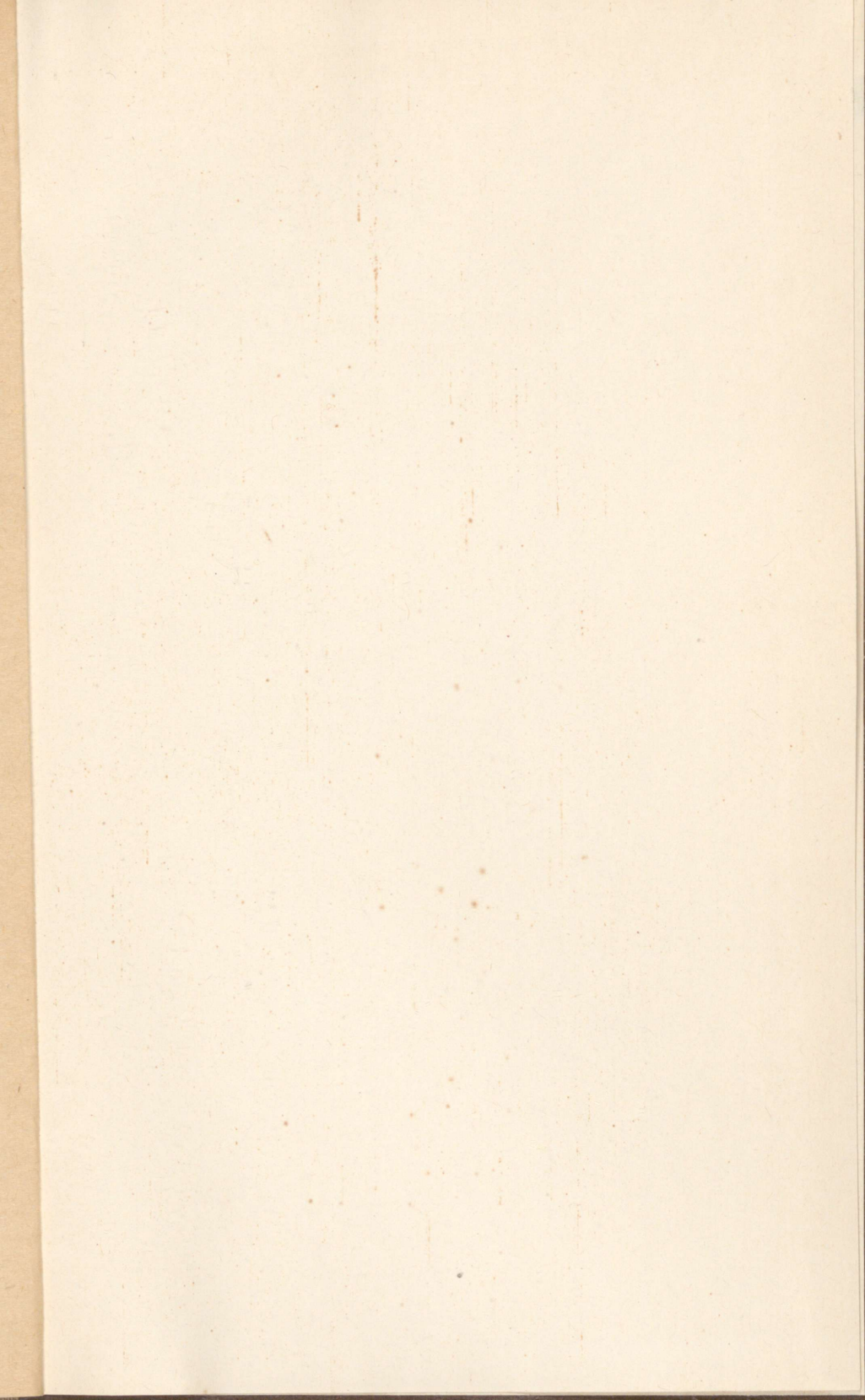
Tehniline toimetaja A. Sepp

Korrektorid L. Laur ja L. Kask

Ladumisele antud 25. II 1958. Trükkimisele antud 26. III 1958. Paber 60×92, $\frac{1}{16}$.
Trükipoognaid 8. Arvutuspoognaid 8,45.
Trükiarv 16 000. Tell. nr. 405. Trükikoda
«Punane Täht», Tallinn. Pikk tn. 54/58.

Hind rubl. 1.60







Rbl. 1.60

A-22102

(A)

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00388506 0