

A. REŠETNIKOV

**KEEMIA
ÜLESANNETE
JA HARJUTUSTE KOGU
KESKKOOLILE**

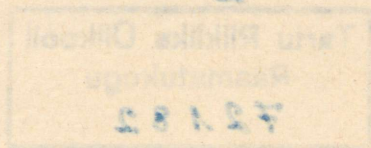
KIRJASTUS «VALGUS»
TALLINN 1968

A. REŠETNIKOV

KEEMIA

ÜLESANNETE JA HARJUTUSTE KOGU KESKKOOLILE

3. trükk



KIRJASTUS «VALGUS» · TALLINN 1968

Originaali tiitel:
А. В. Решетников
СБОРНИК ЗАДАЧ И УПРАЖНЕНИЙ ПО ХИМИИ
ДЛЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ
Пособие для учителей
Издание 2-е, исправленное и дополненное
Учпедгиз
Москва 1962

Vene keelest tõlkinud *E. Kallaste*

Tõlge kinnitatud Eesti NSV Haridusministeeriumi poolt

2

Tartu Riiklik Oükooll
Raamatukogu
72182

EESSONA

«Ülesannete ja harjutuste kogu» on määratud keskkoolidele.

Iga teema algusesse on paigutatud üldteoreetilist laadi ülesanded, seejärel tööstusliku sisuga ülesanded ning lõpuks eksperimentaalsed ja arvutus-eksperimentaalsed ülesanded.

Ülesannetes kasutatakse teaduslikke ja faktilisi andmeid põllumajanduse ja tööstuse kohta ning seetõttu on ülesannetel nii hariduslik, polütehniline kui ka kasvatuslik tähtsus. Analoogilisi tööstusliku sisuga ülesandeid võib koostada aga ka ise, kasutades selleks konkreetseid näiteid meid ümbritsevast elust ja raamatu lõpus toodud tabelite andmeid.

Raamatus on antud ka ülesannete lahendusmeetodite näited.

Autor.

IX KLASS.

I. KEEMIA PÕHIMÕISTED.

1. Valents ja keemilised võrrandid.

IX-1. Määrake elementide valents järgmistes ühendites: Na_2O , H_2S , NH_3 , SiH_4 , P_2O_5 , Al_2O_3 .

IX-2. Määrake elementide valents järgmistes ühendites: K_2O , ZnO , CrO_3 , As_2O_5 , Fe_2O_3 .

IX-3. Kirjutage järgmiste ainete vahel toimuvate reaktsioonide võrrandid:

- 1) vääveldioksiid ja kaltsiumoksiid;
- 2) lämmastikhape ja kaaliumkarbonaat;
- 3) magneesiumsulfaat ja naatriumhüdrosiid;
- 4) kaltsiumoksiid ja soolhape;
- 5) raud(III)oksiid ja soolhape;
- 6) naatriumoksiid ja vääveltrioksiid;
- 7) kaaliumhüdrosiid ja süsinikdioksiid.

IX-4. Missuguste allpool loetletud ainete vesilahuste vastastikusel toimel kulgeb reaktsioon lõpuni:

- 1) kaaliumkloriid ja lämmastikhape;
- 2) tsinkhüdrosiid ja soolhape;
- 3) kaltsiumnitraat ja naatriumkloriid;
- 4) naatriumkarbonaat ja kaltsiumkloriid;
- 5) baariumhüdrosiid ja kaaliumkloriid?

IX-5. Missuguste allpool loetletud ainete vesilahuste vastastikusel toimel kulgeb reaktsioon lõpuni:

- 1) kaltsiumoksiid ja soolhape;
- 2) kroomhüdrosiid ja väävelhape;
- 3) tsinkkloriid ja hõbenitraat;
- 4) kaaliumhüdrosiid ja naatriumkloriid;
- 5) kaaliumnitraat ja soolhape?

2. Gramm-aatom ja gramm-molekul.

IX-6. Määrake järgmiste ainete gramm-molekulide kaalud: 1) vesinik — H_2 ; 2) hapnik — O_2 ; 3) vesi — H_2O ; 4) raud(II)sulfiid — FeS ; 5) lämmastikhape — HNO_3 .

Lahendus. Gramm-molekuli kaalu määramiseks leitakse aine molekulkaal ja väljendatakse see grammides:

1) $M_{H_2} = 1 \cdot 2 = 2$;	1 mool H_2	kaalub	2 g;
2) $M_{O_2} = 16 \cdot 2 = 32$;	1 mool O_2	„	32 g;
3) $M_{H_2O} = 1 \cdot 2 + 16 = 18$;	1 mool H_2O	„	18 g;
4) $M_{FeS} = 56 + 32 = 88$;	1 mool FeS	„	88 g;
5) $M_{HNO_3} = 1 + 14 + 16 \cdot 3 = 63$;	1 mool HNO_3	„	63 g.

IX-7. Mitu gramm-aatomit on 64 g väävlis?

Lahendus. 1. Leiame väävli gramm-aatomi kaalu. Kuna väävli aatomkaal on 32, siis väävli gramm-aatomi kaal on 32 g.

2. Määrame väävli gramm-aatomite arvu 64 grammis:

$$\frac{64}{32} = 2 \text{ (gramm-aatomit).}$$

IX-8. Mitu grammi vesinikku on 5 moolis vees?

IX-9. Mitu grammi kaalub: 1) 2 mooli H_2O ; 2) 0,5 mooli $CuSO_4$;
3) 1 mool Fe_2O_3 ; 4) 0,4 mooli H_2 ?

IX-10. Mitu grammi kaalub: 1) 1 gramm-aatom hapnikku;
2) 2 gramm-aatomit vesinikku; 3) 0,25 gramm-aatomit süsinikku;
4) 0,1 gramm-aatomit väävlit?

IX-11. Määrake järgmiste ainete gramm-molekulide kaalud: Na_2CO_3 , $Al_2(SO_4)_3$, $Ca_3(PO_4)_2$, $NaHCO_3$.

IX-12. Väljendage gramm-aatomites: a) 8 g vesinikku, b) 16 g hapnikku, c) 20 g kaltsiumi, d) 448 g rauda.

IX-13. Väljendage järgmised ainehulgad gramm-molekulides: a) 180 g H_2O , b) 220 g CO_2 , c) 342 g $Al_2(SO_4)_3$.

IX-14. Mitu gramm-molekuli vääveldioksiidi tekib 6,4 g väävli põlemisel?

IX-15. Mitu vee molekuli tekib 0,5 mooli vesiniku toimel hapnikusse?

IX-16. Mitu grammi vett reageerib 1 mooli a) naatriumoksiidiga, b) kaaliumoksiidiga, c) kaltsiumoksiidiga?

IX-17. Lämmastikhappe lahuse neutraliseerimiseks läheb tarvis 80 g naatriumhüdrosiidi. Mitu gramm-molekuli kaaliumhüdrosiidi on vaja selle lahuse neutraliseerimiseks?

IX-18. Valage kolbi 4 mooli vett ja lisage 0,1 mooli keedusoola ($NaCl$). Missugune on saadud lahuse protsendiline kontsentratsioon?

3. Oksiidid, alused, happed, soolad.

IX-19. 49 g 20-protsendilist väävelhappe lahust töödeldi 40 g 25-protsendilise naatriumhüdroksiidi lahusega. Mitu grammi soola saadi reaktsiooni tulemusena?

L a h e n d u s. Kuna ained reageerivad omavahel kindlas kaalulises vahekorras, pole ühe aine teatud kindla koguse põhjal raske määrata teiste ainete kogust.

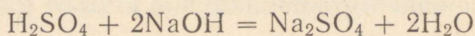
Kui on antud kahe aine kogus, tuleb kõigepealt kindlaks teha, missugune nendest on ülehulgas, et seda arvutamisel mitte arvestada.

Antud ülesandes määrame algul puhaste ainete kaalulised hulgad:

$$\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ kaal on } 49 \text{ g} \cdot 0,20 = 9,8 \text{ g};$$

$$\text{NaOH} \text{ kaal on } 40 \text{ g} \cdot 0,25 = 10 \text{ g}.$$

Määrame aine, mis on võetud ülehulgas. Ülesandes antud kaalulised hulgad ja gramm-molekulide kaalud asetame reaktsiooni võrrandisse:



$$9,8 \text{ g} \quad 10 \text{ g} \quad x \text{ g}$$

$$98 \text{ g} \quad 80 \text{ g} \quad 142 \text{ g}$$

Võrreldes ülesandes antud ainekoguseid gramm-molekulide kaaluga võrrandi järgi, leiame, missugune nendest ainetest reageerib täielikult. Soola hulka võib määrata ainult selle aine järgi, mis reageerib jäägitult. Antud juhul reageerib jäägitult naatriumhüdroksiid.

Lõpuks vastame ülesande küsimusele:

$$x = \frac{142 \cdot 10}{80} = 17,7 \text{ (g)}.$$

V a s t u s. 49 g 20-protsendilise väävelhappe lahuse töötlemisel 40 g 25-protsendilise naatriumhüdroksiidi lahusega tekkis 17,7 g soola.

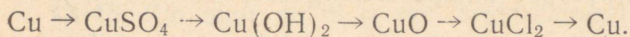
IX-20. 4 g 10-protsendilist naatriumhüdroksiidi lahust valati 4 g 25-protsendilisse soolhappe lahusesse. Arvutage tekkinud soola kaal.

IX-21. Lahus, mis sisaldab 0,1 mooli raud(III)kloriidi, valati teise lahusesse, mis sisaldab 0,3 mooli kaaliumhüdroksiidi. Arvutage tekkinud sademe kaal.

IX-22. 7 g kaaliumhüdroksiidi lisati 50 g 25-protsendilisele soolhappe lahusele. Missugune on saadud lahuse reaktsioon: leeliseline, happeline või neutraalne? Vastust põhjendage arvutustega.

IX-23. Lahusele, mis sisaldab 0,2 mooli kaaliumhüdroksiidi, valati juurde 0,2 mooli väävelhapat. Kas saadud lahus on leeliseline, happeline või neutraalne?

IX-24. Kirjutage keemilised võrrandid järgmiste muundumiste kohta:



IX-25. 5 g 2-protsendilist vasksulfaadi lahust valati 5 g 2-protsendilisse naatriumhüdrosiidi lahusesse. Arvutage tekkinud sademe kaal.

4. Avogadro seadus ja selle rakendamine keemias.

a) Gaasi gramm-molekuli ruumala.

IX-26. Kui suure ruumala võtab enda alla 8 g hapnikku? ¹

Lahendus. Algul määratakse hapniku molekulaar- ja gramm-molekuli kaal ning tema gramm-molekuli ruumala.

$M_{\text{O}_2} = 32$; 1 mool O_2 kaalub 32 g.

1 mooli O_2 ruumala on 22,4 l.

Arutleme järgmiselt.

Kui 1 mooli ehk 32 g hapniku ruumala on 22,4 l, siis 8 g hapniku ruumala on x l.

$$x : 22,4 = 8 : 32$$

Siit:
$$x = \frac{22,4 \cdot 8}{32} = 5,6 \text{ (l)}.$$

Vastus: 8 g hapniku ruumala on 5,6 l.

IX-27. Küttegaaside analüüsimisel kasutatakse süsihappegaasi absorbeerimiseks kaaliumhüdrosiidi lahust. Kui palju 10-protsendilist kaaliumhüdrosiidi lahust läheb tarvis 20 l süsihappegaasi absorbeerimiseks?

IX-28. Kui suure ruumala võtab enda alla 1 g vesinikku?

IX-29. Kui suur on 11 g süsihappegaasi ruumala?

IX-30. 1 l gaasi kaalub 2,5 g. Leidke selle gaasi molekulaar- ja gramm-molekuli kaal.

IX-31. Kui suure ruumala võtab enda alla 1 g 1) O_2 ; 2) CO_2 ;
3) NH_3 ?

IX-32. Mitu molekuli on 10 ml gaasis?

IX-33. Kui palju kaalub 1 liiter a) hapnikku, b) vesinikku, c) õhku? (Õhu keskmine molekulaar- ja gramm-molekuli kaal on 29.)

IX-34. Leidke 0,5 mooli vee lagundamisel tekkinud vesiniku ruumala.

IX-35. Mitu süsihappegaasi molekuli tekib 2 mooli hapniku reageerimisel süsinikuga?

¹ Samalaadsete ülesannete lahendamisel eeldatakse normaaltingimusi, s. o. õhurõhku 760 mm Hg ja temperatuuri 0°C.

IX-36. Mitu gramm-aatomit vesinikku eraldub 6,5 g tsingi toimel a) soolhappe, b) väävelhappe ülehulgasse?

b) Gaaside suhteline tihedus.

IX-37. Leidke vääveldioksiidi tihedus vesiniku ja õhu suhtes. Lahendus. 1. Vääveldioksiidi tihedus vesiniku suhtes leitakse järgmise valemi järgi:

$$d_H = \frac{M_{\text{SO}_2}}{M_{\text{H}_2}} = \frac{32 + 16 \cdot 2}{2} = 32.$$

2. Õhu keskmine molekulkaal on 29, järelikult on vääveldioksiidi tihedus õhu suhtes:

$$d_0 = \frac{M_{\text{SO}_2}}{29} = \frac{64}{29} = 2,2.$$

IX-38. Üks silinder täidetakse vesinikuga, teine klooriga. Kuidas tuleb täitmise ajal hoida silindrit esimesel ja teisel juhul? Põhjendage vastust.

IX-39. Missugune on vingugaasi tihedus a) hapniku suhtes, b) vesiniku suhtes?

IX-40. Üheliitrise ruumalaga kolb kinnitati kaalude külge põhjaga ülespoole ja kaalud tasakaalustati. Seejärel täideti kolb heeliumiga. Kui suur on vihtide üldkaal, mis uuesti tasakaalustab kaalud?

IX-41. Mitu korda on õhust kergem 1) veeaur, 2) metaan (CH_4), 3) vesigaas (H_2 ja CO võrdsete ruumalade segu)?

IX-42. Vääriskaasi argooni molekulid on üheaatomilised. Arvutage 1 liitri argooni kaal ja tema tihedus vesiniku suhtes.

c) Molekulivalemi leidmine.

IX-43. Aine sisaldab 24,26% süsinikku, 4,12% vesinikku ja 71,62% kloori. Leidke selle aine molekulivalem, kui on teada, et tema tihedus vesiniku suhtes on 49,5.

IX-44. Leidke lihtsaim valem ühendile, mis sisaldab 84,83% uraani ja 15,17% hapnikku.

IX-45. Missugune aine sisaldab 75% süsinikku ja 25% vesinikku?

IX-46. Gaasilises olekus on teatud ühendi tihedus vesiniku suhtes 45. Tema protsendiline koostis on järgmine: 26,67% süsinikku, 2,24% vesinikku ja 71,09% hapnikku. Leidke ühendi molekulivalem.

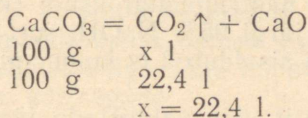
IX-47. Keemiliselt puhaste ühendite protsendiline koostis on järgmine: 1) 32,39% naatriumi, 22,54% väävlit ja 45,07% hapnikku; 2) 25,57% magneesiumi ja 74,43% kloori. Leidke ühendite valemid.

d) Arvutused gaasiliste ainete kohta keemiliste võrrandite järgi.

IX-48. Kui suur on 9 g vee lagundamisel saadud vesiniku ruumala?

IX-49. 100 g lubjakivi põletamisel konstantse kaaluni eraldus 20 l süsihappegaasi. Määrake selles lubjakivi proovis lisandite protsendiline sisaldus.

L a h e n d u s. 1. Mitu liitrit süsihappegaasi eraldub 100 g lubjakivi põletamisel:



2. Määrame lubjakivi puhtuse protsendi:

$$\begin{array}{rcl} 22,4 \text{ l} & \text{on} & 100\% , \\ 20 \text{ l} & \text{,,} & x\% . \\ x : 100 & = & 20 : 22,4 \end{array}$$

Siit:

$$x = \frac{100 \cdot 20}{22,4} = 89(\%) .$$

3. Mitu protsenti lisandeid on lubjakivis?

$$100\% - 89\% = 11\% .$$

V a s t u s. Lubjakivis on 11% lisandeid.

IX-50. Mitu liitrit vesinikku saadakse 5,4 g alumiiniumi toimet väävelhappe ülehulgasse?

IX-51. Arvutage vesiniku ruumala, mis saadi 1,5 g kaltsiumi toimet vee ülehulgasse.

IX-52. Arvutage kaltsineeritud sooda (Na_2CO_3) ja 20-protsendilise soolhappe lahuse kaal, mis on vajalik 11,2 l süsihappegaasi saamiseks.

IX-53. Mitu liitrit hapnikku on tarvis 4 g vääveli põletamiseks?

IX-54. Vee elektrolüüsil saadi 20 ml vesinikku. Arvutage lagunenud vee ruumala.

II. LEELISMETALLID.

1. Naatrium.

IX-55. Neutralisatsioonireaktsiooni ja saadud lahuse aurutamise tulemusena saadi 11,7 g naatriumkloriidi. Arvutage reageerinud ainete kaalulised hulgad.

IX-56. Naatrium reageerib õhu koostisosadega ja moodustab rea ühendeid: $\text{Na} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$. Kirjutage toimuvate reaktsioonide võrrandid.

IX-57. Kirjutage järgmiste ainete struktuurivalemid: a) naatriumoksiid, b) naatriumhüdroksiid, c) naatriumkarbonaat, d) naatriumvesinikkarbonaat.

IX-58. Sula naatriumkloriidi elektrolüüsimisel eraldus 69 t naatriumi. Kui palju kulus selleks keedusoola, mis sisaldas 2% lisandeid?

IX-59. Mitu gramm-molekuli naatriumhüdroksiidi tekib 4,6 g naatriumi reageerimisel veega?

IX-60. Kristalse naatriumhüdroksiidi (kaustiline sooda) sort A sisaldab standardi järgi 95% NaOH, sort B aga 92%. Arvutage, kui palju naatriumi sisaldub 2 ts kummagi sordi naatriumhüdroksiidis.

IX-61. Pesupulbrit võib valmistada järgmise koostisega: 88% soodat (Na_2CO_3), 10% naatriumtiosulfaati ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) ja 2% booraksit ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$). Arvutage naatriumi hulk 2 tonnis selles segus.

IX-62. Füsioloogilises lahuses on 0,85% naatriumkloriidi. Arvutage naatriumkloriidi hulk, mis on vajalik 500 g selle lahuse valmistamiseks.

IX-63. Vasikate üleminekul taimtoidule lisatakse nende toidule keedusoola arvestusega 10 g päevas 100 kg eluskaalu kohta. Arvutage naatriumkloriidi kogus, mis antakse päevas 100 vasikale, kui vasika keskmine kaal on 50 kg ja keedusoola puhtuse protsent on 98.

IX-64. Kahjurite hävitamiseks piserdatakse teraviljahoidlat kaustilise sooda 10-protsendilise lahusega — 300 g lahust hoidla 1 m³ kohta. Kui palju kristalset naatriumhüdroksiidi kulub 500 m³ ruumalaga kolhoosiaida desinfitseerimiseks?

IX-65. Valage katseklaasi 10 g 5-protsendilist fenoolftaleiiniga värvitud naatriumhüdroksiidi lahust. Leidke, mitu grammi 20-protsendilist väävelhappe lahust on tarvis selle leelise neutraliseerimiseks. Arvutust kontrollige katseliselt.

IX-66. Sooritage katsed ja kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid naatriumhüdroksiidi reageerimise kohta vasksulfaadi ja raudkloriidiga.

2. Kaalium.

IX-67. Kui palju on tarvis põllu väetamiseks kaaliumnitraati (39% K_2O), tuhka (11% K_2O) ja sõnnikut (0,6% K_2O), et asendada 1 ts kaaliumkloriidi, milles on 55% K_2O ?

IX-68. Sõnnikus on 0,6% kaaliumoksiidi (K_2O). Rühvelkultuuride alla antakse ühele hektarile tavaliselt kuni 30 ts sõnnikut. Arvutage, kui palju kaalisoola on tarvis kaaliumi asendamiseks selles sõnnikukoguses, kui kaalisool sisaldab 35% kaaliumoksiidi.

IX-69. Koostage keemilised võrrandid kaaliumhüdroksiidi rea-

geerimise kohta järgmiste ainetega: 1) H_3PO_4 , 2) SO_2 , 3) HNO_3 , 4) SO_3 , 5) $AlCl_3$.

IX-70. Mitu grammi 30-protsendilist soolhappe lahust on tarvis, et neutraliseerida 1) 14 g KOH, 2) 2,5 mooli KOH?

IX-71. Kaaliumkloriidi lahustuvus $100^\circ C$ juures on 56,2 g, $0^\circ C$ juures 28,1 g. Mitu kilogrammi kaaliumkloriidi sadestub, kui üks tonn 100° juures küllastatud kaaliumkloriidi lahust jahutada 0° -ni?

IX-72. Mitu grammi kaaliumhüdrosiidi on tarvis 600 g 12-protsendilise kaaliumhüdrosiidi lahuse valmistamiseks?

IX-73. Missuguse reaktsiooniga (kas happelise, leeliselise või neutraalsega) on lahus, kui segada:

1) 5 mooli HCl ja 5 mooli KOH;

2) 5 g HCl ja 5 g KOH?

IX-74. Kaaliumkloriidis on 20% lisandeid. Mitu gramm-molekuli kaaliumkloriidi on 1 kilogrammis selles soolas?

IX-75. Üks vesiniku ja hapniku tööstuslikest saamisviisidest on vee elektrolüütiline lagundamine, kusjuures vesi sisaldab 18% naatriumhüdrosiidi või 28% kaaliumhüdrosiidi. Arvutage naatriumhüdrosiidi ja kaaliumhüdrosiidi gramm-molekulide arv 1 kilogrammis antud lahustes.

IX-76. Solikamski leiukoha sülviniidikihtides on kaaliumoksiidi keskmine sisaldus 15%, Berezniki rajoonis on aga kihte, mis sisaldavad kuni 35% K_2O . Arvutage kaaliumi protsendiline sisaldus esimesel ja teisel juhul.

IX-77. Kui palju potast (K_2CO_3) võib saada 5 t päevalillevarrest, mis põletamisel annavad 2% tuhka, milles on 28% K_2CO_3 ?

IX-78. Kui palju kaaliumnitraati on tarvis võtta taimede väetamiseks, et see oleks kaaliumoksiidisisalduselt võrdne 1 ts rikastamata Solikamski sülviniidiga, milles on umbes 20% K_2O ?

IX-79. Ühes katseklaasis on kaltsiumkloriidi lahus, teises kaaliumkloriidi lahus. Kvalitatiivse reaktsiooni abil tehke kindlaks kummagi katseklaasi sisu.

3. Leelismetallide rühm.

IX-80. Kirjutage alljärgnevate elementide oksiidide ja hüdroksiidide valemid: a) liitium — Li, b) baarium — Ba, c) kaalium — K, d) rubiidium — Rb.

IX-81. Mitu grammi naatrium- ja kaaliumkloriidi on tarvis 2 gramm-aatomi kloori saamiseks elektrolüüsi teel?

IX-82. Ühes katseseadises reageeris veega 4 g kaaliumi, teises aga 3 g naatriumi. Kummal juhul saadi rohkem vesinikku ja kui palju rohkem?

IX-83. Kui palju naatrium- ja kaaliumkloriidi on tarvis 10 kg 25-protsendilise soolhappe lahuse valmistamiseks?

III. HALOGEENID.

A. KLOOR.

1. Kloori omadused ja kasutamine.

IX-84. Kloori iga-aastane ülemaailmne tarvidus on 2 miljonit tonni. Arvutage keedusoola hulk, mis on vajalik selle kloorikoguse saamiseks, kui keedusoolas on 3% lisandeid.

IX-85. Inimene tarvitab aastas ligikaudu 6 kg naatriumkloriidi. Arvutage antud soolakoguse kloorisisaldus.

IX-86. Teravilja-, puuvilja- ja köögiviljakahjurite tõrjeks kasutatakse kloori arvestusega 35 g hoidla 1 m³ kohta. Kui palju on tarvis a) vedelat kloori (balloonist) 300 m³ suuruse hoidla desinfitseerimiseks, b) naatriumkloriidi selle kloorikoguse saamiseks?

IX-87. Põllukahjurite tõrjeks kasutatakse laialdaselt heksaklooraani (C₆H₆Cl₆). Arvutage kloori protsendiline sisaldus heksaklooraanis.

2. Kloor looduses. Kloori saamine.

IX-88. Määrake kloori sisaldus 25 tonnis keedusoolas, milles on 4% lisandeid.

IX-89. Kirjutage keemilised võrrandid kloori ühe saamisviisi kohta a) tööstuses, b) laboratooriumis.

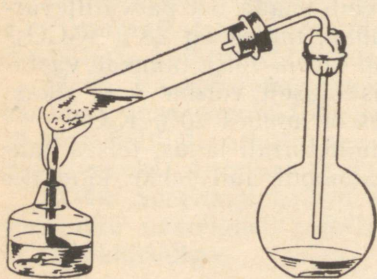
IX-90. Merevees on umbes 2% naatriumkloriidi. Määrake kloori sisaldus 10 t merevees.

IX-91. 10-grammise keedusoolaproovi analüüsimisel leiti, et see sisaldab 55% kloori. Mitu protsenti naatriumkloriidi on selles proovis?

IX-92. Kaaliumpermanganaadi ja soolhappe vahelisel reaktsioonil eraldus 28,4 g kloori. Kui palju kulus selleks 30-protsendilist soolhappe lahust?

IX-93. Soolhappe toimel mangaandioksiidisse eraldub

Joon. 1. Kloori saamine kaaliumpermanganaadi ja soolhappe vahelisel reaktsioonil.



kloor. (*Ettevaatust! Katse on soovitatav läbi viia tõmbekapis.*) Nimetage kloori omadused ja kirjutage tema saamisreaktsiooni võrrand.

3. Kloorvesinik.

IX-94. Kirjutage keemilised võrrandid teile teadaolevate kloorvesiniku saamisviiside kohta.

IX-95. Kui palju kloorvesinikku tekib 23,4 g naatriumkloriidi reageerimisel väävelhappe ülehulgaga a) soojendamise, b) soojendamisel?

IX-96. Keedusoola ja väävelhappe soojendamisel saadi 10 gramm-molekuli kloorvesinikku. Mitu grammi väävelhapet reageeris?

IX-97. 20 tonnist keedusoolast, milles oli 2% lisandeid, saadi kloori, mis põletati vesiniku ülehulgas. Kui palju saadi kloorvesinikku?

IX-98. Kloorvesiniku ülehulk juhiti lahusesse, mis sisaldas 20 g NaOH. Lahus aurustati. Missugused ained jäid järele ja kui palju?

4. Soolhappe tootmine.

IX-99. Tööstusesse toodi neli 50-tonnist vagunit keedusoola. Kui palju 37-protsendilist soolhappe lahust on võimalik toota sellest keedusoola kogusest, kui keedusoolas on 5% lisandeid?

IX-100. Kloorvesiniku lahustamisel vees saadi 10 t 31-protsendilist soolhappe lahust. Arvutage kloorvesiniku ja vee kogused, mis on vajalikud antud lahuse saamiseks.

IX-101. Arvutage vesiniku ja kloori kogused, mis on vajalikud 1 t 31-protsendilise soolhappe lahuse saamiseks, kui vesiniku kadu on 5%.

5. Soolhappe omadused.

IX-102. Kaaludel tasakaalustati kaks soolhapet sisaldavat kolbi. Ühte kolbi pandi tükike alumiiniumi, teise kaaluliselt niisama palju tsinki. Kuidas asetsevad kaalukaused pärast reaktsiooni lõppemist? Miks?

IX-103. On olemas 25-protsendilised soolhappe ja väävelhappe lahused. Kumba nendest kulub vähem 10 l vesiniku saamiseks (1 l vesinikku kaalub 0,09 g)?

IX-104. Valage kriidi ülehulgale 20 g 5-protsendilist soolhappe lahust. Arvutage tekkinud kaltsiumkloriidi kogus.

IX-105. Missuguste allpool loetletud ainetega reageerib soolhappe: Zn, CuO, Al(OH)₃, Si, Na₂CO₃, Al, AgNO₃, SiO₂? Tehke vastavad katsed ja kirjutage kulgevate reaktsioonide võrrandid.

IX-106. Arvutage, kui palju 25-protsendilist soolhappe lahust on vaja 10 g 5-protsendilise kaaliumhüdrosiidi lahuse neutraliseerimiseks. Arvutus tõestage katsega.

6. Soolhappe kasutamine.

IX-107. «Jootvedeliku» valmistamiseks kulus 200 g tundmatu kontsentratsiooniga soolhappe lahuse kohta 50 g tsinki. Määrake soolhappe protsendiline kontsentratsioon.

IX-108. Tsingi toimetel 60 g 25-protsendilise soolhappe lahusesse tekkis tsinkkloriid ja vesinik. Leidke tsinkkloriidi kaal ja vesiniku ruumala.

IX-109. Vesiniku laboratoorseks saamiseks pandi Kippi aparaati 20 g tsinki ja valati sellele peale 400 g 12-protsendilist soolhappe lahust. Kui palju eraldus seejuures vesinikku (ruumalaliselt)?

IX-110. Mitu grammi 25-protsendilist soolhappe lahust on tarvis 2 gramm-molekuli naatrium-, kaalium- ja kaltsiumhüdrosiidi neutraliseerimiseks?

IX-111. Jootmisel kasutatakse «jootvedelikuna» tsinkkloriidi lahust. Kui palju $ZnCl_2$ saadakse 500 g 15-protsendilise soolhappe lahuse toimetel tsingi ülehulgasse?

IX-112. Raud(II)oksiidi sisaldava katlakivi kõrvaldamiseks kasutatakse happega pesemist, soojendades katlas 4-protsendilist soolhappe lahust (erikaal 1,02). Kui palju vajatakse katla puhastamiseks 25-protsendilist soolhappe lahust, kui katla ruumala on 3 m³?

IX-113. Suu- ja sõratõve profülaktikaks lisatakse sarvloomade joogiveele pange kohta 10 g 8,3-protsendilist soolhappe lahust. Arvutage 1) kui palju 25-protsendilist soolhappe lahust on vaja pangetäie joogi valmistamiseks ja 2) soolhappe protsendiline sisaldus valmistatud lahuses, võttes pangetäie vee kaaluks 10 kg.

IX-114. 1,3 g tsinki pandi soolhappe ülehulgasse. Arvutage eraldunud vesiniku ruumala.

IX-115. Arvutage hõbenitraadi kogus, mis on vajalik 28,7 g sademe saamiseks reageerimisel soolhappega.

7. Soolhappe soolad.

IX-116. 100 g vees on 20° C juures võimalik lahustada kuni 35,9 g keedusoola. Arvutage antud tingimustes küllastunud keedusoola lahuse protsendiline kontsentratsioon.

IX-117. Lahusele, milles oli 1,7 g hõbenitraati, lisati lahus, mis sisaldab 1,49 g kaaliumkloriidi. Arvutage tekkinud sademe kaal.

IX-118. Mitu grammi sadet eraldub 0,2 mooli naatriumkloriidi sisaldava lahuse valamisel lahusesse, mis sisaldab 0,1 mooli hõbenitraati?

IX-119. Suhkruppeedikahjurite tõrjeks piserdatakse taimi 5-protsendilise baariumkloriidi lahusega. Arvutage 1) kui palju $BaCl_2$ on vaja 20 kg lahuse valmistamiseks, 2) kloorisisaldus 1 kilogrammis antud lahuses.

IX-120. Sublimaadi (HgCl_2) vesilahus 1 : 1000 on tugev desinfitseeriv aine, mida kasutatakse pesu ja mitmesuguste majapidamistarvete desinfitseerimiseks. Määrake soola protsendiline kontsentratsioon antud lahuses.

IX-121. Valage 0,5 g tsingile 2 g 20-protsendilist soolhappe lahust. Arvutage saadud tsinkkloriidi kaal.

8. Kloori hapnikuühendid.

IX-122. 1 m³ vee desinfitseerimiseks kulub 1 l 2-protsendilist kloorlubja lahust. Leidke, kui palju kloorlubja on tarvis 2500 m³ vee desinfitseerimiseks. (1 l lahuse kaaluks võtta 1 kg.)

IX-123. Määrake lagunemata Berthollet' soola protsent, kui 20 g selle soola soojendamisel saadi 3,36 l hapnikku.

IX-124. Arvutage hapniku ja kaaliumkloriidi kaalulised hulgad, mis tekkisid 4,9 g Berthollet' soola lagunemisel.

IX-125. 4-protsendilist Berthollet' soola vesilahust kasutatakse angiini puhul kurgu loputamiseks. Kui palju soola ja vett on tarvis 400 g sellise lahuse valmistamiseks?

IX-126. Mõnedes veepuhustusjaamades kasutatakse kloorimiseks 1 l vee kohta 1 mg aktiivset kloori. Leidke 50 m³ vee kloorimiseks vajamineva kloorlubja hulk, kui kloorlubi sisaldab 32% aktiivset kloori.

B. BROOM, JOOD, FLUOR.

1. Broom.

IX-127. Magneesiumipulbri ülehulga reageerimisel broomiveega saadi 9,2 g magneesiumbromiidi. Kui palju broomi oli lahuses?

IX-128. Broomi saamiseks kasutatakse merevett, mis sisaldab kuni 0,007% broomi. Võttes tinglikult, et broom on merevees naatriumi ühendina, arvutage NaBr hulk 1 t merevees.

IX-129. Broomi küllastunud vesilahus on 20° C juures 3,4-protsendiline. Arvutage broomi sisaldus 10 kg küllastunud vesilahuses.

IX-130. Mitu grammi broomi eraldub kloori juhtimisel läbi 400 g 15-protsendilise naatriumbromiidi lahuse?

IX-131. Arvutage 80 g broomi saamiseks vajalikud naatriumbromiidi, mangaandioksiidi ja väävelhappe kaalulised hulgad.

IX-132. 10-protsendilist naatriumbromiidi lahust kasutatakse veeni kaudu manustatava ravimina kõrgema närvitegevuse häirete korral. Arvutage naatriumbromiidi sisaldus ampullis, milles on 10 g nimetatud lahust.

IX-133. Mitu tilka broomi on tarvis 5 g broomivee valmistamiseks, kui 20° C juures on broomivee küllastunud lahuse protsendiline kontsentratsioon 3,4 ja broomi erikaal 3,14? (1 milliliitris on 20 tilka.)

IX-134. Kaaliumbromiidi lahusesse valati kloorivett. Kuidas muutub lahuse värvus? Kirjutage reaktsiooni võrrand.

IX-135. Juhtige kloor, mis on saadud 2 g 30-protsendilise soolhappe lahuse toimel kaaliumpermanganaadi ülehulgasse, läbi naatriumbromiidi lahuse. Määrake eraldunud broomi hulk.

IX-136. 2 g 10-protsendilise naatriumbromiidi lahusesse valati 0,5 g 5-protsendilist hõbenitraadi lahust. Mitu grammi sadet tekkis?

2. Jood.

IX-137. Kui palju kloori on tarvis kogu joodi eraldamiseks 6 g 2-protsendilise kaaliumjodiidi lahusest?

IX-138. Lehtadru *Laminaria* tuhas on kuni 3% joodi. Kui suurele kogusele kaaliumjodiidile vastab joodisisalduse poolest 10 tonni lehtadru tuhka?

IX-139. Arstiteaduses kasutatav jooditinktuur on joodi 10-protsendiline lahus piirituses. Kui palju joodi on tarvis 200 g jooditinktuuri valmistamiseks?

IX-140. Inimene saab iga päev toiduga 0,2 mg joodi. Väljendage see joodihulk 5-protsendilise kaaliumjodiidi lahuse kaaluna.

IX-141. Täitke $\frac{1}{3}$ katseklaasist joodi vesilahusega, lisage sellele natuke tsingitolmu ja loksutage. Selgitage, miks muutis lahus värvust.

IX-142. Tõestage tärkliskliistri abil vaba joodi olemasolu vesilahuses ja eraldage siis jood vesilahusest, kasutades bensiini.

IX-143. Ühes katseklaasis on joodi vesilahus, teises kaaliumjodiidi vesilahus. Määrake need vesilahused välimuse järgi ja tõestage nad siis kvalitatiivsete reaktsioonide abil.

IX-144. Valage 2 g 6-protsendilisele naatriumjodiidi lahusele 1 g 3-protsendilist hõbenitraadi lahust. Arvutage tekkinud sademe kogus.

3. Fluor.

IX-145. Kaubastatav fluorvesinikhappe lahus on tavaliselt 40-protsendiline. Arvutage fluorisisaldus 400 g antud lahuses.

IX-146. Kui palju kaltsiumfluoriidi (CaF_2) on vaja, et saada 1) 5 kg fluorvesinikku (HF), 2) 10 g fluori (F_2)?

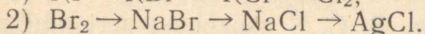
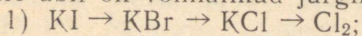
IX-147. Mitu grammi fluorvesinikku saadi 5 g fluori ja vesiniku segu plahvatamisel?

IX-148. Kui palju 40-protsendilist fluorvesinikhappe lahust on tarvis 52 g ränifluoriidi saamiseks?

IX-149. Hallitusseentest nakatatud metsamaterjali desinfitseeritakse piserdamise teel kas 7-protsendilise vask(II)sulfaadi lahusega, 5-protsendilise tsinkkloriidi lahusega või 5-protsendilise naatriumfluoriidi lahusega. Kui palju iga nimetatud soola on vaja 50 kg vastava lahuse valmistamiseks?

4. Halogeenide rühm.

IX-150. Kirjutage keemilised võrrandid reaktsioonide kohta, mille abil on võimalikud järgmised muundumised:



IX-151. Kui palju broomi eraldub kloori reageerimisel 41,2 kg naatriumbromiidiga?

IX-152. Broomi küllastatud vesilahuse kontsentratsioon 20°C juures on 3,4%, joodil aga 0,08%. Arvutage broomi ja joodi sisaldus 1 kg vastavas lahuses.

IX-153. Katseklaasides on järgmised lahused: kloorivesi, broomivesi ja joodivesi. Kuidas määrata, missugune lahus on igas katseklaasis? Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

IX-154. Katseklaasides on lahused: KI, KBr, KCl. Määrake iga katseklaasi sisu.

IV. D. MENDELEJEVI KEEMILISTE ELEMENTIDE PERIOODILISUSE SÜSTEEM. AINE EHITUS.

1. Perioodilisuse süsteem.

IX-155. Lähtudes väevli asukohast perioodilisuse süsteemis, kirjutage tema kõrgeima oksiidi, vastava happe ja selle happe happelise kaaliumisoola valemid.

IX-156. Kirjutage perioodilisuse süsteemi III perioodi elementide kõrgeimate oksiidide valemid.

IX-157. Naatrium, kaalium ja rubiidium on perioodilisuse süsteemi I rühma ühes ja samas alarühmas. Missugusel elemendil on metallilised omadused kõige tugevamad ja mispärast?

IX-158. Kirjutage VII rühma peaalarühma elementide vesinikuühendite valemid.

IX-159. Kirjutage VI rühma peaalarühma elementide kõrgeimate hapnikuühendite ja vesinikuühendite valemid.

IX-160. Perioodilisuse süsteemi II rühma peaalarühma elemendid on metallid. Järjestage nad keemilise aktiivsuse tõusu järgi.

IX-161. Kirjutage kolmanda perioodi IV, V, VI ja VII rühma elementide vesinikuühendite valemid.

IX-162. Kaalium on perioodilisuse süsteemi I rühmas, kaltsium II ja skandium III rühmas. Kirjutage nende oksiidide ja hüdroksiidide valemid.

IX-163. Määrake II perioodi elementide negatiivne valents ja kirjutage nende vesinikuühendite valemid.

IX-164. Lähtudes lämmastiku asukohast perioodilisuse süsteemis, kirjutage tema kõrgeima oksiidi, vastava happe ja selle happe naatriumisoola valemid.

IX-165. Kummal elemendil, kas väävliil või telluuril, on mitte-metallilised omadused tugevamad?

IX-166. Vastavalt räni asukohale perioodilisuse süsteemis kirjutage tema hapniku- ja vesinikuühendite valemid.

IX-167. Kirjeldage seleeni omadusi seoses tema asukohaga perioodilisuse süsteemis.

IX-168. Lähtudes Ba, Li, Be, B, C, N asukohast perioodilisuse süsteemis, kirjutage nende elementide oksiidide ja hüdroksiidide valemid.

IX-169. Kirjutage magneesiumi, alumiiniumi, baariumi, arseni ja süsiniku kõrgeimate oksiidide valemid, kasutades elementide perioodilisuse süsteemi andmeid.

IX-170. Kirjutage krooni ja mangaani kõrgeimate oksiidide valemid ja määrake, kumb nendest oksiididest on happelisem ja miks.

IX-171. Arvestades, et berüllium on amfoteerne element, kirjutage tema järgmiste ühendite keemilised valemid: a) berülliumhappe, b) berülliumhüdroksiid, c) kaaliumberüllaat.

IX-172. Kirjutage molübdeenhappe valem ja määrake tema aluselisis. Kirjutage kaaliummolübdaadi, kaltsiummolübdaadi ja ammoniummolübdaadi valemid.

IX-173. Kirjutage räni ja fosfori kõrgeimate oksiidide valemid ja selgitage, kumb nendest kahest oksiidist on happelisem ja miks.

IX-174. Nimetage perioodilisuse süsteemi I rühma element, mis metalliliste omaduste poolest on tugevam kaaliumist ja nõrgem tseesiumist. Kirjutage selle elemendi hapnikuühendi ja klooriühendi valemid.

IX-175. Kasutades keemiliste elementide perioodilisuse süsteemi, joonistage heeliumi, neoni ja argooni aatomite ehituse skeemid.

IX-176. Elemendi kõrgeima oksiidi valem on R_2O_5 , tema ühend vesinikuga on gaas, mille koostises R on 82,35%, H — 17,65%. Nimetage see element.

IX-177. Nimetage element, mille kõrgeima soolatekitava oksiidi valem on RO_3 ja mis moodustab vesinikuga gaasilise ühendi, milles on 5,88% vesinikku.

IX-178. 20 g metalli reageerimisel veega eraldus 0,5 mooli vesinikku. Määrake antud metall.

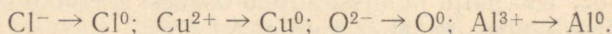
IX-179. Kolvis põletati 0,2 g punast fosforit ning seejärel põlemisprodukt lahustati 20 g vees. Arvutage saadud happe protsendiline kontsentratsioon.

2. Aatomi ehitus.

- IX-180.** Raadiumi poolestusaeg on 1580 aastat. Kui pika aja jooksul väheneb raadiumi kaal 4 grammist 1 grammini?
- IX-181.** Kasutades perioodilisuse süsteemi andmeid, joonistage lämmastiku ja hapniku aatomi ehituse skeemid.
- IX-182.** Kui palju ja missuguseid osakesi sisaldab tsingi aatom, mille järjenumbr on 30 ja aatomkaal 65?
- IX-183.** Mitu elektroni on järgmiste aatomite välises elektronkestas: H, Be, Al, Si, P, As, Fe, I?
- IX-184.** Määrake halogeenide (F, Cl, Br, I) aatomite elektronkestade arv.
- IX-185.** Missugune on vesiniku isotoopide ^1H (prootium), ^2H (deuteerium), ^3H (tritium) aatomituumade koostis? Alumine number elemendi sümboli juures näitab järjenumbrit, ülemine aga isotoobi massiarvu.
- IX-186.** Joonistage liitiumi isotoopide ^7Li ja ^6Li aatomite ehituse skeemid.
- IX-187.** Mitu prootonit, elektroni ja neutronit on uraani isotoopide $^{235}_{92}\text{U}$ ja $^{238}_{92}\text{U}$ aatomis?
- IX-188.** Kloor on kahe isotoobi, $^{35}_{17}\text{Cl}$ ja $^{37}_{17}\text{Cl}$ aatomite segu. Joonistage nende isotoopide aatomite ehituse skeemid.
- IX-189.** Loodusliku vesiniku keskmine aatomkaal on 1,008. Arvutage isotoopide ^1H ja ^2H (D) protsendiline suhe loodusliku vesinikus.
- IX-190.** Missugune erinevus on D. Mendelejevi perioodilisuse süsteemi II rühma pea- ja kõrvalrühma elementide elektronkestade ehituses ja kuidas sõltuvad sellest elementide omadused?
- IX-191.** Neon koosneb $^{20}_{10}\text{Ne}$ ja $^{22}_{10}\text{Ne}$ isotoopidest. Arvutage antud isotoopide protsendiline sisaldus looduslikus neonis, mille keskmine aatomkaal on 20,183.
- IX-192.** Kaaliumi järjenumbr on suurem kui argoonil, aatomkaal aga väiksem. Millega on see seletatav?
- IX-193.** Joonistage naatriumi aatomi ja naatriumiooni ehituse skeemid.
- IX-194.** Joonistage kloor-35 aatomi jaiooni ehituse skeemid.
- IX-195.** Joonistage järgmiste ionide elektronkate ehituse skeemid: Li^+ , Mg^{2+} , S^{2-} , Al^{3+} .
- IX-196.** Mitu elektroni on naatriumi, magneesiumi ja alumiumi aatomite välises elektronkestas? samade elementide ionide välises elektronkestas?
- IX-197.** Määrake ionide laengute suurus ja märk järgmistes ühendites: HCl, Na_2S , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$.
- IX-198.** Lämmastiku ja fluori negatiivsetel ionidel on erinevad omadused. Joonistage nende ionide skeemid ja ütelge, millest on tingitud nende erinevad omadused.

IX-199. Broom tõrjub joodi ühenditest välja, kloor aga broomi. Joonistage joodi, broomi ja kloori aatomite ehituse skeemid ja selgitage nende omadusi sõltuvalt halogeenide asukohast perioodilisuse süsteemis.

IX-200. Kirjutage elektronvõrrandid, mis vastavad alljärgnevatele skeemidele:



3. Molekuli ehitus.

IX-201. Tooge näiteid elektrovalentse ja kovalentse seosega ainete kohta. Joonistage nende ainete molekulide skeemid.

IX-202. Joonistage lämmastiku vesinikuühendi ja tema kõrgeima oksiidi molekulide ehituse elektronskeemid.

IX-203. Joonistage naatriumfluoriidi molekuli elektronskeem.

IX-204. Joonistage kaaliumkloriidi molekuli elektronskeem.

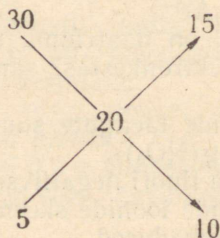
IX-205. Kirjutage berülliumi, boori, krooni ja mangaani kõrgeimate oksiidide molekuli- ja struktuurivalemid.

V. LAHUSED. ELEKTROLÜÜTILISE DISSOTSIATSIOONI TEOORIA ALUSED.

1. Protsendiline kontsentratsioon.

IX-206. Valmistage mingi soola 20-protsendiline lahus tema 30-protsendilise ja 5-protsendilise lahuse segamise teel.

L a h e n d u s. Arvutus sooritatakse segamisreegli järgi. Kahe joone lõikumiskohale kirjutatakse otsitava lahuse kontsentratsioon. Lähtelahuste kontsentratsioonid kirjutatakse vasakule joonte algusesse, nii et suurem arv oleks üleval, väiksem all. Kummagi joone teise otsa juurde (paremale) kirjutatakse joonel asetsevate arvude vahe. Tulemusi loeme mööda horisontaali vasakult paremale. Esimene arv (vasakul) näitab lähtelahuse protsendilist kontsentratsiooni, teine arv (paremal) aga, mitu osa tuleb seda lahust võtta. Antud juhul arvutatakse järgmiselt:



Vastus. Soola 20-protsendilise lahuse valmistamiseks tuleb võtta 15 kaaluosa 30-protsendilist lahust ja 10 kaaluosa 5-protsendilist lahust.

IX-207. Kaaliumkloriidi 10-protsendilise lahuse erikaal on 1,063. Kui palju kaaliumkloriidi on tarvis 20 l nimetatud lahuse valmistamiseks?

IX-208. Mitu grammi naatriumkloriidi saadakse 20 g 36,5-protsendilise soolhappe lahuse reageerimisel 20 g 40-protsendilise naatriumhüdrosiidi lahusega?

IX-209. Määrake 35° C juures küllastatud kaaliumnitraadi lahuse protsendiline kontsentratsioon, kui nendes tingimustes võib 100 g vees lahustada kuni 55 g soola.

IX-210. Mitu kaaluosa 10-protsendilist ja 20-protsendilist lahust tuleb võtta, et nende segamisel saaksime 16-protsendilise lahuse?

IX-211. Et kaitsta kariloomi puukide eest, hõõrutakse neid 40-protsendilise naatriumtiosulfaadi ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) lahusega, 10 minuti pärast aga 6-protsendilise soolhappe lahusega. Arvutage naatriumtiosulfaadi ja 24-protsendilise soolhappe lahuse kaalulised hulgad, mis on vajalikud 10 kg kummagi lahuse valmistamiseks.

IX-212. Tugevate verejooksude ja toksiliste infektsioonihaiuste puhul süstitakse hobustele kuni 4 l, koertele aga kuni 400 ml Ringeni vedelikku. Vedeliku valmistamiseks lahustatakse destilleeritud vees 0,9% NaCl, 0,02% KCl, 0,02% CaCl_2 , 0,02% NaHCO_3 . Leidke, mitu grammi tuleb võtta iga ainet 4 kg Ringeni vedeliku valmistamiseks.

IX-213. Vee püsiv karedus on selgitatav kaltsiumsulfaadi disotsieerumise tulemusena tekkinud Ca^{2+} -ioonide olemasoluga vees. Joonistage lahustuvuskõver, kui 0° juures lahustub kaltsiumsulfaati 0,18 g, 20° C juures 0,21 g ja 100° C juures 0,07 g.

IX-214. Kui palju 10-protsendilist soolhappe lahust tuleb võtta 3 g 2-protsendilise naatriumhüdrosiidi lahuse neutraliseerimiseks?

2. Molaarne ja normaalne kontsentratsioon.

IX-215. Mitu grammi kaaliumsulfaati on tarvis 3 l ühemolaarse lahuse valmistamiseks?

IX-216. Mitu grammi joodvesinikku on 500 milliliitris ühenormaalses lahuses?

IX-217. Arvutage kristallhüdraadi ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) hulk, mis on vajalik 200 ml 0,2 m lahuse valmistamiseks.

IX-218. 500 g soolhapet (erikaal 1,19) lahjendati veega 1 liitriini. Määrake saadud lahuse molaarne kontsentratsioon.

IX-219. 170 ml väävelhappele (erikaal 1,84) lisati 830 ml vett. Määrake saadud lahuse molaarne kontsentratsioon.

IX-220. Määrake naatriumhüdroksiidi sisaldus lahuses, mille neutraliseerimiseks kulus 25 ml 0,1 *m* soolhappe lahust.

IX-221. 500 milliliitris lahuses on 11,7 g naatriumkloriidi. Määrake lahuse molaarne kontsentratsioon.

IX-222. 150 ml ühemolaarsele KOH lahusele lisati 75 ml ühemolaarset H_3PO_4 lahust. Missugune sool tekkis reaktsiooni tulemusena ja kui palju?

IX-223. Määrake järgmiste metallide gramm-ekvivalendid: Na, Ca, Al, Ag, Zn.

IX-224. Määrake järgmiste ühendite ekvivalendid: a) H_2SO_4 , b) $Fe(OH)_3$, c) $Al_2(SO_4)_3$.

IX-225. Määrake järgmiste ainete gramm-ekvivalendid: a) NaOH, b) $Ca(OH)_2$, c) H_3PO_4 , d) $Al_2(SO_4)_3$.

IX-226. Mitu gramm-ekvivalenti väävelhapet on 2 liitris 3 *m* lahuses?

IX-227. 10 ml ühenormaalse kaaliumhüdroksiidi lahuse tiitrimiseks kulus 20 ml väävelhappe lahust. Arvutage väävelhappe lahuse normaalsus.

IX-228. 1 l ühenormaalselt kaaliumkloriidi lahust segati nii sama suure hulga ühenormaalse väävelhappe lahusega. Määrake sadestunud aine ja selle hulk.

IX-229. Mitu grammi 10-protsendilist naatriumhüdroksiidi lahust on tarvis 20 ml ühenormaalse väävelhappe lahuse neutraliseerimiseks?

IX-230. Segati 10 ml 0,2 *m* KOH lahust ja 5 ml 0,2 *n* H_2SO_4 lahust. Arvutage tekkinud soola hulk.

IX-231. 5 ml ühemolaarsele naatriumhüdroksiidi lahusele valati juurde 5 ml ühemolaarset vasksulfaadi lahust. Arvutage sadestunud aine kaal.

IX-232. Kui palju baariumkloriidi on 1 liitris a) ühemolaarses, b) ühenormaalses, c) detsimolaarses, d) sentimolaarses lahuses?

IX-233. Valmistage 50 ml kahemolaarset keedusoola lahust.

IX-234. Valmistage 120 ml 0,25 *m* alumiiniumsulfaadi lahust.

IX-235. On antud 1 *m* naatriumhüdroksiidi lahust ja 0,5 *m* soolhappe lahust. Arvutage, mitu milliliitrit soolhappe lahust on vaja 5 ml naatriumhüdroksiidi lahuse neutraliseerimiseks.

IX-236. Segage 5 ml ühemolaarset kaaliumhüdroksiidi lahust 5 g 3-protsendilise soolhappe lahusega. Arvutage tekkinud soola hulk.

IX-237. Segage portselankausis 5 ml ühemolaarset naatriumhüdroksiidi lahust 7 ml ühemolaarse soolhappe lahusega ja aurutage siis segu kuivaks. Arvutage tekkinud soola hulk ja kontrollige tulemust kaalumise teel.

3. Elektrolüütide dissotsiatsioon lahuses.

IX-238. Väljendage keemiliste võrrandite abil järgmiste ühendite dissotsiatsioon: FeCl_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, K_2SO_4 .

IX-239. Kirjutage liitium-, baarium- ja naatriumhüdroksiidi elektrolüütilise dissotsiatsiooni võrrandid.

IX-240. Kirjutage soolhappe ja süsihappe elektrolüütilise dissotsiatsiooni võrrandid.

IX-241. Kirjutage järgmiste soolade elektrolüütilise dissotsiatsiooni võrrandid: a) hõbenitraat, b) tsinksulfaat, c) alumiiniumkloriid.

IX-242. Liitiumil (Li) ja rubiidiumil (Rb) on suur ionisatsioonienergia. Selgitage seda omadust nende aatomite ehituse põhjal.

IX-243. Missugused ained tekivad vasksulfaadi lahuse toimel naatriumhüdroksiidi lahusesse? Kas antud reaktsioon kulgeb lõpuni?

IX-244. 0,1 *n* lämmastikhappe lahuse dissotsiatsiooniaste on 0,9, 0,2 *n* lahusel aga 0,68. Kumba lahuse 1 liitris sisaldub rohkem vesinikioone?

IX-245. Kontsentreeritud väävelhapet transporditakse ja säilitatakse hermeetiliselt suletud raudtsisternides. Millega selgitada tsisternide hävimist, kui pärast nende tühendamist jätta kaas avatuks?

4. Elektrolüütide reaktsioonid lahuses.

IX-246. Koostage järgmiste ainete vahel toimuvate reaktsioonide molekulaar- ja ioonvõrrandid:

- 1) soolhape ja alumiiniumhüdroksiid;
- 2) väävelhape ja baariumnitraat;
- 3) vaskkloriid ja naatriumhüdroksiid;
- 4) alumiiniumnitraat ja naatriumfosfaat;
- 5) kaltsiumhüdroksiid ja soolhape;
- 6) magneesium ja soolhape.

IX-247. Kirjutage järgmiste soolade hüdrolyüsireaktsioonide ioonvõrrandid ja nimetage nende soolade vesilahuste reaktsioon:

- 1) CuSO_4 , 2) Na_2CO_3 , 3) KNO_3 .

IX-248. Koostage ionide järgi ainete valemid:

- 1) K^+ ja NO_3^- ; K^+ ja SO_4^{2-} ; K^+ ja PO_4^{3-} ;
- 2) Ca^{2+} ja Cl^- ; Ca^{2+} ja SO_3^{2-} ;
- 3) Al^{3+} ja NO_3^- ; Al^{3+} ja SO_4^{2-} ; Al^{3+} ja PO_4^{3-} .

IX-249. Missugused ained on tarvis reaktsiooniks võtta, et teostada järgmisi muundumisi:

- 1) $\text{Fe}^{3+} + \text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$;
- 2) $\text{Mg}^{2+} + \text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$;
- 3) $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}$;
- 4) $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_4\text{OH}$?

IX-250. Kirjutage järgmiste ainete vahel toimuvate reaktsioonide molekulaar-, ioon- ja taandatud ioonvõrrandid:

- 1) alumiiniumkloriid ja naatriumhüdroksiid;
- 2) naatriumhüdroksiid ja fosforhape;
- 3) raud(III)hüdroksiid ja soolhape;
- 4) tsink ja vaskkloriid;
- 5) kaaliumkloriid ja hõbenitraat;
- 6) naatriumkloriid ja väävelhape.

IX-251. Kirjutage järgmiste ainete vahel toimuvate reaktsioonide molekulaar-, ioon- ja taandatud ioonvõrrandid:

- 1) raud(III)sulfaat ja naatriumhüdroksiid;
- 2) baariumkloriid ja naatriumsulfaat;
- 3) baariumhüdroksiid ja soolhape;
- 4) tsinkhüdroksiid ja väävelhape;
- 5) soolhape ja kaaliumkarbonaat;
- 6) raud ja vask(II)sulfaat.

IX-252. Missugused ained tuleb võtta, et toimuksid järgmised muundumised:

- 1) $Zn^{2+} + OH^{-} \rightarrow Zn(OH)_2$;
- 2) $Ca^{2+} + CO_3^{2-} \rightarrow CaCO_3$;
- 3) $Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4$;
- 4) $Mg^{2+} + S^{2-} \rightarrow MgS$?

IX-253. Kirjutage järgmiste ainete vahel toimuvate reaktsioonide molekulaar-, ioon- ja taandatud ioonvõrrandid:

- 1) naatriumkarbonaat ja magneesiumkloriid;
- 2) alumiinium ja väävelhape;
- 3) kaaliumhüdroksiid ja väävelhape;
- 4) soolhape ja vask(II)hüdroksiid;
- 5) naatriumsilikaat ja väävelhape;
- 6) naatriumhüdroksiid ja tsinkkloriid.

IX-254. Koostage ioonvõrrandid reaktsioonidele, mille puhul sadestuvad järgmised ained: 1) alumiiniumhüdroksiid, 2) hõbebromiid, 3) magneesiumhüdroksiid, 4) tsinksulfiid.

IX-255. Kirjutage järgmiste gaaside saamisreaktsioonide ioonvõrrandid:

- 1) H_2S ; 2) CO_2 ; 3) H_2 ; 4) O_2 .

IX-256. Kirjutage molekulaarvõrrandid reaktsioonidele, mille ioonvõrrandid on järgmised:

- 1) $Cu^{2+} + S^{2-} \rightarrow CuS$;
- 2) $Al^{3+} + OH^{-} \rightarrow Al(OH)_3$;
- 3) $Ca^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow CaSO_4$.

IX-257. Nimetage 2 värvitut katiooni ja 2 värvitut aniooni ning kirjutage nende sümbolid.

IX-258. Nimetage 2 värvilist katiooni ja 2 värvilist aniooni ning kirjutage nende sümbolid.

IX-259. Joonistage ühe aniooni ja ühe katiooni ehituse skeem.

IX-260. Kirjutage järgmiste reaktsioonide võrrandid; hapendajatele tõmmake joon alla, taandajatele aga punktiir:

- 1) $\text{Al} + \text{HCl} \rightarrow$;
- 2) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow$;
- 3) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$;
- 4) $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow$.

IX-261. Kirjutage ioonvõrrand mingi reaktsiooni kohta, milles moodustub vähedissotsieeruv aine (vesi).

IX-262. Tsinksulfaadi lahusele lisati juurde naatriumsulfiidi lahust. Kas reaktsioon kulgeb lõpuni? Kirjutage reaktsiooni ioonvõrrand.

IX-263. Vahtkustutis reageerib väävelhape naatriumvesinikkarbonaadiga. Väljendage kustutis kulgev protsess molekulaar- ja ioonvõrrandina.

IX-264. Kuidas saab katseliselt läbi viia järgmisi muundamisi:

- 1) $\text{Ca}^{2+} + \text{SiO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaSiO}_3$;
- 2) $\text{Fe}^{3+} + \text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$;
- 3) $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3$;
- 4) $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
- 5) $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$;
- 6) $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$?

Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

IX-265. Tõestage katseliselt, et tehnilise keedusoola lahus muutub häguseks baariumiooni toimel. Selgitage seda nähtust ja kirjutage reaktsiooni ioonvõrrand.

IX-266. Soolhappes on avastatud lisandina baariumioon. Leidke soolhappe puhastamise meetod. Kirjutage reaktsiooni ioonvõrrand.

IX-267. Tõestage katseliselt, et vasksulfaat sisaldab katiooni Cu^{2+} , aniooni SO_4^{2-} ja vett.

IX-268. Valage ühte katseklaasi broomivett ja teise kaaliumbromiidi lahust. Lisage mõlemasse katseklaasi hõbenitraadi lahust. Seletage toimuvaid nähtusi.

IX-269. Ühes katseklaasis on naatriumnitraadi, teises vask(II)-kloriidi, kolmandas alumiiniumsulfaadi ja neljandas hõbenitraadi lahus. Igasse katseklaasi pandi tükike tsinki. Kirjutage vastavate reaktsioonide molekulaar- ja ioonvõrrandid.

IX-270. Tehke katse hõbenitraadi lahuse reageerimise kohta naatriumkloriidiga ja kirjutage reaktsiooni täielik ning taandatud ioonvõrrand.

5. Lahuste ja sulamite elektrolüüs.

IX-271. Mitu grammi vaske eraldub vask(II)sulfaadi lahuse elektrolüüsil, kui lahus sisaldab 5 mooli CuSO_4 ?

IX-272. Koostage CaF_2 ja KCl sulamite elektrolüüsil toimuvate reaktsioonide võrrandid.

IX-273. Koostage FeSO_4 ja NaOH vesilahuste elektrolüüsil toimuvate reaktsioonide võrrandid.

IX-274. Auto terasdetaili katmiseks kaadmiumiga asetati see nõrka kaadmiumsulfaadi lahusesse, millest juhiti läbi elektrivool. Kumma pooluse külge kinnitati detail? Kirjutage reaktsioonide võrrandid.

IX-275. Kui palju kulus nikkel(II)sulfaati, kui galvaniseerimisvanni pandud detailide kaal suurenes 400 g võrra?

IX-276. Kirjutage keedusoola lahuse elektrolüüsil toimuvate reaktsioonide võrrandid ja arvutage, kui palju kloori saadakse 100 kg naatriumkloriidi elektrolüüsimisel.

X KLASS.

I. METALLID.

1. Kaltsium.

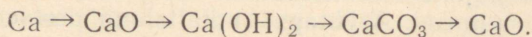
a) Kaltsium ja tema ühendid.

X-1. Joonistage kaltsiumi aatomi ja kaltsiumiooni ehituse skeemid.

X-2. 1 kg kustutatud lubja küllastatud lahuses on 20° C juures 1,56 g Ca(OH)₂. Määrake selle lahuse protsendiline kontsentratsioon.

X-3. Naatronlubi on kaltsiumoksiidi ja naatriumhüdroksiidi segu, milles iga kahe molekuli kaltsiumoksiidi kohta tuleb üks molekul naatriumhüdroksiidi. Arvutage kaltsiumi ja naatriumi protsendiline sisaldus naatronlubjas.

X-4. Kirjutage reaktsioonide võrrandid, mille abil saab läbi viia järgmisi muundamisi:



X-5. 280 g lubjakivi põletamisel konstantse kaaluni tekkis 140 g lupja. Leidke lisandite protsendiline sisaldus lubjakivis.

X-6. Veega täidetud katseklaasi pandi 0,4 g kaltsiumi. Arvutage eraldunud vesiniku ruumala ja tekkinud kaltsiumhüdroksiidi kaal.

X-7. Analüüsimisel on kindlaks tehtud, et vesi sisaldab 0,05% kaltsiumvesinikkarbonaati [Ca(HCO₃)₂]. Arvutage, kui palju naatriumkarbonaati on vaja 10 m³ selle vee pehendamiseks. (Vee erikaal võtta võrdseks 1-ga.)

X-8. Kaltsiumsulfaadi lahustuvus 0° C juures on 0,18 g, 100° C juures aga 0,07 g. Arvutage kaltsiumi sisaldus 1 kilogrammis küllastunud lahuses esimesel ja teisel juhul.

X-9. Kriidi lahustuvus 18°C juures on $0,0013\text{ g}$. Mitu gramm-molekuli kaltsiumkarbonaati võib antud tingimusel lahustuda 10 l vees?

X-10. Kirjutage reaktsioonide võrrandid, mis võimaldavad kriidist saada kustutatud lubja, ja tehke seejärel vastav katse.

X-11. 10 g 6-protsendilisele kaltsiumkloriidi lahusele valati juurde 0,5 ml 0,1 *m* hõbenitraadi lahust. Arvutage tekkinud sademe kaal.

X-12. 5 ml 0,1 *m* naatriumkarbonaadi lahusele valati ülehulgas kaltsiumkloriidi lahust. Arvutage tekkinud sademe kaal ja kontrollige arvutust katseliselt.

b) Kaltsiumiühendite kasutamine tööstuses ja põllumajanduses.

X-13. Kui palju lubjakivi, mis sisaldab 10% lisandeid, on tarvis 1 ha suuruse maatüki lupjamiseks, kui kustutamata lubja on selleks tarvis 3 t?

X-14. Kui palju kaltsiumoksiidi saadakse 200 t lubjakivi põletamisel, kui viimane sisaldab 8% lisandeid?

X-15. Pärast lubjakivi põletamist leiti, et 10 kaaluosa lagunemata kaltsiumkarbonaadi kohta tuleb 70 kaaluosa kaltsiumoksiidi. Arvutage lubjakivi põletamisaste protsentides (põletamisastmeks nimetatakse lagunenu kaltsiumkarbonaadi ja lubjakivis enne põletamist oleva kaltsiumkarbonaadi hulkade vahelist suhet).

X-16. 200 g lubjakivi kuumutati konstantse kaaluni, kusjuures lubjakivi kaal vähenes 80 grammi võrra. Arvutage 1) lisandite protsendiline sisaldus lubjakivis, 2) kui palju lubjakivi on tarvis 1 ha suuruse maatüki lupjamiseks, kui kustutamata lubja (CaO) on selleks tarvis $3\frac{t}{ha}$.

X-17. Kipsi ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) kuumutamisel temperatuurini 180°C saadakse alabaster ($2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$), mida kasutatakse mitmesuguste kujude valmistamiseks ning lubja lisandina seinte ja lagede krohvimisel. Arvutage 1) kaltsiumi protsendiline sisaldus kipsis ja alabastris, 2) kui palju kipsi on tarvis 3 t alabastri saamiseks.

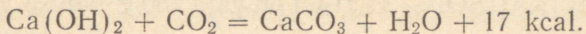
X-18. Stõhhiomeetrilise arvestuse järgi kulub lubja kustutamisel vett 24% kustutatud lubja kaalust, praktiliselt kulutatakse aga ligikaudu 70%. Arvutage, kui palju on vaja vett 5 t lubja kustutamiseks teoreetilise ja praktilise kulu järgi.

X-19. Kustutamata lubjale lisatakse sidumisvõime tõstmiseks 2% kipsi ja 40% peenestatud lubjakivi. Arvutage, kui palju kipsi ja peenestatud lubjakivi on tarvis lisada kustutamata lubjale, et saada 400 g segu.

X-20. Katlakivi kõrvaldamiseks pannakse katlasse kaltsineeritud soodat (Na_2CO_3) arvestusega 15 kg 1 m^3 vee kohta. Arvutage sooda lahuse protsendiline kontsentratsioon.

X-21. Lubjapõletusahju tootlikkus on 150 t lupja ööpäevas. Kui palju lubjakivi, mis sisaldab 5% lisandeid, on tarvis ühe ahju katkematuks ööpäevaseks tööks ja kui palju (ruumalaliselt) eraldub seejuures süsihappegaasi?

X-22. Kui palju vett ja soojust eraldub 1 t kustutatud lubja reageerimisel õhu süsihappegaasiga, kui reaktsioon kulgeb järgmise keemilise võrrandi järgi:



X-23. Mulla happesuse neutraliseerimiseks kasutatakse peenestatud lubjakivi või kriiti. Arvutage, kui palju lubjakivi on tarvis 50 ha suuruse maatüki jaoks, kui lubjakivis on 8% lisandeid. (Vajalik norm kaltsiumoksiidi kaalule arvestatuna on $3 \frac{t}{\text{ha}}$.)

X-24. Kui mullas olev õhk sisaldab 6% süsihappegaasi, siis kaltsiumkarbonaat muundub kaltsiumvesinikkarbonaadiks. Kui palju kaltsiumkarbonaati ja vett reageerib 1 m³ mullaõhus oleva süsihappegaasiga? (1 l süsihappegaasi kaalub 1,98 g.)

X-25. Oige toitmise puhul saab hobune ööpäevas 10 g kaltsiumi 100 kg eluskaalu kohta. Leidke, kui palju kaltsiumi saab 500 kg raskune hobune päevas, ning väljendage see kaltsiumikogus lubjakivi kaaluna, arvestades, et lubjakivis on 1% lisandeid.

X-26. Kana, kes muneb aastas kuni 200 muna, eraldab muna-koortega ligikaudu 400 g kaltsiumi. Arvestades, et kana omastab 40% saadavast kaltsiumist, arvutage vajalik kaltsiumkarbonaadi hulk päevases söödaratsioonis ühe kana kohta.

2. Alumiinium.

X-27. Mitu liitrit 0,1 *m* soolhappe lahust ja 0,1 *m* naatriumhüdrosiidi lahust kulub 1 mooli alumiiniumhüdrosiidi «lahustamiseks»?

X-28. Määrake sool, mille lahus Ba²⁺-katioonidega annab valge sademe, naatriumhüdrosiidiga aga sültja sademe, mis lahustub leelise ülehulgas.

X-29. Alumiiniumkarbiid sisaldab 75% alumiiniumi ja 25% süsinikku. Leidke ühendi valem.

X-30. Kui palju termiiti on tarvis rauas oleva 100 cm³ suuruse prao kinnikeevitamiseks? Raua erikaal on 7,86.

X-31. Alumiiniumesemeid tinutatakse pärast pinna mehhaanilist töötlemist sulamiga, mis koosneb 60% tsingist ja 40% kaadmiumist. Mitu gramm-aatomit tsinki ja kaadmiumi on 1 kg-s antud sulamis?

X-32. Looduslikud boksiidid sisaldavad keskmiselt 50% alumiiniumoksiidi. Nendest boksiitidest saadud metalli jääb umbes 1,5% lisandeid. Arvutage, kui palju on teoreetiliselt võimalik saada 1 tonnist looduslikust boksiidist lisanditega alumiiniumi.

X-33. Kuna alumiiniumi on väga raske lisanditest puhastada, puhastatakse tehastes eelnevalt lähteaineid. Lähteainetest eraldatakse alumiiniumoksiid, mis sisaldab kuni 0,2% SiO_2 ja 0,04% Fe_2O_3 . Arvutage räni ja raua protsendiline sisaldus selles alumiiniumoksiidis.

X-34. Pooleprotsendilist maarjajää [KAl(SO₄)₂] lahust kasutatakse veterinaarambulatooriumides silmatilkadeks. Kui palju kristallhüdraati [KAl(SO₄)₂ · 12 H₂O] on vaja 250 g lahuse valmistamiseks?

X-35. Nummerdatud pakkides on alumiiniumsulfaat, baariumnitraat, ammoniumkloriid ja naatriumsulfaat. Leidke kaaliumhüdrosiidi abil alumiiniumsulfaat ja määrake seejärel nende abil ülejäänud ained.

X-36. Arvutage, kui palju 1 *n* naatriumhüdrosiidi lahust ja 1 *n* alumiiniumsulfaadi lahust on tarvis 7,8 g alumiiniumhüdrosiidi saamiseks.

X-37. Põrandapragude täitmiseks võib kasutada 100 ml veest, 25 g jahust ja 1 g kaaliumalumiiniummaarjast [KAl(SO₄)₂ · 12 H₂O] valmistatud kitti. Segu keedetakse ja segatakse seni, kuni ta muutub pehme savi taoliseks. Valmistage kitti ja kasutage seda praktiliselt.

3. Raud.

X-38. Kõrgahjus malmiks ümbertöödeldud magnetiit sisaldas 500 t Fe_3O_4 . Kui palju saadi malmi, milles oli 5% lisandeid?

X-39. 50 g 8-protsendilist raud(II)sulfaadi lahust segati 50 g 8-protsendilise naatriumhüdrosiidi lahusega. Arvutage tekkinud sademe kaal.

X-40. Arvutage ühemolaarse hõbenitraadi lahuse ja kahe-molaarse raud(II)kloriidi lahuse ruumalad, kui nende lahuste reageerimisel tekib 28,7 g sadet.

X-41. Missuguses ruumalalises suhtes on võetud 1 *m* lämmastikhappe lahus ja 1 *m* raud(III)kloriidi lahus, et nad reageeriks id teineteisega jäägitult?

X-42. 100 g raud(III)oksiidipulbrit segati alumiiniumipulbri ülehulgaga ja segu põletati. Kui palju rauda seejuures taandus?

X-43. Kirjutage reaktsioonide võrrandid, mis kulgevad kõrgahjus šlaki tekkimisel: $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{CaSiO}_3$.

X-44. Magnetiit sisaldab 64,15% rauda. Arvutage, kui palju malmi saadakse 1 t sellest maagist, kui ümbertöötamisel jääb 2% rauda šlakki ja malm sisaldab 5% lisandeid.

X-45. Magnitnaja mäe rauamaak sisaldab umbes 90% Fe_3O_4 ja 10% aheraineid. Arvutage, kui palju rauda on 10 tonnis selles maagis.

X-46. Punane rauamaak (hematiit) sisaldab 64,61% rauda. Arvutage raud(III)oksiidi protsendiline sisaldus selles maagis.

X-47. Kui palju ränidioksiidi redutseerus kõrgahjus 2500 t malmi väljasulatamisel, kui viimane sisaldab 3,5% räni?

X-48. Kui palju rauda on 1 tonnis a) põletatud pruunis rauamaagis, mis sisaldab 61% rauda, b) raud(II)hüdrosiidis $[\text{Fe}(\text{OH})_2]$, c) raud(III)hüdrosiidis $[\text{Fe}(\text{OH})_3]$?

X-49. Heleda varjundiga looduslik värv (muumia) sisaldab umbes 20% raud(III)oksiidi, tumeda varjundiga värv aga 35%. Arvutage rauasisaldus 1 kg heledas ja 1 kg tumedas muumias.

X-50. Mineraalvärvi — rauamennikut — saadakse rauamaakide kuumutamisel ja peenestamisel. Arvutage, kui palju rauda on 3 ts rauamennikus, mis sisaldab ligikaudu 75% raud(III)-oksiidi.

X-51. Mitu protsenti sisaldas teras süsinikku, kui 10 g terase põletamisel hapnikuvoolus tekkis 0,3 g süsihappegaasi?

X-52. Rooste eemaldamiseks metalli pinnalt kasutatakse soolhapet. Põhjendage seda, kirjutage reaktsiooni võrrand ja arvutage 25-protsendilise soolhappe lahuse kaal, mis on vajalik 16 g Fe_2O_3 lahustamiseks.

X-53. Sepikojas raua töötlemisel raputatakse selle hõõguvale pinnale liiva ja taotakse seejärel vasaraga. Selgitage, miks kasutatakse siin liiva, ja kirjutage reaktsioonide võrrandid, mis kulgevad hõõguva raua pinnal.

X-54. Põrsaste kehveresuse vältimiseks antakse neile esimestest elupäevadest alates iga päev 10 ml lahust, mis saadakse 2,5 g raudvitrioli ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) ja 1 g vaskvitrioli ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) lahustamisel 1 l keedetud vees. Arvutage raua- ja vasesisaldus 10 ml selles lahuses.

X-55. Vaskvitrioli lahusesse pandud plaadi kaal suurenes 3 g võrra. Kui palju vasksulfaati võttis seejuures reaktsioonist osa?

X-56. Moodustage raua ja väävli keemiliste ühendite valemid nende protsendilise koostise järgi:

1) rauda 63,6%, väävli 36,4%;

2) rauda 46,7%, väävli 53,3%.

X-57. Kõrgahjus läheb 1 t malmi saamiseks vaja ligikaudu 3,2 t õhku. Arvutage hapniku ruumala selles õhukoguses.

X-58. Koostage plaan ja puhastage seejärel raud(II)sulfaat vask(II)sulfaadi lisandist.

X-59. On antud kaks soola — raud(II)kloriid ja raud(III)kloriid. Määrake need ja kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

X-60. Valmistage vahetusreaktsiooni abil raud(III)hüdrosiid ja eraldage see segust. Mitu grammi lähteaineid on tarvis 27 g raud(III)hüdrosiidi saamiseks?

4. Metallide korrosioon ja selle vältimine.

X-61. Alumiiniumnõu, mis oli kasutusel leelise saamisel tuhast, muutus kiiresti kõlbmatuks. Selgitage seda nähtust ja kirjutage hapendus-taandusreaktsiooni võrrand.

X-62. Miks tsingitud paagil (või ämbril) tsink kriimustuse kohalt kiiresti laguneb, raud aga ei roosteta? Selgitage seda nähtust ja kirjutage vastava elektrokeemilise protsessi keemilised võrrandid.

X-63. Miks roostetab tinutatud nõu kaitsekihi (tina) riknemise kohalt kiiresti? Selgitage seda nähtust ja kirjutage reaktsioonide võrrandid ioonilisel kujul.

X-64. On teada juhtum, kus laevas lõhkes aurukatel, millest leiti tsingitükikesi. Selgitage, millest oli tingitud aurukatla lõhkemine.

5. Metallide saamisviisid.

X-65. Nimetage kõige levinumaid taandamisviise metallide saamise kohta maakidest ja kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

X-66. Mitu kuupmeetrit süsinikoksiidi on tarvis 1 t raud(III)-oksiidi taandamiseks?

X-67. Sulatamisel saadi 2500 t malmi, milles oli 3% süsinikku ja 2% räni. Arvutage 1) kui palju süsinikku oli 2500 t malmis, 2) kui palju liiva (SiO_2) astus taandusreaktsiooni.

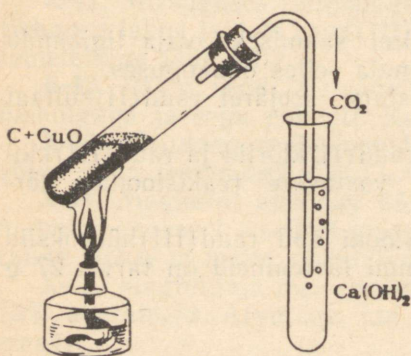
X-68. Kõrgahjus töödeldi malmiks 1000 t pruuni rauamaaki ($2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$). Arvutage, kui palju saadi malmi, teades, et rauamaagis oli 10% lisandeid, malmis aga 5%.

X-69. Termiitsegu saamiseks kaaluti 80 g raud(III)oksiidi. Arvutage juurdelisatava alumiiniumipulbri kogus.

X-70. Kui palju eraldub hõbedat 10 l 0,1 n hõbenitraadi lahuse elektrolüüsimisel?

X-71. Arvutage, kui palju vaske taandus vask(II)oksiidi- ja söepulbri segu kuumutamisel (joon. 2), kui reaktsioonil eraldus 11,2 l süsihappegaasi.

X-72. Mitu grammi alumiiniumi on tarvis 13 g kroomi saamiseks kroom(III)oksiidist aluminotermilisel meetodil?



Joon. 2. Vask(II)oksiidi- ja söepulbri segu kuumutamine.

X-73. Pange söetükikeses olevasse süvendisse hallikaspruuni pliidioksiidipulbrit ja suunake sellele jootelambi leegi teravik. Kirjutage reaktsioonide võrrandid, mis väljendavad siin toimuvaid protsesse.

II. HAPNIK JA VÄÄVEL.

1. Hapnik.

X-74. Joonistage hapniku ja väävli aatomite ning ionide ehituse skeemid.

X-75. Hapnikupadja ruumala on 16,8 l. Kui palju kaalub hapnikupadjas olev hapnik?

X-76. 40-liitrisel balloonis on 150 at rõhu all 10 kg hapnikku. Kui suur on selle hapnikukoguse ruumala normaaltingimustes?

X-77. 30 g Berthollet' soola kuumutamisel saadi 4 g hapnikku. Mitu protsenti soola jäi lagunemata?

X-78. Hapniku lahustuvus vees 20° C juures on 8,9 mg/l, 100° C juures aga peaaegu null. Arvutage hapniku ruumala, mis eraldub 1 m³ vee soojendamisel 20°-st 100°-ni.

X-79. Kui hapniku ruumala väheneb õhus 12%-ni, langeb inimese töövõime järsult; hapniku ruumala edasisel alanemisel 6%-ni algavad krambid ja järgneb surm. Mitu gramm-molekuli hapnikku on 1 m³ õhus esimesel ja teisel juhul?

2. Väävel.

X-80. Kui palju väävlit on 50 g raudsulfiidis (FeS), mis sisaldab 12% lisandeid?

X-81. Vulkaniseerimine on kautšuki kuumutamine väävliga. Pehmes kummis on umbes 2% väävlit, eboniidis aga 32%. Mitu gramm-aatomit väävlit on a) 1 kilogrammis pehmes kummis, b) 1 kilogrammis eboniidis?

X-82. 5 g rauapulbri ja 5 g väävliõie segu kuumutati katseklaasis. Missugused ained on katseklaasis pärast reaktsiooni lõppemist ja kui palju?

3. Väävelvesinik.

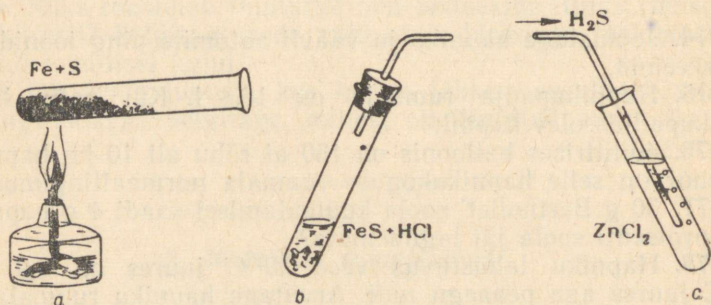
X-83. Kui palju väävelvesinikku tekib 1 kg 20-protsendilise soolhappe lahuse toimetel raud(II)sulfiidi ülehulgasse?

X-84. Kui palju vaba väävlit ladestub mere põhja merevees lahustunud väävelvesiniku hapendumisel bakterite abil, kui reaktsiooni astub 10 t hapnikku?

X-85. Väävelvesiniku juhtimisel läbi tsinknitraadi lahuse tekkis 9,7 g sadet. Arvutage reageerinud tsinknitraadi kogus.

X-86. Väävelvesiniku jälgede avastamiseks kasutatava reaktiivpaberi valmistamiseks immutatatakse filterpaber 3-protsendilise pliiatsetaadi lahusega ja kuivatatakse seejärel ruumis, mis on vaba väävelvesinikust. Arvutage, kui palju pliiatsetaati ja vett on vaja 600 g nimetatud lahuse valmistamiseks.

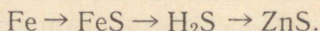
X-87. Väävelvesiniku juhtimisel läbi vaskvitrioli lahuse eraldus 19,2 g musta sadet. Mitu grammi väävelvesinikku reageeris vaskvitrioliga?



Joon. 3. Muundumised, mis toimuvad:

- a) raua ja väävli segu soojendamisel; b) raudsulfidi reageerimisel soolhappega; c) väävelvesiniku reageerimisel tsinkkloriidiga.

X-88. Kirjutage reaktsioonide võrrandid, mis iseloomustavad järgmisi muundumisi (joon. 3):



4. Vääveldioksiid ja väävlishape.

X-89. Kui palju vääveldioksiidi saadakse 1 t püriidi põletamisel, mis sisaldab 45% väävliit, kui vääveldioksiidi saadakse 93% teoreetiliselt saadavast kogusest?

X-90. Arvutage 4 g vääveldioksiidi saamiseks vajalik naatriumsulfiti hulk.

X-91. Mitu grammi vääveldioksiidi tekib 0,1 gramm-atomit väävli põlemisel?

X-92. Tehnikas saadakse vääveldioksiidi väävlimaakide põletamisel. Kui palju SO₂ saadakse püriidi põletamisel, mis sisaldab 4,4 t FeS₂?

X-93. Arvutage, kui palju naatriumsulfitit saadakse vääveldioksiidi toimetel 10 kg 20-protsendilisse naatriumhüdroksiidi lahusesse.

X-94. Kui 1 m³ õhus sisaldub 1,6 g vääveldioksiidi, siis mõjub see hävitavalt hallitusseentele, majavammile ja mitmesugustele

X-102. Kolbi valati 300 ml 87-protsendilist väävelhappe lahust (erikaal 1,8). Arvutage väävelhappe gramm-molekulide arv kolvis.

X-103. 500 g lahuses on 5 mooli väävelhapet. Arvutage lahuse protsendiline kontsentratsioon.

X-104. 200 g veele lisati juurde (segades) 80 g 96-protsendilist väävelhappe lahust. Arvutage saadud lahuse protsendiline kontsentratsioon.

X-105. Kui palju väävelhapet tekib 5 mooli vee toimel vääveltrioksiidisse?

6. Väävelhappe soolad.

X-106. Mitu grammi vaskvitrioli ($\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$) jääb järele 200 g 20-protsendilise vaskvitrioli lahuse väljaaurutamisel?

X-107. Kui palju vask(II)sulfaati tekib 10 kg 30-protsendilise väävelhappe lahuse reageerimisel vask(II)oksiidi ülehulgaga?

X-108. 40 g 5-protsendilist naatriumhüdrosiidi lahust segati 40 g 5-protsendilise vask(II)sulfaadi lahusega. Arvutage tekkinud sademe kaal.

X-109. Lahusesse, milles oli 5 g vaskvitrioli, asetati tsinkplaat. Kui palju vaske eraldus tsinkplaadi pinnale, kui vaskvitriol reageeris täielikult?

X-110. Soolhappes on lisandina vähesel määral väävelhapet. Kirjutage reaktsiooni võrrand, mille abil on võimalik soolhapet puhastada lisandist.

X-111. Akumulaatori laadimiseks kulub 5 l 20-protsendilist väävelhappe lahust. Arvutage, kui palju kulub selleks 95-protsendilist väävelhappe lahust.

X-112. On antud baariumsulfaadi ja baariumnitraadi segu. Kirjutage reaktsioonide võrrandid, mille abil saab neid aineid teineteisest eraldada.

7. Väävelhappe ja tema soolade kasutamine rahvamajanduses.

X-113. 56 ml väävelhappe lahusele (erikaal 1,84) lisati 944 ml vett. Leidke saadud lahuse protsendiline kontsentratsioon.

X-114. Arvutage, kui palju 25-protsendilist väävelhappe lahust on vaja teraspleki pinna puhastamiseks 2 kg raud(III)oksiidist.

X-115. 0,25-protsendilist tsinksulfaadi lahust kasutatakse silmatilkadena. Kui palju kristallhüdraati $\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ ja vett on tarvis 100 g selle lahuse valmistamiseks?

X-116. Fosforiga põletamisel asetatakse põletatud kohale side, mis on immutatud 5-protsendilise vasksulfaadi lahusega. Arvutage, kui palju $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ on vaja 200 g selle lahuse valmistamiseks.

X-117. Temperatuuri alandamiseks kuni -37°C lisati 48 g 66-protsendilisele väävelhappe lahusele 56 g lund. Arvutage saadud lahuse protsendiline kontsentratsioon.

8. Väävelhappe tootmine.

X-118. Püriit sisaldab 45% väävlit. Arvutage lisandite protsendiline sisaldus püriidis.

X-119. Püriit sisaldab 48% väävlit. Kui palju SO_2 saadakse 200 t selle püriidi põletamisel, arvestades, et väävlikaadu on 2%?

X-120. Kui palju püriiti, mis sisaldab 15% lisandeid, on tarvis 100 t 98-protsendilise väävelhappe lahuse tootmiseks, kui väävlikaadu on 3%?

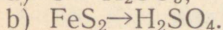
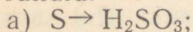
X-121. Tolmja püriidi särdamisel püriidiahjus moodustub gaas, mis sisaldab 100 g/m^3 tolmu. Elektrifiltris väheneb tolmu hulk 0,1 g/m^3 . Arvutage a) kui palju tolmu sadestub filtris 1000 m^3 põletusgaasi puhastamisel; b) kui palju 68-protsendilist väävelhappe lahust on võimalik valmistada sellest tolmust, kui teame, et tolmus on 40% väävlit.

X-122. Arvutage väävli kasutamise protsent, kui 400 t püriidist, mis sisaldas 46% väävlit, saadi 500 t väävelhapet.

X-123. Iga maaki, mis sisaldab 8% väävlit, loetakse ümber töötamiseks kõlblikuks. Mitu tonni 75-protsendilist väävelhappe lahust võib saada 1 t sellest maagist?

X-124. Arvutage 68-protsendilise väävelhappe lahuse aastatoodang, mis saadakse tehase ahjust eralduva vääveldioksiidi ära kasutamisel, kui iga päev põletatakse 150 t sütt, milles on 1,5% väävlit.

X-125. Kirjutage järgmiste ainete muundumisreaktsioonide võrrandid:

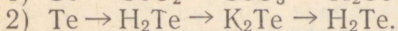
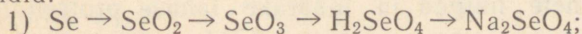


X-126. Kui palju vääveltrioksiidi läheb vaja 20-protsendilise oleumi saamiseks 1 liitrist 70-protsendilisest väävelhappe lahusest?

9. Hapnikurühm.

X-127. Kirjutage hapnikurühma elementide vesinikuühendite valemid ja arvutage hapnikurühma elementide protsendiline sisaldus nendes ühendites.

X-128. Kirjutage järgmiste muundumiste keemilised võrrandid:



X-129. Kirjutage hapnikurühma elementide kõrgeimate hapnikuühendite, neile vastavate hapete ja kaltsiumisoolade valemid.

X-130. Õhkkuivas olekus sisaldab muld umbes 50% õhku, 25%-lise niiskuse korral väheneb õhu ruumala kaks korda. Arvutage hapniku ruumala 1 liitris kuivas ja niiskes mullas, arvestades, et mullaõhus on keskmiselt 15% hapnikku.

X-131. Vee lagundamisel elektrivoolu abil saadi 44,8 ml hapnikku. Arvutage lagunenu vee kogus.

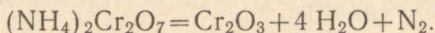
III. LÄMMASTIK JA FOSFOR.

A. LÄMMASTIK.

1. Lämmastiku omadused.

X-132. 1 l lämmastikku kaalub 1,25 g. Arvutage lämmastiku molekulkaal.

X-133. Kuumutage 2 g ammoniumdikromaati ja arvutage eraldunud lämmastiku ruumala:



2. Ammoniaak.

X-134. Arvutage ammoniaagi ruumala, mis tekkis 10,7 g salmiaagi reageerimisel kustutatud lubja ülehulgaga.

X-135. 21,4 g salmiaaki, milles oli 10% lisandeid, segati naatronlubjaga ja kuumutati. Arvutage eraldunud ammoniaagi ruumala.

X-136. Kui suur ruumala ammoniaaki tekib 8,7 g ammoniumkloriidi ja 8,7 g kustutatud lubja segu soojendamisel?

X-137. Balloonis on 51 kg vedelat ammoniaaki. Kui suur on selle ammoniaagi ruumala normaalingimustes?

X-138. Tavalistes tingimustes lahustub ühes ruumalas vees 700 ruumala ammoniaaki. Arvutage lahuse kaal, kui 1 kg vett küllastati ammoniaagiga.

X-139. Juhtides lämmastiku ja vesiniku segu läbi eelnevalt soojendatud toru, milles asbestvatil on taandatud raud, ja lahustades tekkinud gaasi vees, saadi 400 g 5-protsendilist ammoniaagi lahust. Arvutage reaktsiooni astunud lämmastiku hulk.

X-140. Puuviljaplekkide kõrvaldamiseks võib kasutada lahust, mis on saadud 25-protsendilise ammoniumhüdrosiidi lahuse lahjendamisel veega (1:5). Arvutage 120 g lahuse saamiseks vajalikud lähteainete hulgad ja määrake lahuse protsendiline kontsentratsioon.

X-141. Tööstuses on NH_3 lubatavaks kontsentratsiooniks õhus 0,02 mg/l. Arvutage selle ammoniaagikoguse protsendiline kontsentratsioon õhus (ruumalaliselt).

X-142. 500° C temperatuuri ja 300 at rõhu juures juhitakse läbi sünteesikolonna ühes tunnis 60 000 m³ lämmastiku ja vesiniku segu. Arvutage, kui palju ammoniaaki toodetakse 7-tunnise tööpäeva jooksul, kui reaktsiooni astub 94% lämmastiku ja vesiniku segust.

X-143. Arvutage, kui palju 25-protsendilist ammoniaagi lahust ja vett kulub 200 g 10-protsendilise ammoniaagi lahuse valmistamiseks.

X-144. 0,5-protsendilist ammoniaagi vesilahust kasutatakse veterinaarkirurgias käte desinfitseerimiseks. Leidke 25-protsendilise ammoniaagi lahuse ja vee kaaluliste koguste suhe nimetatud lahuses ning valmistage 600 g seda lahust.

3. Ammooniumisoolad.

X-145. Kui suures koguses ammooniumnitraadis on niisama palju lämmastikku, kui seda on 170 g naatriumnitraadis?

L a h e n d u s. 1 moolis ammooniumnitraadis on 2 gramm-
aatomit lämmastikku, 1 moolis naatriumnitraadis aga 1 gramm-
aatom lämmastikku. Järelikult, 0,5 mooli NH₄NO₃ on lämmastiku-
sisalduse poolest ekvivalentne (samaväärne) 1 mooli NaNO₃-ga,
seega:

0,5 mooli NH₄NO₃ vastab N-sisalduse järgi 1 moolile NaNO₃,

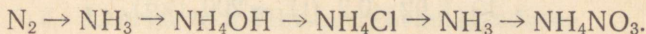
40 g " " " " 85 g " "

x g " " " " 170 g " "

Siit:
$$x = \frac{40 \cdot 170}{85} = 80 \text{ (g)}.$$

V a s t u s. 80 g ammooniumnitraadis on niisama palju läm-
mastikku kui 170 g naatriumnitraadis.

X-146. Kirjutage järgmiste ainete muundumisreaktsioonide
võrrandid:



X-147. 15 l NH₃ juhtimisel läbi lahuse, mis sisaldas 31,5 g
HNO₃, saadi 38 g NH₄NO₃. Mitu protsenti moodustab see teoreet-
tiliselt saadavast kogusest?

X-148. Mitu grammi saadakse ammooniumsulfaati, kui läbi
lahuse, mis sisaldab 49 g väävelhapet, juhtida 11,2 l ammoniaaki?

X-149. Arvutage, kui palju 76-protsendilist väävelhappe lahust
on tarvis 40 t ammooniumsulfaadi saamiseks, kui väävelhappe
kadu on 1%.

X-150. Tööstuslikult saadakse ammooniumnitraati (NH₄NO₃)
ammoniaagi toimel lahjendatud lämmastikhappesse. Arvutage,
kui palju NH₄NO₃ tekib ammoniaagi üleheluga toimel 25 t 50-prot-
sendilisse lämmastikhappe lahusesse.

X-151. Soojendage ammooniumkloriidi ja kustutatud lubja segu ning lahustage eralduv gaas vees. Arvutage, kui palju ammooniumkloriidi on vaja 200 g 10-protsendilise ammoniaagi lahuse saamiseks.

X-152. Arvutage, kui palju soola tekib 2 l kloorvesiniku ja 3 l ammoniaagi reageerimisel.

X-153. Demonstreerige jootekolbiga töötamist ja selgitage toimuvaid keemilisi nähtusi.

4. Lämmastikoksiid ja lämmastikdioksiid.

X-154. Ammoniaagi oksüdeerumisel lämmastikoksiidiks ja veeks reageeris 2 mooli hapnikku. Mitu gramm-molekuli lämmastikoksiidi tekkis?

X-155. Leidke lämmastiku hapnikuühendite valemid nende protsendilise koostise järgi:

- 1) lämmastikku 63,77%, hapnikku 36,23%;
- 2) lämmastikku 46,66%, hapnikku 53,34%;
- 3) lämmastikku 30,43%, hapnikku 69,57%;
- 4) lämmastikku 25,93%, hapnikku 74,07%.

X-156. Valmistage 60 ml lämmastikoksiidi ja segage see 100 ml hapnikuga. Missugused gaasilised ained seejuures tekivad ja kui palju (ruumalaliselt)?

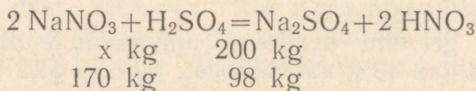
5. Lämmastikhape ja tema soolad.

X-157. Keemiliselt puhta 63-protsendilise lämmastikhappe saamiseks lisatakse tehnilisele happetele naatriumnitraati ja destilleeritakse. Arvutage, kui palju naatriumnitraati on tarvis lisada 10 t tehnilisele lämmastikhappele, mis sisaldab 2% väävelhapet.

L a h e n d u s. 1. Kui palju väävelhapet on 10 t tehnilises lämmastikhappes?

$$10 \cdot 0,02 = 0,2 \text{ (t)} = 200 \text{ (kg)}.$$

2. Kui palju naatriumnitraati on tarvis keemiliselt puhta lämmastikhappe saamiseks?



Siit:
$$x = \frac{200 \cdot 170}{98} = 346,8 \text{ (kg)}.$$

V a s t u s. Keemiliselt puhta 63-protsendilise lämmastikhappe saamiseks lisatakse 10 t tehnilisele lämmastikhappele 346,8 kg naatriumnitraati.

X-158. Mitu milliliitrit lämmastikhapet (erikaal 1,304) kulub 7,4 g $\text{Ca}(\text{OH})_2$ neutraliseerimiseks?

X-159. Lahus, mis sisaldas 7 g kaaliumhüdroksiidi, reageeris lahusega, milles oli 7 g lämmastikhapet. Arvutage tekkinud soola kaal.

X-160. Kuningvee saamiseks segatakse 1 mool soolhapet 3 mooli lämmastikhappega. Kui palju 38-protsendilist soolhappe lahust on tarvis, et segada see 1 kg 65-protsendilise lämmastikhappe lahusega?

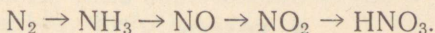
X-161. 380 ml lämmastikhapet (erikaal 1,42) lahjendati veega 1 liitrini. Arvutage saadud reaktiivi protsendiline ja molaarne kontsentratsioon.

X-162. Ammoniaagi oksüdeerimisel lämmastikhappeks saadakse lämmastikoksiidi 97%, lämmastikoksiidist lämmastikhapet aga 92% teoreetiliselt saadavast kogusest. Arvutage, kui palju 64-protsendilist lämmastikhapet saadakse praktiliselt 10 t ammoniaagist.

X-163. Laboratooriumides tavaliselt kasutatav kontsentreeritud lämmastikhape sisaldab umbes 65% HNO_3 ning ta erikaal on 1,391. Arvutage, kui palju seotud lämmastikku on 1 l nimetatud happe.

X-164. 1 t ammoniaagist saadakse 5,7 t 60-protsendilist lämmastikhappe lahust. Arvutage, mitu protsenti moodustab see teoreetiliselt saadavast kogusest.

X-165. Kirjutage keemilised võrrandid reaktsioonidele, mis kulgevad lämmastikhappe sünteesimisel lämmastiku ja vesiniku segust:



X-166. 1 gramm-ekvivalendi happe neutraliseerimisel eraldub 13,7 kcal soojust. Kui palju soojust eraldub 500 ml 0,1-normaalse lämmastikhappe lahuse reageerimisel kaaliumhüdroksiidi lahusega?

6. Lämmastiku tähtsus rahvamajanduses.

X-167. Kuiv õhk sisaldab ruumalaliselt 78,1% lämmastikku. Kui palju sünteetilist NaNO_3 võib saada 1 m³ õhus sisalduvast lämmastikust?

X-168. Tsüaaniühenditega mürgituse korral antakse haigele juua 2-protsendilist naatriumnitraadi lahust. Kui palju naatriumnitraati ja vett on tarvis 400 g vastava lahuse valmistamiseks?

X-169. Haavade puhastamiseks põletamise abil kasutatakse 4-protsendilist hõbenitraadi lahust. Kui palju hõbenitraati on tarvis 50 g vastava lahuse valmistamiseks?

X-170. Sõnnik sisaldab 0,5% lämmastikku. Arvutage, kui palju ammoniumsulfaati tuleb võtta, et selles oleks niisama palju lämmastikku kui 30 t sõnnikus.

X-171. Kevadel lume sulamise ajal külvatakse taliviljadele lisaväetist arvestusega 0,7 ts ammooniumsalpeetrit (NH_4NO_3) 1 ha kohta. Kui palju lämmastikku tuleb 1 ha kohta?

X-172. Maapinna iga hektar saab igal aastal atmosfääri elektri-laengute arvel 10 kg seotud lämmastikku. 1. Määrake, kui palju lämmastikku saab aastas 500 ha maal. 2. Väljendage leitud lämmastiku hulk ammooniumsalpeetri kaaluna, kui ammooniumsalpeeter sisaldab 34% lämmastikku.

X-173. 1 t tiigimuda sisaldab 5 kg lämmastikku. Kui palju on tarvis võtta ammooniumsulfaati, mis sisaldab 20,5% lämmastikku, et see asendaks 10 t muda?

X-174. Tehnilist ammooniumsalpeetrit saadakse 50-protsendilise lämmastikhappe lahuse küllastamisel ammoniaagiga. Kui palju ammoniaaki (ruumalaliselt) ja 50-protsendilist lämmastikhappe lahust (kaaluliselt) on tarvis 1 t ammooniumnitraadi tootmiseks, milles on 95% NH_4NO_3 ?

X-175. Arvutage lisandite protsendiline sisaldus ammooniumsulfaadis, kui 5-grammine proov (mis on eelnevalt lahustatud ja filtreeritud) annab baariumkloriidi ülehulgaga 8,5 g sadet.

X-176. Herne juurtel olevad mügarbakterid koguvad aastas õhust lämmastikku 60 kg/ha. Väljendage hõbenitraadi kaaluna lämmastiku hulk, mille kogub aastas 5 ha hernest.

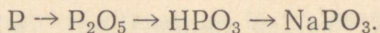
X-177. Ühehektarise ristlõikepindalaga atmosfääri õhusammas sisaldab 70 000 t lämmastikku. Kui palju (kaaluliselt) võib sellest lämmastikust saada sünteetilist 1) ammoniaaki, 2) lämmastikhapet, 3) ammooniumnitraati?

B. FOSFOR.

1. Fosfori omadused.

X-178. Kui palju tuleb võtta fosforiiti, mis sisaldab 65% $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, et saada 1 t fosforit?

X-179. Väljendage keemiliste võrrandite abil järgmised muundumised:



X-180. Rongiga toodi 20 vagunit fosforiiti, igas vagunis 50 t. Kui palju fosforit võib saada sellest fosforiidikogusest, kui fosforiit sisaldab 65% $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ja fosfori tootmiskaod moodustavad 3%?

X-181. Hibiinide toorapatiit sisaldab keskmiselt 20% P_2O_5 , apatiidikontsentraat aga (pärast aheraine eraldamist) 40%. Arvutage fosfori protsendiline sisaldus toor- ja rikastatud apatiidis.

X-182. Põleva fosforiga põletamisel pannakse haavale 2-protsendilise vask(II) sulfaadi lahuse või 5-protsendilise naatriumvesinikkarbonaadi lahusega rikkalikult immutatud mähis. Tehke vastav arvutus 300 g kummagi nimetatud lahuse valmistamise kohta.

X-183. 2 ml 1-molaarsele naatriumhüdrosiidi lahusele lisati 2 ml 1-molaarset H_3PO_4 lahust. Kas saadud lahus on leeliseline, happeline või neutraalne?

X-184. Mitu gramm-aatomit fosforit on 620 g kaltsiumfosfaadis $[Ca_3(PO_4)_2]$?

X-185. Fosfori põlemisel kinnises anumaskulus 1 l hapnikku. Arvutage 1) ärapõlenud fosfori kaal, 2) tekkinud difosforpentoksiidi kaal, 3) kui palju võib sellest saada ortofosforhapet.

2. Fosforiühendite tähtsus taimede ja loomade elus.

X-186. Kondijahus on kuni 31% fosforit, 1 kg heinas aga 1,5 g. Arvutage, kui palju kondijahu on fosforisisalduse poolest võrdne 10 kg heinaga.

X-187. 300 ts kartulites on 125 kg N, 32 kg P_2O_5 , 240 kg K_2O . Avaldage nende ainete hulgad soolade NH_4NO_3 , $CaHPO_4$, KCl kaaludena.

X-188. Peetide esmakordset väetamist teostatakse arvestusega: N — 20 kg, P_2O_5 — 25 kg, K_2O — 20 kg 1 ha kohta. Kui palju vastavaid mineraalsooli on tarvis 10 ha peetide väetamiseks?

X-189. Peetide teistkordsel väetamisel pannakse neile tuhka $4\frac{ts}{ha}$. Kui palju ja missuguseid mineraalsooli tuleb võtta, et asendada antud tuhas olevad toimeained (vt. tabel 4 lk. 69)?

X-190. 1 t tiigimudas on 10 kg difosforpentoksiidi (P_2O_5). Kui palju on tarvis võtta superfosfaati (P_2O_5 — 18%), et asendada 20 t mudas sisalduv fosfor?

X-191. Alljärgnevas tabelis antud ainete segust (1 tsentner) valmistatakse tomatitaimede jaoks 500 toitekuubikut:

	Kaal (kilogrammides)	Toimeained (protsentides)		
		N	P_2O_5	K_2O
Rohukamar	30	0,05	0,1	0,1
Huumus	60	0,5	0,25	0,6
Superfosfaat	1	—	18	—
Lehmasõnnik	9	0,5	0,25	0,6

Arvutage toimeainete kaalulised kogused 1 ha kohta, kui igal $1 m^2$ suurusel pindalal on 4 taime.

X-192. Ahjus põletatud konte kasutatakse loomade mineraalse toiduna. Kui palju on tarvis lisada 500 kg raskuse ja 20 l piimaanniga lehma toidule kondituhka, mis sisaldab 20% P_2O_5 , kui toidus on 57 g fosforit, peab olema aga 77 g?

X-193. Loomadele antakse luumurdude ja rahhiidi puhul kaltsiumvesinikfosfaat-2-vett ($\text{CaHPO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$). Arvutage fosforisisaldus hobusele ja kanale antavates annustes, kui hobune saab seda 10 g, kana aga 5 g.

X-194. Kõrgete saakide meistrid annavad maisi alla minevale põllule enne sügisküüdi 20 t sõnnikut ja 20 ts superfosfaati 1 ha kohta. Arvutage, kui palju fosforit (ümberarvestatult difosforpentoksiidile) antakse 1 ha suurusele põllule sõnnikuga (P_2O_5 — 0,25%) ja superfosfaadiga (P_2O_5 — 18%).

IV. SÜSINIK JA RÄNI.

X-195. Joonistage süsiniku ja räni aatomi ehituse skeemid.

X-196. Kirjutage süsinik- ning ränidioksiidi ja neile vastavate hapete valemid. Elementide paigutuse põhjal perioodilisuse süsteemis teha kindlaks, kumb hape on nõrgem.

X-197. Süsiniku, räni, arseeni ja seleeni vesinikuühendid on gaasid. Kirjutage nende valemid ja arvutage tihedus vesiniku suhtes.

A. SÜSINIK.

1. Süsinikdioksiid.

X-198. Õhus on ruumalaliselt 0,03% süsinikdioksiidi. Kui palju süsinikku on 1 m³ õhus olevas süsinikdioksiidis?

X-199. Lahjendatud soolhappe ja lubjakivi reageerimisel eralduva süsinikdioksiidi hulk määratakse kindlaks süsinikdioksiidi neeldumise järgi 4-protsendilises naatriumhüdroksiidi lahuses. Kui palju süsinikdioksiidi (ruumalaliselt) võib neelduda 10 kg ninetatud lahuses?

X-200. Mitu kuupmeetrit süsinikdioksiidi saadakse lubjapõletusahjus 1 t lubjakivist, mis sisaldab 95% kaltsiumkarbonaati?

X-201. Vahtkustuti täitmiseks kasutatakse naatriumvesinikkarbonaati (NaHCO_3). Arvutage 1) süsinikdioksiidi ruumala, mis eraldub 1 kg NaHCO_3 toimel väävelhappesse, 2) kui palju oleks tarvis kaltsineeritud soodat (Na_2CO_3) ja kristallsodat ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) niisama suure ruumala süsinikdioksiidi saamiseks.

X-202. Arvutage kaltsiumkarbonaadi protsendiline sisaldus mullas, kui soolhappe toimel eraldus 100 g mullast 448 ml süsinikdioksiidi.

X-203. On teada, et kartulitaimede hingamisel eraldub nende 1 m² suuruselt pinnalt 15° C juures ühes tunnis 0,8 mg süsinikdioksiidi, 25° C juures aga 1,8 mg süsinikdioksiidi. Arvutage süsinikdioksiidi ruumala, mis eraldub ööpäevas kartulitaimede 1 m² suuruselt pinnalt 15° C ja 25° C juures.

X-204. 1 ha kõrsvilja, mille hektarisaak on 25 ts, neelab aastas 15 t süsinikdioksiidi. 1. Kui palju assimileerib 1 ha teravilja aastas süsinikku? 2. Kui palju puhastab 1 ha teravilja õhku (ruumalaliselt) süsinikdioksiidist aastas?

X-205. 50 cm sügavuses on mullaõhk süsinikdioksiidirikkam. Nii on liivases pinnases ruumalaliselt keskmiselt 0,31% süsinikdioksiidi, põldudel 1,45%, heinamaadel 1,65%. Arvutage süsinikdioksiidi kaalulised hulgad 1 m³ mullaõhus antud tingimustes.

2. Süsinikoksiid. Tahke kütuse gaasistamine.

X-206. Arvutage 1 l süsinikoksiidi kaal normaaltingimustel.

X-207. Vesigaas koosneb võrdsetest ruumaladest süsinikoksiidist ja vesinikust. Arvutage, kui palju kaalub 11,2 l vesigaasi.

X-208. Leidke 1 g süsinikoksiidi ruumala.

X-209. 1 l süsinikoksiidi ja vesiniku segu põlemisel tekkis 500 ml süsinikoksiidi. Määrake lähteseгу koostis.

X-210. Sõe maa-alusel gaasistamisel (õhkpuhumisel) saadud gaas sisaldab ruumalaliselt 14% H₂, 2% CH₄, 15,5% CO, 12,5% CO₂ ja 56% N₂. Mitu grammi kaalub 1 m³ seda gaasi?

3. Süsihappe soolad. Sooda.

X-211. 40 g 20-protsendilist soolhappe lahust valati lubjakivile (ülehuigas), milles oli 5% lisandeid. Arvutage eraldunud süsinikdioksiidi ruumala.

X-212. Mitu grammi kaaliumkarbonaati on 300 ml 3-normaalises kaaliumkarbonaadi lahuses?

X-213. 100 g lubjakivi põletamisel konstantse kaaluni eraldus 2,24 l süsinikdioksiidi. Arvutage lisandite protsendiline sisaldus lubjakivis.

X-214. Mitu kilogrammi naatriumhüdrosiidi võib saada sooda reageerimisel kustutatud lubjaga, kui sadet tekib 10 kg?

X-215. Kui palju naatriumkarbonaati (kaaluliselt) ja süsinikdioksiidi (ruumalaliselt) tekib 42 g naatriumvesinikkarbonaadi soojendamisel?

X-216. Karusmarjapõõsaste pritsimiseks ameerika jahukaste vastu kasutatakse 0,8-protsendilist naatriumkarbonaadi lahust. Kui palju kristallsoodat (Na₂CO₃ · 10 H₂O) on tarvis 1 t nimetatud lahuse valmistamiseks?

X-217. Kui palju süsinikdioksiidi (ruumalaliselt) eraldub mingi happe toimel 1 kg 1) söögisoodasse, 2) kaltsineeritud soodasse ja 3) kristallsoodasse?

X-218. Kondiitritoodete valmistamisel kasutatakse ammoooniumkarbonaati. Mitu grammi süsinikdioksiidi eraldub, kui tainasse pandi 500 g (NH₄)₂CO₃?

X-219. Maos tekivad soolhappe kontsentratsiooni suurenemise korral «kõrvetised», mille kõrvaldamiseks võetakse sisse natuke NaHCO_3 . Leidke, missugune gaas ja kui suures ruumalas eraldub, kui sisse võeti 2 g söögisoodat.

X-220. Arvutage, kui palju naatriumkloriidi on tarvis 10 t kalt-sineeritud sooda tootmiseks, kui saagis moodustab 84% teoreetilisest kogusest.

X-221. Valage ühte katseklaasi vasksulfaadi lahust, teise tsinkkloriidi lahust, kolmandasse baariumkloriidi lahust, neljandasse raud(III)kloriidi lahust, igasse 1—2 ml, ning peale selle veel igasse niisama palju sooda lahust. Kirjutage reaktsioonide molekulaarsed ja ioonvõrrandid ning märkige sademe tekkimise juhud.

4. Süsiniku ringkäik looduses.

X-222. Arvutage süsinikdioksiidi protsendiline sisaldus õhus, kui 100 l õhu läbijuhtimisel baariumhüdroksiidi lahusest eraldus 0,264 mg sadet.

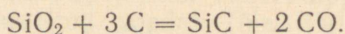
X-223. Põllupinna multšeerimine suurendab süsinikdioksiidisaldust põllupinna kohal olevas õhus. Määrake CO_2 kaaluline hulk 1 m³ õhus 1) multšeeritud peetide lehtede juures, kus süsinikdioksiidi on 83% atmosfääriõhu süsinikdioksiidist, ja 2) kontrollpeetide juures, kus süsinikdioksiidi on 42,3% atmosfääriõhu süsinikdioksiidist.

X-224. Mullaõhu süsinikdioksiidisaldus sügavuse suurenemisel algul kasvab, seejärel aga väheneb. Süsinikdioksiidisalduse maksimum helekastanmullas on 6,1%. Arvutage mullaõhu süsinikdioksiidi ruumala ja kaal 1 m³ helekastanmullas.

B. RÄNI.

1. Räni ja ränidioksiid.

X-225. Karborundi saadakse liiva ja söe kuumutamisel elektri-ahjus:



Arvutage tekkinud karborundi hulk, kui reaktsioonil eraldus 11,2 l vingugaasi.

X-226. Räni vesinikuühend on õhus isesüttiv gaas. Mitu grammi hapnikku kulub 5 mooli SiH_4 põlemisel?

X-227. Maakoor sisaldab 16 km sügavuseni kaaluliselt 27,5% räni. Eeldades, et räni esineb maakoos ainult hapnikuühendina, arvutage ränidioksiidi protsendiline sisaldus maakoos.

X-228. Ränikarbiid sisaldab 70% Si ja 30% C. Leidke ränikarbiidi valem.

X-229. Arvutage hapniku ruumala, mis on vajalik 64 g silaani põlemiseks.

X-230. Metallivalu puhastamiseks vormiliivast kasutatakse fluorvesinikhapet. Kirjutage vastav keemiline võrrand.

2. Ränihape ja tema soolad.

X-231. Liiva loistmisel kriidiga saadi 58 g kaltsiumsilikaati. Mitu grammi liiva astus reaktsiooni?

X-232. Naatriumsilikaadi lahuse ja kaltsiumkloriidi lahuse segamisel eraldub lahustumatu sade, mida kasutatakse metroo ja teiste ehituste krundi tugevdamiseks. Arvutage lähteainete hulgad, mis on vajalikud 5 ts sademe saamiseks.

X-233. Valage 2 ml 1-molaarsele naatriumsilikaadi lahusele 3 ml 1-molaarset vasksulfaadi lahust. Arvutage tekkinud sademe kaal.

X-234. Tavaline klaas sisaldab 11,7% Na_2O , 11,7% CaO , 75,3% SiO_2 ja peale selle veel mitmesuguseid teisi lisandeid. Arvutage Na_2CO_3 , CaCO_3 ja SiO_2 hulgad, mis on vajalikud 100 t tavalise klaasi sulatamiseks.

X-235. Arvutage, kui palju kaltsineeritud soodat, kriiti ja liiva on vaja 1 t kergesti sulava klaasi ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6 \text{SiO}_2$) tootmiseks.

X-236. Klaasi koostist võib väljendada valemiga $\text{Na}_2\text{O} \cdot 3 \text{PbO} \cdot 6 \text{SiO}_2$. Kui palju kaltsineeritud soodat, pliioksiidi ja liiva on tarvis 1 t nimetatud kristalli tootmiseks?

X-237. Asbesti ($3 \text{MgO} \cdot 2 \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) kasutatakse laialdaselt tulekindla ehitusmaterjalina. Arvutage 1) räni protsendiline sisaldus asbestis, 2) magneesiumi hulk 1 ts asbestis.

X-238. Ehitusmaterjali tugevuse tõstmiseks lisatakse kustutamata lubjale 2% kipsi ($\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$) ja 25% peent liiva. Arvutage ränisisaldus 1 t selles segus.

XI KLASS.

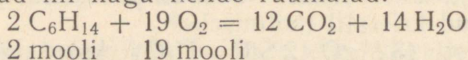
ORGAANILINE KEEMIA.

I. SÜSIVESINIKUD.

1. Küllastatud süsivesinikud.

XI-1. Missugustes ruumalalistes suhetes reageerivad heksaan ja hapnik?

L a h e n d u s. Vastavalt Avogadro seadusele sisaldavad kõikide gaaside võrdsed ruumalad võrdsetes tingimustes võrdse arvu molekule. Siit järgneb, et ka erinevate gaaside gramm-molekulide hulgad suhtuvad nii nagu nende ruumalad:



Heksaani ja hapniku ruumalad suhtuvad nagu 2 : 19.

XI-2. Kirjutage küllastatud süsivesinike rea kuue esimese liikme molekuli- ja struktuurivalemid.

XI-3. Arvutage metaani, etaani ja propaani tihedus õhu suhtes. Õhu keskmine molekulkaal on 29.

XI-4. Kui palju kaalub normaalingimustel 1 l butaani (C_4H_{10})?

XI-5. Mitu grammi metaani eraldub naatriumatsetaadi (CH_3COONa) reageerimisel naatronlubjaga, mis sisaldab 20 g NaOH?

XI-6. Leidke ja kirjutage metaani homoloogi molekuli- ja struktuurivalem, kui selle homoloogi tihedus vesiniku suhtes on 29.

XI-7. Kui palju süsinikdioksiidi (kaaluliselt) tekkis 1 m³ CH₄ põlemisel?

XI-8. Õhu ja metaani segu, mis sisaldab ruumalaliselt 5 kuni 15% metaani, plahvatab. Arvutage metaani kaal 1 m³ segus minimaalse ja maksimaalse plahvatuspiiri korral.

XI-9. Missuguses ruumalalises suhtes reageerivad etaan ja hapnik?

XI-10. Arvutage põlenud metaani ruumala, kui põlemisel tekkis 90 g veeauru.

XI-11. Missugustes ruumalalistes suhetes reageerivad hapnikuga järgmised gaasid: a) metaan, b) butaan, c) pentaan?

XI-12. 1 l etaani kaalub 1,36 g. Arvutage etaani molekulaalkaalu ja tema tihedus vesiniku suhtes.

XI-13. Kui suur ruumala metaani reageerib 5,6 l klooriga, kui reaktsioonil tekib metüülkloriid?

XI-14. Kloroformi (CHCl_3) kasutatakse narkoosiks. Kui palju metaani ja kloori on tarvis 500 ml kloroformi saamiseks? Kloroformi erikaal on 1,48.

XI-15. Kui suur ruumala õhku kulub 1 l metaani, 10 kg butaani täielikuks põlemiseks?

XI-16. Kirjutage propani põlemisreaktsiooni võrrand ja määrake lähteainete ning reaktsioonil tekkinud ainete ruumalade suhe.

XI-17. 0,5-protsendilist kloroformi (CHCl_3) vesilahust kasutatakse oksendamisevastase vahendina. Arvutage lähteainete kaalulised hulgad 400 g nimetatud lahuse saamiseks.

2. Orgaaniliste ühendite keemilise ehituse teooria. Isomeeria.

XI-18. Kirjutage heksaani (C_6H_{14}), benseeni (C_6H_6), tsükloheksaani (C_6H_{12}) ja heksaklooraani ($\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$) struktuurivalemid.

XI-19. Kirjutage heksaani (C_6H_{14}) kõikide isomeeride struktuurivalemid.

XI-20. Arvutage süsinikusisaldus 1 kg paukhappes (HONC) ja 1 kg tsüaanhappes (HNCO).

XI-21. Leidke gaasilise aine molekulaarvalem, kui selle aine tihedus vesiniku suhtes on 58 ning ta koosneb 82,76% süsinikust ja 17,24% vesinikust.

3. Küllastumata süsivesinikud.

a) Eteen.

XI-22. Arvutage etaani ruumala ja kaaluline hulk, mis tekkis 10 m³ eteeni küllastamisel vesinikuga.

XI-23. Mitu liitrit eteeni põles, kui põlemisel tekkis 50 l süsinikdioksiidi?

XI-24. Mitu kilogrammi süsinikdioksiidi saadakse 10 kg eteeni reageerimisel 8 kg hapnikuga?

XI-25. Mitu grammi eteeni peab astuma reaktsiooni vesinikuga, et tekiks 5 mooli etaani?

XI-26. Eteeni põlemisel klooris moodustub kloorvesinik ja vaba süsinik. Arvutage 1) kui palju kloori on ruumalaliselt vaja 2 l eteeni põlemiseks, 2) reaktsioonil eralduva süsiniku kaal.

XI-27. Arvutage eteeni plahvatamiseks vajalikud ruumalalised suhted: 1) eteen ja hapnik, 2) eteen ja õhk.

XI-28. Eteenil ja buteenil on ühesugune protsendiline koostis — 85,72% C ja 14,28% H. Leidke nende molekulaarvalemid, kui 1 l eteeni kaalub 1,26 g, 1 l buteeni aga 2,52 g.

XI-29. 1 l propeeni, penteeni ja hekseeni kaaluvad vastavalt 1,89 g, 3,33 g ja 3,78 g. Leidke nende molekulaarvalemid, arvestades, et neil kõigil on ühesugune protsendiline koostis: C — 85,72%, H — 14,28%.

XI-30. Arvutage, kui palju eteeni ja kloori on ruumalaliselt vaja 49,5 g dikloroetaani ($C_2H_4Cl_2$) saamiseks.

XI-31. Kirjutage dikloroetaani ($C_2H_4Cl_2$) võimalike isomeeride struktuurivalemid.

XI-32. Arvutage, mitu protsenti moodustab eteeni praktiline saagis teoreetilisest, kui praktiliselt saadakse 1 liitrist etanoolist (C_2H_5OH), erikaal 0,79, 350 l eteeni.

XI-33. Kui inimene viibib 30 minutit ipriidi [$(C_2H_4Cl)_2S$] atmosfääris, mille kontsentratsioon on 70 mg/m^3 , on see talle surmav. Kui suures ruumalas (antud kontsentratsiooni juures) sisaldub 1 mool ipriiti?

XI-34. Arvutage vesiniku ruumala, mis on vajalik 50 g 40% eteenist ja 60% propeenist koosneva segu küllastamiseks.

XI-35. Kui palju kaalub 112 l eteeni (C_2H_4)?

b) Üldmõisted polümeeridest.

XI-36. Kirjutage üks polümerisatsioonireaktsiooni ja üks polükondensatsioonireaktsiooni võrrand.

XI-37. Miks polümerisatsioonil saadava polümeeri kaal on võrdne lähteainete kogukaaluga, polükondensatsioonil on see aga alati väiksem? Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

XI-38. Mitu monomeeri molekuli on polüeteeni makromolekulides, kui nende keskmine molekulkaal on umbes 500?

XI-39. Polüeteen, mille makromolekulides on keskmiselt 20 monomeeri molekuli, on viskoosne vedelik, mida kasutatakse määrdeõlina. Arvutage selle polüeteeni makromolekulide keskmine molekulkaal.

XI-40. Arvutage fluori protsendiline sisaldus tetrafluoreteenis ja polütetrafluoreteenis.

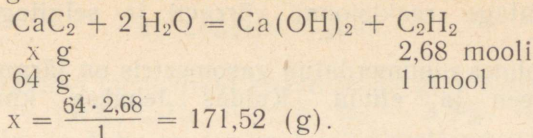
c) Etüün.

XI-41. Arvutage lisandite protsendiline sisaldus kaltsiumkarbiidis, kui 200 grammist kaltsiumkarbiidist saadakse 60 l etüüni.

L a h e n d u s. 1. Mitu gramm-molekuli on 60 l etüünis?

$$\frac{60}{22,4} = 2,68 \text{ (mooli).}$$

2. Mitu grammi kaltsiumkarbiidi astus reaktsiooni?



3. Kui suur on lisandite protsendiline sisaldus kaltsiumkarbiidis?

Algul leiame lisandite kaalu:

$$200 \text{ g} - 171,52 \text{ g} = 28,48 \text{ g}.$$

200 g kaltsiumkarbiidis on 28,48 g lisandeid,

100 g " " " " x g " " ,

$$x = \frac{100 \cdot 28,48}{200} = 14,24 \text{ (g)}.$$

Vastus. Antud kaltsiumkarbiidis on 14,24% lisandeid.

XI-42. Kui palju etüüni võib ruumalaliselt saada 400 g kaltsiumkarbiidist, mis sisaldab 2,5% lisandeid?

XI-43. Mitu grammi vett reageerib 16 g kaltsiumkarbiidiga?

XI-44. Mitu grammi kaltsiumkarbiidi ja vett on tarvis 11,2 l etüüni saamiseks?

XI-45. Kui palju kaltsiumkarbiidi, milles on 5% lisandeid, on tarvis 4 mooli C_2H_2 saamiseks?

XI-46. Arvutage hapniku ruumala, mis on vaja 13 kg C_2H_4 põlemiseks.

XI-47. Keevitamisel hapniku-etüünileegiga kulub 0,7 m³ etüüni kohta 1 m³ hapnikku. Arvutage, kumba gaasi kulub rohkem, kui teoreetiliselt ette on nähtud, ja mitme protsendi võrra.

XI-48. Õhk, milles on lisandina etüüni 2,3 kuni 82%, plahvatab kuumutamisel. Arvutage etüüni kaaluline kogus 1 l segus minimaalse ja maksimaalse plahvatuspiiri korral.

XI-49. Etüüni kasutatakse gaaskeevituseks ja metallide lõikamiseks. Väljendage nende protsesside kemism reaktsiooni võrrandite abil.

XI-50. Mitu grammi etaani saadakse 30 g etüüni reageerimisel vesinikuga?

XI-51. Mitu kilogrammi broomi on tarvis 17,3 kg $\text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_2$ saamiseks etüünist?

XI-52. Arvutage, kui palju nõge ja kloorvesinikku tekib 13 g etüüni põlemisel klooris.

XI-53. Polüvinüülkloriidi keskmine molekulkaal on umbes 100 000, kuid temas on molekule molekulkaaluga 10 000–150 000. Arvutage monomeeride (–CH₂–CH–) minimaalne ja maksi-



maalne arv polüvinüülkloriidi makromolekulides.

XI-54. Etüüni juhtimisel läbi broomivee muutub viimane värvituks. Kirjutage reaktsiooni võrrand ja selgitage toimunud muutust.

XI-55. Kolmes nummerdatud gasomeetris on järgmised gaasid: metaan, eteen ja etüün. Kuidas tehakse kindlaks need ained?

4. Aromaatset süsivesinikud.

XI-56. Arvutage süsiniku protsendiline sisaldus benseenis ja etüünis.

XI-57. Etüüni polümeriseerumise tulemusena saadi 80 kg benseeni. Arvutage reageerinud etüüni kogus.

XI-58. Mitu liitrit õhku on tarvis 2 mooli benseeni põlemiseks?

XI-59. Benseeni erikaal on 0,88. Kui palju bromobenseeni (C_6H_5Br) võib saada 500 ml benseenist?

XI-60. Arvutage, kui palju tsükloheksaani (kaaluliselt) ja kloori (ruumalaliselt) on tarvis 1 ts heksaklooraani saamiseks.

XI-61. Tehnilist heksaklorotsükloheksaani, mis sisaldab lisandina 88% talki või tuhka, kasutatakse taimede tolmutamiseks järgmise arvestusega: 1) rändrohutirtsude vastu $6-10 \frac{kg}{ha}$; 2) lehe-

kahjurite vastu $10-20 \frac{kg}{ha}$. Arvutage, kui palju kloori on ruumalaliselt tarvis 6 kg ja 20 kg tehnilise heksaklorotsükloheksaani valmistamiseks.

XI-62. Granosaani kasutatakse seemnete kuivpuhtimiseks. See on valge või hall pulber, mille koostis on järgmine: etüülelavhõbekloriidi (C_2H_5HgCl) 2%, talki 97%, mineraalõli 1%. Arvutage elavhõbedasisaldus 1 kg granosaanis.

XI-63. 92 kaaluosa dikloroetaani ($C_2H_4Cl_2$) ja 8 kaaluosa kloorpikriini (Cl_3NO_2) segu kasutatakse teraviljakahjurite tõrjeks arvestusega 75 g hoidla ühe kuupmeetri kohta. Arvutage kloorisisaldus mürkkemikaali segus 100 m³ suuruse teraviljahoidla kohta.

XI-64. Aidakahjurite vastu puhitakse seemneid arvestusega 1 kg heksaklooraani 1 t seemnete kohta. Arvutage 1) kui palju heksaklooraani on tarvis 20 t terade puhtimiseks ja 2) benseeni ning kloori kaalulised kogused heksaklooraani saamiseks.

IX-65. Kirjutage reaktsiooni võrrandid järgmiste ühendite töötlemise kohta broomiveega: a) butaan, b) etüün, c) fenool.

5. Süsivesinike looduslikud allikad.

a) Looduslik gaas.

XI-66. Saraatovi looduslikul gaasil on järgmine koostis: CH_4 — 94,6%, C_2H_6 — 1,0%, C_3H_8 — 0,5%, N_2 — 3,3%. Arvutage, kui palju hapnikku ja õhku on tarvis 1 m³ nimetatud gaasi ärapõlemiseks.

XI-67. Looduslik gaas sisaldab keskmiselt 92% metaani (CH_4), 4% etaani (C_2H_6) ja 4% teisi gaase. Arvutage, kui palju süsinikdioksiidi ja veeauru (kaaluliselt) tekib 1 m³ loodusliku gaasi põlemisel.

XI-68. Loodusliku gaasi tootmine suurenes meie maal seitse-aastaku jooksul 5 korda ning 1965. a. toodeti seda 150 miljar-dit kuupmeetrit. Väljendage see gaasitoodang tonnides, lähtudes gaasi keskmisest ruumalalisest koostisest: CH_4 — 92%, C_2H_6 — 5%, N_2 — 3%.

b) Nafta.

XI-69. Väljendage krakkimise keemiline protsess reaktsiooni-võrrandite abil, kasutades näitena heksadekaani ($\text{C}_{16}\text{H}_{34}$) järjesti-kulist lõhustumist.

XI-70. Kirjutage nafta aromatiseerimise reaktsioonide võr-randid.

XI-71. Eeldades, et auto kasutab heptaani (C_7H_{16}) isomeeridest koosnevat bensiini, arvutage vajalik põlevaine aurude ja hapniku ruumalaline suhe mootoris.

XI-72. Priimuse kasutamine ilma tõmbeventilatsioonita tekitab toas niiskust. Kui palju tekkis kaaluliselt veeauru ja süsihappe-gaasi, kui priimuses põles 150 g petrooleumi koostisega 86% C ja 14% H?

XI-73. Groznõi nafta destilleerimisel saadakse 16% bensiini ja 59% masuuti. Masuudi krakkimisel saadakse täiendavalt veel 58% bensiini. Kui palju bensiini saadakse 400 t nafta destilleeri-misel ja krakkimisel kokku?

c) Kivisüsi.

XI-74. 6 g antratsiidi põlemisel tekkis 10,6 l CO_2 . Arvutage süsiniku protsendiline sisaldus antratsiidis.

XI-75. Kivisöe protsendiline koostis on järgmine: süsinikku 73,5%, vesinikku 4,5%, hapnikku 3,5%, mittepõlevaid lisandeid 18,5%. Kui palju õhku (ruumalaliselt) on tarvis 1 ts kivisöe põle-tamiseks?

XI-76. Söe maa-alusel gaasistamisel hapnikuga rikastatud õhu abil saadud gaas sisaldab 21,5% H_2 , 1,5% CH_4 , 28% C ja 49%

mittepõlevaid lisandeid. Arvutage hapniku ruumala, mis on vajalik 5 m^3 selle gaasi põlemiseks.

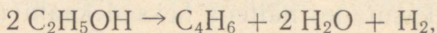
XI-77. Tehnilise vesigaasi keskmine ruumalaline koostis on järgmine: $50\% \text{ H}_2$, $40\% \text{ CO}$, $5\% \text{ CO}_2$ ja $5\% \text{ N}_2$. Arvutage hapniku ja õhu ruumala, mis on vajalik 100 m^3 selle gaasi põlemiseks. (Hapnikku on õhus $\frac{1}{5}$ osa.)

XI-78. $0,06$ -protsendiline (ruumalaline) süsinikoksiidisaldus õhus kutsub inimesel esile mürgitusnähtusi. Väljendage CO -sisaldus milligrammides 1 l kohta ja arvutage süsinikoksiidi ruumala 1 m^3 õhus.

XI-79. Kui vesigaasi on õhus ruumalaliselt $6\text{--}70\%$, siis see segu võib plahvatada. Arvutage vesigaasi kaal 1 m^3 õhus alumise ja ülemise plahvatuspiiri puhul. Vesigaasi koostis on järgmine: $49\% \text{ H}_2$, $44\% \text{ CO}$, $4\% \text{ N}_2$, $3\% \text{ CO}_2$.

d) Kautšuk.

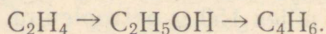
XI-80. Kui palju divinüüli võib saada 100 l viinapiiritusest, mille erikaal on $0,8$, järgmise reaktsioonivõrrandi järgi:



kui divinüüli saadakse 72% teoreetilisest kogusest?

XI-81. Sünteetilist kloropreenkautšukit $[(\text{C}_4\text{H}_5\text{Cl})_n]$ saadakse divinüülist ja kloorvesinikust. Arvutage divinüüli kaaluline kogus 10 t kloropreenkautšuki tootmiseks.

XI-82. Kirjutage reaktsioonide võrrandid, mis iseloomustavad järgmisi muundumisi:



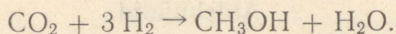
XI-83. Pange mõned kautšuki- või kummitükid kuiva katseklaasi ja soojendage seda. Juhtige kautšuki lagunemisel tekkinud gaasilised ained broomivette. Kirjutage 1) kautšuki depolümeerimisreaktsiooni võrrand ja 2) tekkinud monomeeride ning broomivee vahelise reaktsiooni võrrand.

II. HAPNIKKU SISALDAVAD ORGAANILISED ÜHENDID.

1. Alkoholid ja fenool.

a) Alkoholid.

XI-84. Metanooli süntees toimub järgmise reaktsioonivõrrandi järgi:



Arvutage tekkinud alkoholi kogus, kui süsinikdioksiidi kulus 250 m³ ning saagis moodustab 80% teoreetilisest kogusest.

XI-85. Kui palju süsinikoksiidi ja vesiniku (ruumalaliselt) reageeris metanooli sünteesimisel, kui viimast saadi 10 m³? (Metanooli erikaal on 0,79.)

XI-86. Kui palju alkoholi saadakse 1 m³ metaani oksüdeerimisel, kui saagis moodustab 30% teoreetilisest kogusest?

XI-87. Arvutage, kui palju süsinikdioksiidi ja veeauru tekkis 1 l metanooli põlemisel.

XI-88. Mitu kilogrammi viinapiiritust saadakse selle sünteesimisel 11,2 l eteenist?

XI-89. Arvutage eteeni ruumala, mis on vajalik 10 t alkoholi tootmiseks, kui tootmiskaod moodustavad 5%.

XI-90. Kui palju 96-protsendilist viinapiirituse lahust saadakse 400 m³ eteenist?

XI-91. Kui palju võib ruumalaliselt saada eteeni 1 kg 92-protsendilisest etanooli lahusest?

XI-92. Aine tihedus vesiniku suhtes on 23 ja selle protsendiline koostis on järgmine: C — 52,0%, H — 13,7%, O — 34,3%. Leidke selle aine molekulaarvalem.

XI-93. Keeduklaasi, milles oli 10 ml viinapiiritust (erikaal 0,78) pandi 0,2 g naatriumi. Arvutage 1) eraldunud vesiniku ruumala, 2) tekkinud naatriumetülaadi kaal.

XI-94. Kuidas saab tõestada vee olemasolu viinapiirituses, kui kasutada veevaba vasksulfaati?

XI-95. Kuidas süüdata tule abita piirituslampi, kasutades selleks viinapiiritust ja teisi aineid? Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid.

XI-96. Kui palju võib kaaluliselt saada metanooli 10 m³ süsinikoksiidist ja 22 m³ vesinikust?

b) Fenooli.

XI-97. Kirjutage benseeni, fenooli ja naatriumfenolaadi struktuurivalemid.

XI-98. Arvutage, kui palju fenooli tekkis naatriumfenolaadi lahuse reageerimisel 11,2 l süsihappegaasiga.

XI-99. Fenooli pooleprotsendilist lahust kasutatakse sageli desinfitseerimiseks. Arvutage, kui palju vett on tarvis nimetatud lahuse valmistamiseks 0,2 moolist fenoolist.

XI-100. Kui palju broomi oli lahuses, kui fenooli ülehulga toimel tekkis 24 g sadet?

2. Aldehüüdid.

XI-101. Missuguste iseloomulike reaktsioonide abil võib eraldada üksteisest piiritust, glütseriini ja fenooli lahust?

XI-102. Kirjutage metanaali ja etanaali struktuurivalemid.

XI-103. Metanooli hapendus-taandusreaktsioonil vask(II)-oksiidiga saadi 90 g metanaali. Arvutage tekkinud vase kogus.

XI-104. Metanooli oksüdeerumisel tekkis 600 g 5-protsendilist metanaali lahust. Mitu grammi alkoholi reageeris seejuures?

XI-105. Kirjutage metanaali saamisreaktsiooni võrrandid, kui lähteaineteks on süsi, vesi ja vask(II)oksiid.

XI-106. Tünni pandi 3 kg 40-protsendilist metanaali lahust. Kui palju vett on tarvis sinna juurde valada, et saada 1) formaliini 0,5-protsendilist lahust poolkuivpuhtimiseks, 2) formaliini 0,1-protsendilist lahust märgpuhtimiseks?

XI-107. Etanaali saadakse etüüni hüdratiseerimisel (Kutšerovi reaktsioon). Kui palju vett ja etüüni on tarvis 3 t etanaali saamiseks, kui etüün sisaldab 5% lisandeid?

XI-108. 1 t 99-protsendilise etanaali saamiseks kulub 1,5 t 87-protsendilist tehnilist etanooli. Arvutage aldehüüdi saagise protsent.

XI-109. Seemneid (kaer, oder) puhitakse poolkuivmeetodil lahusega, mis on valmistatud 1 kaaluosast formaliini 40-protsendilisest lahusest ja 79 kaaluosast veest. Arvutage, kui palju metanaali on 1 kg lahuses ja leidke lahuse protsendiline kontsentratsioon.

XI-110. 10 g nisuterade puhtimiseks läheb vaja 1 kg lahust, mis on saadud 1 kg 40-protsendilise metanaali lahuse segamisel 229 kg veega. Kui palju sipelghappe aldehüüdi kulub 20 t terade puhtimiseks?

XI-111. Poolkuivpuhtimisel vajatakse 1 t nisuterade kohta 30 kg metanaali 0,5-protsendilist lahust, märgpuhtimisel aga 100 kg 0,1-protsendilist lahust. Kui palju metanaali vajatakse esimesel ja teisel juhul?

XI-112. Kartulimugulaid desinfitseeritakse lahusega, mis sisaldab 1 kaaluosa metanaali 40-protsendilist lahust ja 199 kaaluosa vett. Arvutage, kui palju metanaali on tarvis 600 kg nimetatud lahuse valmistamiseks.

XI-113. Ruumide desinfitseerimiseks kasutatakse formaliini arvestusega 5 g 1 m³ kohta. Arvutage 1) kui palju metanaali on tarvis 10 kg 40-protsendilise formaliinilahuse valmistamiseks, 2) kui suure ruumala saab desinfitseerida selle kogusega.

XI-114. Fenoolformaldehüüdplastmasside tootmine põhineb fenooli polükondensatsioonreaktsioonil metanaaliga. Arvutage, kui palju lähteaineid on tarvis 1 t fenoolformaldehüüdvaigu tootmiseks.

XI-115. Fenoolformaldehüüdvaigu sünteesimiseks on tarvis fenooli, metanaali ja ammoniaaki järgmises vahekorras: 1 mool : 1 mool : 13 mooli. Kui palju formaliini 35-protsendilist lahust ja ammoniaagi 25-protsendilist lahust on tarvis, kui fenooli kulus 1 ts?

XI-116. Kärbeste tõrjeks kasutatakse formaliini 2-protsendilist lahust. Kui palju formaliini 40-protsendilist lahust on tarvis 200 g 2-protsendilise lahuse valmistamiseks?

3. Karboksüülhapped.

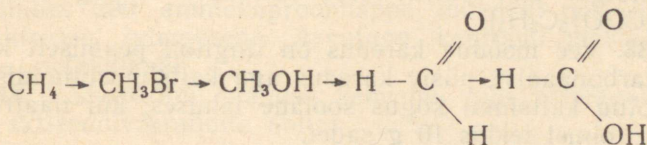
XI-117. Mitu kilogrammi äädikhapet tekkis 2,2 kg atseetaldehüüdi oksüdeerumisel?

XI-118. Arvutage, kui suur ruumala süsinikdioksiidi tekkis äädikhappe ülehulga toimel 60 g lubjakivisse, mis sisaldas 10% lisandeid.

XI-119. Linnasevirre ja käärinud puuviljamahlad sisaldavad kuni 10% viinapiiritust, mis bakterite toimel muundub 25–35°C juures äädikhappeks (äädikas). Arvutage, kui palju äädikhapet tekib 1 tonnis nimetatud lahustes sisalduva piirituse oksüdeerumisel (biokeemiline protsess).

XI-120. Tehniline kaltsiumkarbiid sisaldab 13% lisandeid. Kui palju tehnilist karbiidi on tarvis 10 t äädikhappe tootmiseks?

XI-121. Kirjutage järgmise skeemi järgi toimuvate muundumisreaktsioonide võrrandid:



XI-122. Kuidas saada eteenist äädikhapet? Kirjutage reaktsioonide võrrandid ja märkige nende kulgemise tingimused.

XI-123. Mitu grammi soola tekib 30 g 2-protsendilise äädikhappe lahuse neutraliseerimisel niisama suure koguse ja samasuguse kontsentratsiooniga kaaliumhüdroksiidi lahusega?

XI-124. Karbolhappe (fenooli) sattumisel silma loputatakse seda hoolikalt lahusega, mis on valmistatud 1,5 g 96-protsendili-

sest viinapiiritusest ja 100 g veest. Arvutage piirituse protsendiline sisaldus selles lahuses.

XI-125. Leelistega põletuste korral pestakse põlenud kohta 5—10 minutit veega ning seejärel neutraliseeritakse 1-protsendilise äädikhappe lahusega. Kui palju 25-protsendilist äädikhappe lahust on tarvis 250 g üheprotsendilise äädikhappe lahuse valmistamiseks?

XI-126. Äädikas on 6-protsendiline äädikhappe lahus ja seda kasutatakse toiduainete konserveerimiseks. Kui palju 80-protsendilist äädikhappe lahust on tarvis 3 kg äädika valmistamiseks?

XI-127. Kui lauale on sattunud leeliste lahuseid, siis kuivatatakse laud algul ajalehepaberiga, seejärel aga hõõrutakse 2-protsendilise äädikhappe lahusega. Arvutage, kui palju 85-protsendilist äädikhappe lahust ja vett on vaja 300 g nimetatud lahuse valmistamiseks?

4. Liitestrüd. Rasvad.

XI-128. Kui palju on praktiliselt tarvis äädikhapet ja viinapiiritust 212 kg äädikhappeetüülestri saamiseks, kui saagis moodustab 80% teoreetilisest kogusest?

XI-129. 20 g 96-protsendilise viinapiirituse lahuse toimel 20 g 85-protsendilisse äädikhappe lahusesse tekkis 30 g äädikhappeetüülestrit. Arvutage, mitu protsenti moodustab saagis teoreetilisest kogusest.

XI-130. Õunaessentsi saamiseks kasutatakse isoamüülalkoholi ($C_5H_{11}OH$) ja isopalderjanhapet (C_4H_9COOH). Kui palju isoamüülalkoholi reageeris, kui reaktsioonil tekkis 129 g õunaessentsi?

XI-131. Viinapiirituse toimel äädikhappesse tekkis ester, kusjuures saagis moodustas 85% teoreetilisest kogusest. Kui palju 98-protsendilist äädikhappe lahust on tarvis 220 kg estri saamiseks?

XI-132. Tavalist seepi saadakse rasva keetmisel naatriumhüdrosiidiga. Kui palju seepi saadakse 10 kg tristeariinist [$(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5$]?

XI-133. Vee mööduv karedus on tingitud peamiselt kaltsiumvesinikkarbonaadist, püsiv karedus aga kaltsiumsulfaadist. Arvutage seotud kaltsiumi kogus soolade lahuses, kui naatriumseebi ülehulga toimel tekkis 10 g sadet.

XI-134. Kui palju tristeariini on tarvis 36,8 t glütseriini saamiseks, kui saagis moodustab 85% teoreetilisest kogusest?

XI-135. Keemiaõhtutel võib demonstreerida katset, kuidas seebivahuga kaetud muna muutub katsetaja käes äkki vaarikpunaseks. Kirjutage seebi ja vee vahelise reaktsiooni võrrand (hüdrolüüs) ja nimetage, missuguse ainega oli kaetud «mustkunstniku» käsi. Tehke ise sama katse.

XI-136. Valage 5 grammi 0,5-protsendilise naatriumseebi ($C_{17}H_{35}COONa$) lahusele 3 g 10-protsendilist väävelhappe lahust. Arvutage tekkinud rasvhappe kogus.

5. Süsivesikud.

XI-137. Hüdrolüüsitehases toodetakse ööpäevas saepurust ja puitlaastudest 40 t 96-protsendilist viinapiirituse lahust. Arvutage tselluloosi kogus, mis muundub piirituseks.

XI-138. Mitu gramm-molekuli on ühes kilogrammis 1) suhkrus, 2) glükoosis?

XI-139. Peetide 1 dm³ suurune lehtede pind omandab päevas maksimaalselt 94,8 mg süsinikdioksiidi. Kui palju glükoosi tekib sellest süsinikdioksiidi kogusest?

XI-140. Arvutage orgaanilise kuivaine igapäevane juurdekasv süsivesikutena [$(C_6H_{10}O_5)_n$] 1 ha kohta, kui 1) teraviljad omastavad aastas 100 kg CO₂, 2) peedid ja kartul omastavad aastas 300 kg CO₂.

XI-141. Glükoosi käärimisel eraldus 11,21 süsinikdioksiidi. Kui palju tekkis seejuures etanooli?

XI-142. Viinavabrikus saadi kartulijäätmetest 8 t glükoosi. Kui palju viinapiiritust võib saada sellest glükoosikogusest?

XI-143. Kartul sisaldab 20% tärklist. Arvutage viinapiirituse teoreetiline saagis 1 t kartulitest.

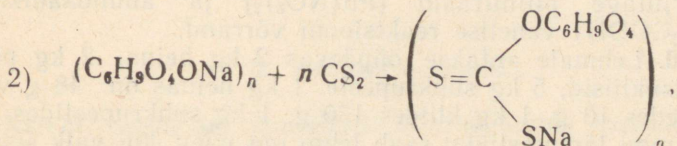
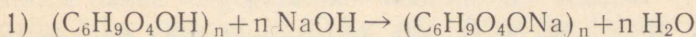
XI-144. Hüdrolüüsitehases valmistati ööpäevas saepurust 50 t piirituse 96-protsendilist lahust. Arvutage eraldunud süsihappegaasi ruumala.

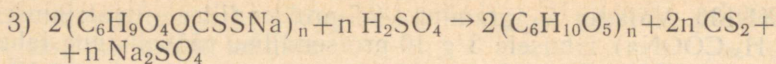
XI-145. Arvutage, kui palju 99-protsendilist lämmastikhappe lahust on tarvis võtta, et saada tselluloosist 50 kg trinitrotselluloosi.

XI-146. Linakiu makromolekuli keskmine molekulkaal on 5 900 000. Mitu $C_6H_{10}O_5$ monomeeri on selle kiu makromolekulis?

XI-147. Kaproonkiud koosneb makromolekulidest, mis moodustuvad umbes 200 aminokaproonhappe molekuli polükondensatsioonreaktsiooni tulemusena. Arvutage kaprooni makromolekuli keskmine molekulkaal.

XI-148. Viskoossiidi saamise kemismi võib väljendada järgmiste reaktsioonivõrrandite abil:





Arvutage, kui palju naatriumhüdrokksiidi on teoreetiliselt tarvis 1 t viskoosi tootmiseks.

III. LÄMMASTIKKU SISALDAVAD AINED.

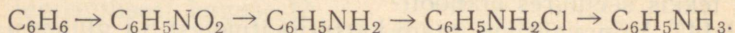
1. Nitroühendid.

XI-149. 99-protsendilise lämmastikhappe lahuse toimetel (kontsentreeritud H_2SO_4 juuresolekul) benseenisse tekkis 5 t nitrobenseeni. Kui palju lämmastikhapet reageeris?

XI-150. Tehniline nitrobenseen sisaldab 98,5% nitrobenseeni, 1% benseeni ja 0,5% vett. Kui palju tehnilist nitrobenseeni saab 100 kg benseenist?

XI-151. Mononitrobenseeni saamiseks võetakse lämmastikhapet 5% rohkem, kui teoreetiliselt on ette nähtud. Arvutage lämmastikhappe (erikaal 1,501) tegelik kulu 1 t nitrobenseeni saamiseks.

XI-152. Kirjutage reaktsioonide võrrandid, mis vastavad järgmisele skeemile:



XI-153. Nitrobenseeni taandamisega tekib aniliini 95% teoreetilisest kogusest. Kui palju aniliini saadakse 24,6 t nitrobenseenist?

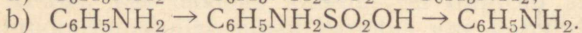
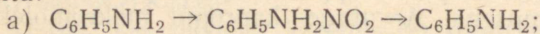
XI-154. Mitu kilogrammi broomi reageeris aniliiniga, kui reaktsioonil tekkis 33 kg tribromoaniliini?

XI-155. 260 g aniliini tootmiseks kulus 250 kg benseeni. Mitu protsenti moodustab see teoreetilisest kogusest?

XI-156. Kirjutage järgmiste ainete saamisreaktsioonide võrrandid, lähtudes benseenist: a) klorobenseen, b) fenool, c) heksaklooraan, d) aniliin.

XI-157. Mitu kilogrammi peab võtma karbamiidi $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$, et selles oleks 75 kg lämmastikku?

XI-158. Kirjutage keemilised võrrandid järgmiste muundumiste kohta:



2. Aminohapped ja valgud.

XI-159. Munavalge kalgastub raskete metallide soolade lahuses. Kirjutage pliiitraadi $[\text{Pb}(\text{NO}_3)_2]$ ja aminoäädikhappe $(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH})$ vahelise reaktsiooni võrrand.

XI-160. Lehmale antakse ööpäevas 2 kg heina, 2 kg põhku, 1,5 kg nisukliidid, 5 kg suhkrupeete. 1 kg heinas on 48 g valku, 1 kg õlgedes 10 g, 1 kg kliides 130 g, 1 kg suhkrupeetides 12 g. Mitu grammi lämmastikku saab lehm iga päev, kui valk sisaldab 14% lämmastikku?

ÜLEVAADE ELEMENTIDEST PERIOODILISUSE SÜSTEEMI RÜHMADE JÄRGI.

I. KEEMIA PÕHIMÕISTED, SEADUSED JA TEOORIA.

1. Aine ehitus.

XI-161. Joonistage neooni aatomi ja naatriumiooni ehituse skeemid.

XI-162. Joonistage kaltsiumkloriidi molekuli ehituse elektron-skeem.

XI-163. Kirjutage järgmiste ainete dissotsieerumisreaktsioonide võrrandid: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

XI-164. Kirjutage järgmiste ainete vahelised reaktsioonide võrrandid molekulaarsel ja ioonsel kujul:

- 1) väävelhape ja naatriumhüdrosiid;
- 2) vasknitraat ja baariumhüdrosiid;
- 3) vask(II)kloriid ja kaaliumhüdrosiid.

XI-165. Kirjutage järgmiste oksiidide kõik saamisreaktsioonide võrrandid: MgO , SiO_2 , Na_2O , Al_2O_3 .

2. Lahused.

XI-166. Õhu lahustuvus 1 l vees 0° C juures on 29,18 ml, 20° C juures 18,68 ml ja 30° C juures 15,64 ml. Arvutage lahustunud hapniku kaaluline kogus 1 m³ vees 0°, 20° ja 30° C juures, kui hapniku lahustuvus on keskmiselt 34% õhu üldisest lahustuvusest antud tingimustes.

XI-167. Arvutage lahuse normaalsus, kui 1 liiter lahust sisaldab a) 4 g naatriumhüdrosiidi, b) 10,4 g baariumkloriidi, c) 34,2 g alumiiniumsulfaati.

XI-168. 0,5 l 0,1-molaarsele kaltsiumkloriidi lahusele valati juurde 0,5 l 0,1-molaarset hõbenitraadi lahust. Arvutage, kui palju tekkis sadet.

XI-169. Mitu grammi 20-protsendilist keedusoola lahust on tarvis võtta, et valmistada 50 g 15-protsendilist keedusoola lahust?

XI-170. Pärast naha eeltöötlemist (karvade eraldamisega) leotatakse nahka valgeparkimise lahuses, mis sisaldab 1,2 kg keedusoola, 3 kg maarjat ja 90 kg vett. Arvutage lahuse üldine protsendiline kontsentratsioon.

3. Avogadro seadus.

XI-171. Segus on kaaluliselt võrdne kogus vesinikku ja metaani. Arvutage 1 l segu kaal.

XI-172. Leidke gaasi molekulivalem, kui see gaas sisaldab 27% süsinikku ja 73% hapnikku ning ta tihedus vesiniku suhtes on 22.

XI-173. Gaasiline aine sisaldab ligikaudu 82% lämmastikku ja 18% vesinikku ning ta tihedus vesiniku suhtes $d_H = 8,5$. Leidke selle aine molekulivalem.

XI-174. Leidke gaasilise aine molekulivalem, kui ta tihedus vesiniku suhtes on 17 ning 3,4 g selle aine põlemisel tekib 6,4 g vääveldioksiidi ja 1,8 g veeauru.

XI-175. Aine tihedus vesiniku suhtes on 49,5 ja ta koostis on järgmine: C — 24,24%, H — 4,04% ja Cl — 71,72%. Leidke selle aine molekulivalem.

II. ÜLEVAADE ELEMENTIDEST PERIOODILISUSE SÜSTEEMI JÄRGI.

1. Vesinik.

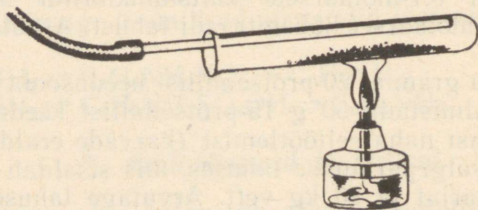
XI-176. Joonistage vesiniku isotoopide prootiumi, deuteeriumi ja tritiumi aatomite ehituse skeemid.

XI-177. Vesiniku laboratoorseks saamiseks valmistatakse lahus, mis koosneb 1 kaaluosast 96-protsendilisest väävelhappe lahusest ja 10 kaaluosast veest. Kui suur ruumala vesinikku eraldub 100 g valmistatud lahuse toimet tsingi ülehulgasse?

XI-178. 85% heeliumi ja 15% vesiniku segu ei plahvata õhus ning seepärast kasutatakse seda õhulaevades. Kui palju kaalub 1 l nimetatud segu? Heeliumi molekulid on üheaatomilised.

XI-179. Vedel vesinik ($-252,8^\circ\text{C}$ juures) on 14,5 korda õhust kergem. Arvutage gaasilise vesiniku ruumala, mis tekib 10 ml vedela vesiniku aurumisel.

XI-180. Arvutage, kui palju vesinikku ja hapnikku on ruumalaliselt tarvis 2,7 g vee saamiseks.



Joon. 4. Vesiniku juhtimine üle kuumutatud vaskoksiidipulbri.

XI-181. Vesiniku juhtimisel üle kuumutatud vaskoksiidipulbri (joon. 4) tekib puhas vask. Mitu liitrit vesinikku on tarvis 6,4 g vaskoksiidi taandamiseks?

XI-182. Vesinikku võib saada vee lagundamisel elektrivoolu abil ja veeauru juhtimisel üle hõõgvate süte. Kui suur ruumala vesinikku tekib 4,5 g veest kummalgi juhul?

2. Halogeenid.

a) Kloori omadused ja saamine.

XI-183. Vedela kloori erikaal on 1,4. Kui palju tekib ruumalaliselt kloori 25 l vedela kloori aurumisel?

XI-184. Viibimine õhus, mis sisaldab 0,001 mg/l kloori, on kahjutu; kloori kontsentratsiooni tõstmine 0,01 protsendini (ruumalaliselt) on aga hädaohtlik. Väljendage kloorisisaldus õhus esimesel juhul protsentides, teisel juhul mg/l.

XI-185. Pärast vee tugevat kloorimist, kui kloori on rohkem kui 0,5 mg l l vee kohta, deklooritakse vett arvestusega 0,8 g naatriumtiosulfaati 1 g kloori ülehulga kohta. Kui palju l-protsendilist naatriumtiosulfaati on vaja 100 l vee dekloorimiseks, kui ühes liitris vees on kloori ülehulk 0,7 mg?

b) Soolhape.

XI-186. Kui palju oli vett, kui 100 m³ kloorvesiniku lahustumisel selles oli lahuse kontsentratsioon 31%?

XI-187. Sünteetiliselt saadi 10 t 31-protsendilist soolhappe lahust. Arvutage kasutatud vesiniku ruumala, kui praktiliselt kulub vesinikku 5% rohkem kui teoreetiliselt.

XI-188. Arvutage kloorvesiniku ruumala, mis tekkis 250 m³ vesiniku toimel kloorisse.

XI-189. Soolhappe sünteesimisel reageeris 400 m³ kloori. Arvutage tekkinud 24-protsendilise soolhappe lahuse ruumala.

XI-190. Kui palju tsinkkloriidi (kaaluliselt) ja vesinikku (ruumalaliselt) tekib 20 g tsingi toimel 40 g 35-protsendilisse soolhappe lahusesse?

XI-191. 4 ml 0,5-molaarsele soolhappe lahusele valati juurde 0,5 ml 0,1-molaarset hõbenitraadi lahust. Arvutage tekkinud sademe kaal.

XI-192. Arvutage reaktiivi molaarne kontsentratsioon, kui 167 ml soolhapet (erikaal 1,19) lahjendati veega 1 liitriini.

XI-193. Pärast soolhappe neutraliseerimist naatriumhüdrosiidiga ja tekkinud lahuse aurustamist saadi 0,2 mooli naatriumkloriidi. Kui palju oli 30-protsendilist soolhappe lahust?

c) Broom.

XI-194. 200 ml vees lahustati 5,6 l broomvesinikku. Arvutage tekkinud lahuse protsendiline kontsentratsioon.

XI-195. Arvutage vesiniku ruumala, mis tekib 50 g 20-protsendilise broomvesiniku lahuse toimet magneesiumi ülehulgasse.

XI-196. 2 g naatriumbromiidile lisati juurde 2 g 75-protsendilist väävelhappe lahust. Arvutage tekkinud broomvesiniku ruumala.

XI-197. Kui palju läheb vaja ruumalaliselt kloori, et eraldada broom 10 g 15-protsendilisest kaaliumbromiidi lahusest?

d) Jood.

XI-198. Mitu grammi joodi eraldub kloori toimet 60 g 20-protsendilisse kaaliumjodiidi lahusesse?

XI-199. 1 l vees lahustati 16,8 l joodvesinikku. Arvutage tekkinud joodvesinikhappe protsendiline kontsentratsioon.

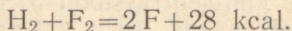
XI-200. Arvutage kaaliumjodiidi ja väävelhappe kaalulised hulgad, mis on tarvilikud 672 ml joodvesiniku saamiseks.

e) Fluor.

XI-201. Kui suure ruumala võtab enda alla normaaltingimustel 9,5 g F₂?

XI-202. Fluorvesinikhappe toimet klaasisse eraldus 84 ml silaani. Arvutage reageerinud ränidioksiidi kogus.

XI-203. Vesiniku ühinemisel fluoriga kaasneb soojuse eraldumine:



Kui palju tekkis fluorvesinikku ja eraldus soojust, kui fluoriga reageeris 1 m³ vesinikku?

3. Hapnik ja väävel.

a) Hapnik.

XI-204. Leidke prootonite, elektronide ja neutronite arv hapniku isotoopide ¹⁶O, ¹⁷O, ¹⁸O aatomites.

XI-205. Vesinikühipendit müüakse tavaliselt 3- või 30-protsendilise vesilahusena. Arvutage hapniku ruumala, mis tekib 400 g kummagi lahuse lagunemisel.

XI-206. Mitu liitrit hapnikku võib saada 16 l osoonist?

b) Väävel.

XI-207. Mitu milliliitrit väävelhappet (erikaal 1,84) kulub 5 l 0,1-normaalse väävelhappe lahuse valmistamiseks?

XI-208. Uraali püriit sisaldab 51,2% väävlit. Arvestades, et väävlikadu tootmisprotsessis on 4%, arvutage, kui palju 75-protsendilist väävelhappe lahust saadakse 200 t Uraali püriidist.

XI-209. Kas põlevat tikku võib panna tsisterni või raudpaaki kohe pärast kontsentreeritud väävelhappe väljavalamist? Mis toimub? Kirjutage reaktsiooni võrrand.

XI-210. Väävelvesinik on mürgine gaas ning juba selle 0,1-protsendiline sisaldus õhus (ruumalaliselt) kutsub esile raske mürgituse. Arvutage väävelvesiniku lubatud kontsentratsiooni protsendiline sisaldus tööstusettevõttes, kui vastav kaaluline kontsentratsioon on 0,01 mg/l.

XI-211. Vaskvitrioli saamiseks pannakse vaseviilmed lahjendatud väävelhappesse, millest puhutakse läbi õhku. Seejärel lahus aurustatakse. Kui palju saadakse vaskvitrioli, kui reaktsioonist võttis osa 4 m³ hapnikku?

XI-212. Vääveldioksiidi kasutatakse taimekahjurite hävitamiseks kinnistes ruumides. Kui palju on tarvis põletada väävliit 50 m³ suuruses ruumis, kui SO₂ ruumalaline kontsentratsioon õhus ei tohi ületada 7%?

XI-213. Mitu grammi 72-protsendilist väävelhappe lahust tuleb lisada naatriumsulfiiti ülehulgale, et saada 400 ml gaasi?

XI-214. Mitu grammi 20-protsendilist väävelhappe lahust on tarvis 4 ml 1-molaarse naatriumhüdrosiidi lahuse neutraliseerimiseks?

4. Lämmastik ja fosfor.

XI-215. Mullas elavaid baktereid sisaldava azotobakteriini kasutamisel saab 1 ha kuni 40 kg õhulämmastikku. Kui palju naatriumnitraati oleks tarvis azotobakteriini asendamiseks 100 ha suurusel pindalal?

XI-216. Kirjutage ainete A, B ja C valemid, kui 1) aine A eraldab naatriumhüdrosiidi toimel gaasi B, 2) aine A reageerimisel väävelhappega tekib aine C, 3) aine B hapendumisel ja selle edasisel ühinemisel veega saadakse samuti aine C, 4) ainete B ja C vahelisel toimel tekib aine A.

XI-217. Missuguseid aineid ja kui palju tekib 10 g ammoniaagi reageerimisel 10 g kloorvesinikuga?

XI-218. Kondijahu sisaldab 20% P₂O₅. Kui palju tuleb seda jahu anda 500 kg raskusele lehmale, kelle päevane piimaand on 20 l ja kelle toiduratsioon peab sisaldama 50 g fosforit?

XI-219. Kombineeritud väetises tuleb 3 molekuli kaaliumkloriidi kohta 2 molekuli ammoniumfosfaati. Arvutage tegevainete protsendiline sisaldus selles väetises.

XI-220. Rändrohutirtsude ja mõnede metsakahjurite tõrjeks tolmutatakse maapinda kaltsiumarsenitiga [Ca(AsO₂)₂] — 4 kg/ha. Arvutage Ca(AsO₂)₂-sisaldus selles mürgkemikaali koguses, kui selles on vähemalt 62% diarseentrioksiidi.

5. Süsinik.

XI-221. Missuguse meetodiga saab eraldada süsinikoksiidi süsinikdioksiidist?

XI-222. Missuguse katsega saab tõestada, et süsinikdioksiidi koostisse kuulub süsinik?

6. Metallid.

a) Leelismetallid.

XI-223. Kirjutage keemilised võrrandid naatriumhüdroksiidi saamisreaktsioonidele, mis toimuvad keedusoola vesilahuse elektrolüüsimisel.

XI-224. 1 l vees on 1,5 g kaltsiumvesinikkarbonaati. Kui palju 0,1 m naatriumkarbonaadi lahust on tarvis 10 l selle vee pehendamiseks?

XI-225. Arvutage 15,6 g värskelt sadestunud alumiiniumhüdroksiidi «lahustamiseks» vajalik 2 m naatriumhüdroksiidi lahuse ruumala.

XI-226. Joonistage Na^+ , K^+ ionide ja Li ning Cs aatomite elektronkatte ehituse skeemid.

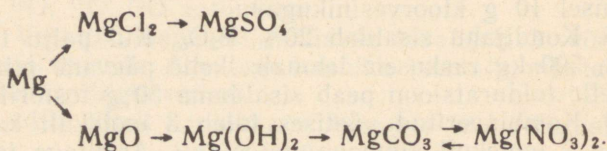
XI-227. 20 g FeSO_4 5-protsendilisele lahusele valati juurde 20 g NaOH 5-protsendilist lahust. Arvutage tekkinud sademe kaal.

XI-228. Tõestage, missuguses teile antud pakendis on naatriumkloriid, missuguses kaaliumkloriid.

b) Magneesium.

XI-229. Magneesiumi reageerimisel väävelhappega eraldus 5,6 l vesinikku. Kui palju reageeris seejuures magneesiumi ja väävelhapet?

XI-230. Kirjutage reaktsioonide võrrandid, mis vastavad järgmistele muundumistele:



XI-231. Mitu grammi iga elementi tuleb 1 gramm-aatomi magneesiumi kohta sulamis «elektron», mis sisaldab 10,5% alumiiniumi, 4,5% tsinki ja 1,7% mangaani?

XI-232. Analüüsimisel määrati, et 100 g Baskuntšaki järve soola sisaldab keskmiselt 97 g NaCl , 0,18 g MgCl_2 ja 2,82 g teisi lisandeid. Mitu tonni naatriumi ja magneesiumi võib saada 200 t sellest soolast?

XI-233. Magnesiaaltsemendi valmistamiseks segatakse 2 kaaluosa 800° C juures kuumutatud magneesiumoksiidi 1 kaaluosa veevaba magneesiumkloriidiga. Arvutage, kui palju magneesiumoksiidi ja 30-protsendilist magneesiumkloriidi lahust on vaja 16 t magnesiaaltsemendi valmistamiseks.

XI-234. Missuguseid aineid ja kui palju on tarvis võtta 0,01 mooli magneesiumkarbonaadi valmistamiseks? Arvutust kontrollige katseliselt.

c) Vask.

XI-235. Mitu grammi sadet tekib 20 g 5-protsendilise naatriumhüdrosiidi lahuse valamisei 20 g samasuguse kontsentratsiooniga vask(II)kloriidi lahusesse?

XI-236. Kui palju vaske eraldub raua toimel 25 ml ühemolaar-sesse vask(II)sulfaadi lahusesse?

XI-237. Vaskvitrioli (vasksulfaat-5-vesi) elektrolüüsimisel eraldus katoodile 32 g vaske. Arvutage, kui palju vaskvitrioli kulus elektrolüüsil.

XI-238. Kahte katseklaasi valati kummassegi 5 ml 1-molaarset vask(II)sulfaadi lahust. Ühte katseklaasi lisati 5 ml 1-molaarset naatriumhüdrosiidi lahust, teise 5 ml 1-molaarset kaaliumhüdrosiidi lahust. Mitu grammi sadet tekkis kummaski katseklaasis?

d) Kroom ja teised metallid.

XI-239. Kui palju lagunes kroomsulfaati, kui tema lahuse elektrolüüsimisel eraldus 260 g kroomi?

XI-240. Kroomoksiid sisaldab 68,4% kroomi ja 31,6% hapnikku, kroomtrioksiid aga 52% kroomi ja 48% hapnikku. Leidke nende oksiidide molekulaarsed valemid.

XI-241. Leidke kroomisoolade valemid nende protsendilise koostise järgi:

1) K — 26,59%, Cr — 35,39%, O — 38,02%;

2) K — 40,28%, Cr — 26,77%, O — 32,95%.

XI-242. Tretnik on sulam, mis koosneb 2 kaaluosast tinast ja 1 kaaluosast pliiist. Mitu grammi pliid tuleb selles sulamis 1 gramm-aatomi tina kohta?

XI-243. Kui palju 24-protsendilist soolhappe lahust on tarvis, et lahustada 100 g sulamit, mis koosneb 54% Fe, 29% Ni ja 17% Co?

L I S A.

Tabel 1.

Aluste ja soolade lahustuvus vees 18° C juures.

	I K	I Na	I Li	I Ag	II Ba	II Ca	II Mg	II Zn	II Pb
Cl ⁻	32,95	35,86	77,79	0,013	37,24	73,19	55,81	203,9	1,49
Br ⁻	65,86	88,76	168,7	0,04	103,6	143,3	103,1	478,2	0,598
I ⁻	137,5	177,9	161,5	0,0635	201,4	200	148,2	419	0,08
F ⁻	92,56	4,44	0,27	195,4	0,16	0,0016	0,0087	0,005	0,07
NO ₃ ⁻	30,34	83,9	71,43	213,4	8,74	121,8	74,31	117,8	51,66
OH ⁻	142,9	116,4	12,04	0,01	3,7	0,17	0,001	0,035	0,01
SO ₄ ²⁻	11,12	16,83	35,64	0,55	0,023	0,20	35,43	53,12	0,0041
CO ₃ ²⁻	108,0	19,39	1,3	0,003	0,0023	0,0013	0,1	0,004	0,01

Tabel 2.

Gaaside lahustuvus vees.

(1 ruumalaosa vett lahustab antud temperatuuril ja rõhul 760 mm Hg sellise ruumala ulatuses gaasi, millel on normaalingimustes tabelis märgitud ruumaia.)

	Temperatuur (kraadides)							
	0	10	15	20	25	30	50	100
O ₂	0,049	0,038	0,034	0,031	0,028	0,026	0,021	0,017
H ₂	0,021	0,020	0,019	0,018	0,018	0,018	0,016	0,016
N ₂	0,024	0,020	0,018	0,016	0,015	0,014	0,011	0,010
CO	0,035	0,028	0,025	0,023	0,021	0,020	0,016	0,014
CO ₂	1,713	1,194	1,019	0,878	0,759	0,665	0,044	—
Cl ₂	—	3,148	2,680	2,299	2,019	1,799	1,225	0,600
H ₂ S	4,67	3,40	2,95	2,58	2,28	2,04	1,39	0,81
NH ₃	1176	902	795	702	626	—	—	—
SO ₂	79,789	56,65	47,28	39,37	32,79	27,16	—	—
HCl	507	474	459	442	426	412	362	—
C ₂ H ₂	1,73	1,31	1,15	1,03	0,93	0,84	—	—
õhk	0,029	0,023	0,020	0,019	0,017	0,016	0,013	0,011

Toimeainete protsendiline sisaldus mineraalväetistes (%-des).

Väetiste liigid	Toimeained		
	N ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O
Ammooniumnitraat	34	—	—
Ammooniumsulfaat	20,5	—	—
Naatriumnitraat	16	—	—
Montaansalpeeter	26	—	—
Norra salpeeter	13	—	—
Karbamiid	46,5	—	—
Superfosfaat	—	18	—
Fosforiidijahu	—	20	—
Kondijahu	—	20	—
Pretsipitaat	—	40	—
Toomasjahu	—	16	—
Ammofoss	12	61	—
Diammofoss	21	53	—
Kaalisool	—	—	40
Kaaliumkloriid	—	—	60
Karnalliit	—	—	17
Sülviniit	—	—	17

Tabel 4.

Mitmesuguste kohalike väetiste toimeained (kg-des).

Väetiste kogus	Toimeained	Väetiste liigid				
		Segasõnnik	Virts	Lindude väljajäätised	Põletussõnniku tuhk	Tiigimuda
1 ts	N ₂	0,5	0,25	5	—	0,5
	P ₂ O ₅	0,25	0,01	4	5	1
	K ₂ O	0,6	0,55	3	11	—
3 t (autokoorem)	N ₂	15	7,5	150	—	15
	P ₂ O ₅	7,5	0,3	120	150	30
	K ₂ O	18	16,5	90	330	—
4 ts (koorem)	N ₂	2	1	20	—	2
	P ₂ O ₅	1	0,04	16	20	4
	K ₂ O	2,4	2,2	12	44	—
Pang	(kaal)	8 kg	10 kg	8 kg	6 kg	12 kg
	N ₂	0,04	0,025	0,4	—	0,06
	P ₂ O ₅	0,02	0,001	0,32	0,3	0,12
	K ₂ O	0,05	0,055	0,24	0,66	—

Kaltsiumi- ja fosforisisaldus 1 kg söödas (grammides).

Sööda nimetus	Kaltsium	Fosfor
Stepihein (keskmiselt)	6	2,2
Soohein	5,3	2
Lutsern	17,7	2,2
Kõrshainad	3,8	3
Hirsiaganad	9,1	0,9
Suvinisu aganad	4,5	0,9
Rukkiaganad	5,2	1,7
Hirsiõled	5,5	1
Suvinisu õled	4,4	0,7
Rukkiõled	4,2	0,8
Rohelised maisivarred	1,5	0,9
Haljas talirukis	0,6	0,5
Sudaani rohi	1,7	0,6
Söödapeedi lehed ja pealsed	0,4	0,4
Kartulipealsed	3,3	0,7
Kartulimugulad	0,1	0,7
Söödaarbuus	0,3	0,2
Maisisilo	1,5	0,5
Päevalillesilo	3,5	0,5
Lupiinisilo	4,4	0,8
Haljasrukki silo	0,8	0,8
Loodusliku heina silo	2,8	0,4
Kartulipealsete silo	4,1	0,6
Kaeraterad	1,4	3,3
Rukkiterad	0,8	3,4
Maisiterad	0,4	3,1
Nisuterad	0,6	4,8
Maisisõmerik	0,8	2,7
Odrasõmerik	2	4
Täispiim	1,5	1,1
Kooritud piim	1,3	1,1
Lihajahu	35,7	—
Liha-kondijahu	51,5	32,1
Kalajahu	67,2	31,8

Tähtsamate tööstuslike ainete tootmine meie maal.

	Mõõt- ühik	Aastad									
		1913	1940	1955	1958	1959	1960	1961	1965	1970 (plaan)	1980 (plaan)
Malm	miljonit tonni	4,2	14,9	33,3	39,6	43	—	51,1	70	—	—
Teras	"	4,2	18,3	45,3	54,9	59,9	65	71	91	145	250
Rauamaak (kaubaline)	"	—	—	—	88,8	94,4	—	—	160	—	—
Süsi	"	29,1	165,9	391	495,8	506,5	513	—	612	686—700	1180—1200
Nafta	"	9,2	31,1	70,8	113,2	129,5	148	166	240	390	690—710
Gaas	miljardit tonni	0,02	3,4	10,4	29,8	37,2	47	59,5	150	310—325	680—720
Tsement	miljonit tonni	1,5	5,7	22,5	33,3	38,8	45,5	51	80	122	233—235
Mineraalväetised	"	—	—	—	—	—	13,9	—	31	77	125—135
Etüüülalkohol	miljonit dekaliitrit	—	—	—	163,4	—	—	—	202,8	—	—

Perioodid	Read	K e e m i l i s t e e l e				
		I	II	III	IV	V
I	1	H ¹ _{1,00797} Vesinik				
II	2	Li ³ _{6,939} Liitium	Be ⁴ _{9,0122} Berüllium	B ⁵ _{10,811} Boor	C ⁶ _{12,01115} Süsinik	N ⁷ _{14,0067} Lämmastik
III	3	Na ¹¹ _{22,9898} Naatrium	Mg ¹² _{24,312} Magneesium	Al ¹³ _{26,9815} Alumiinium	Si ¹⁴ _{28,086} Räni	P ¹⁵ _{30,9738} Fosfor
IV	4	K ¹⁹ _{39,102} Kaalium	Ca ²⁰ _{40,08} Kaltsium	Sc ²¹ _{44,956} Skandium	Ti ²² _{47,90} Titaan	V ²³ _{50,942} Vanaadium
	5	Cu ²⁹ _{63,54} Vask	Zn ³⁰ _{65,37} Tsink	Ga ³¹ _{69,72} Gallium	Ge ³² _{72,59} Germaanium	As ³³ _{74,9216} Arseen
V	6	Rb ³⁷ _{85,47} Rubiidium	Sr ³⁸ _{87,62} Strontsium	Y ³⁹ _{88,905} Ütrium	Zr ⁴⁰ _{91,22} Tsirkoonium	Nb ⁴¹ _{92,906} Niobium
	7	Ag ⁴⁷ _{107,870} Hõbe	Cd ⁴⁸ _{112,40} Kaadmium	In ⁴⁹ _{114,82} Indium	Sn ⁵⁰ _{118,69} Tina	Sb ⁵¹ _{121,75} Antimon
VI	8	Cs ⁵⁵ _{132,905} Tseesium	Ba ⁵⁶ _{137,34} Baarium	La* ⁵⁷ _{138,91} Lantaan		Hf ⁷² _{178,49} Hafnium
	9	Au ⁷⁹ _{196,967} Kuld	Hg ⁸⁰ _{200,59} Elavhõbe	Tl ⁸¹ _{204,37} Tallium	Pb ⁸² _{207,19} Plii	Bi ⁸³ _{208,980} Vismut
VII	10	Fr ⁸⁷ ₍₂₂₃₎ Frantsium	Ra ⁸⁸ ₍₂₂₆₎ Raadium	**Ac ⁸⁹ ₍₂₂₇₎ Aktiinium		
Kõrgeimad soolatekitavad oksiidid		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 a

58 140,12 Tseerium	Ce	59 140,907 Praseodüüm	Pr	60 144,24 Neodüüm	Nd	61 (147) Prometeetium	Pm	62 150,35 Samaarium	Sm	63 151,96 Euroopium	Eu	64 157,25 Gadoliinium	Gd
--------------------------	----	-----------------------------	----	-------------------------	----	-----------------------------	----	---------------------------	----	---------------------------	----	-----------------------------	----

** A k t i i n i

Ac ⁸⁹ ₍₂₂₇₎ Aktiinium	Th ⁹⁰ _{232,038} Toorium	Pa ⁹¹ ₍₂₃₁₎ Protaktiinium	U ⁹² _{238,03} Uraan	Np ⁹³ ₍₂₃₇₎ Neptuunium	Pu ⁹⁴ ₍₂₄₂₎ Plutoonium	Am ⁹⁵ ₍₂₄₃₎ Ameriitsium	Cm ⁹⁶ ₍₂₄₇₎ Küürium
--	--	--	--	---	---	--	--

PERIOODILISUSE SÜSTEEM

m e n t i d e r ü h m a d

VI		VII		VIII			0
		(H)					² 4,0026 He Heelium
⁸ 15,9994 O Hapnik	⁹ 18,9984 F Fluur				¹⁰ 20,183 Ne Neoon		
¹⁶ 32,064 S Väävel	¹⁷ 35,453 Cl Kloor				¹⁸ 39,948 Ar Argoon		
²⁴ Cr 51,996 Kroom	²⁵ Mn 54,9380 Mangaan	²⁶ Fe 55,847 Raud	²⁷ Co 58,9332 Koobalt	²⁸ Ni 58,71 Nikkel			
³⁴ Se 78,96 Seleen	³⁵ Br 79,909 Broom				³⁶ Kr 83,80 Krüptoon		
⁴² Mo 95,94 Molibdeen	⁴³ Tc (97) Tehneetsium	⁴⁴ Ru 101,07 Ruteenium	⁴⁵ Rh 102,905 Roodium	⁴⁶ Pd 106,4 Pallaadium			
⁵² Te 127,60 Telluur	⁵³ I 126,9044 Jood				⁵⁴ Xe 131,30 Ksenoon		
⁷⁴ W 183,85 Volfram	⁷⁵ Re 186,2 Reenium	⁷⁶ Os 190,2 Osmium	⁷⁷ Ir 192,2 Iriidium	⁷⁸ Pt 195,09 Plaatina			
⁸⁴ Po (210) Poloonium	⁸⁵ At (210) Astaat				⁸⁶ Rn (222) Radoon		
RO ₃	R ₂ O ₇	RO ₄					
RH ₂	RH						

n i i d i d

⁶⁵ Tb 158,924 Terbium	⁶⁶ Dy 162,50 Düsproosium	⁶⁷ Ho 164,930 Holmium	⁶⁸ Er 167,26 Erbium	⁶⁹ Tm 168,934 Tuulium	⁷⁰ Yb 173,04 Üterbium	⁷¹ Lu 174,97 Luteetsium
--	---	--	--------------------------------------	--	--	--

u m i r i d a

⁹⁷ Bk (247) Berkeelium	⁹⁸ Cf (248) Kalifornium	⁹⁹ Es (254) Einsteinium	¹⁰⁰ Fm (253) Fermium	¹⁰¹ Md (256) Mendeleevium	¹⁰² No (255) Nobeelium	¹⁰³ Lw Laurentsium
---	--	--	---------------------------------------	--	---	----------------------------------

VASTUSED.

IX-8. 10 g; IX-9. 1) 36 g; 2) 80 g; 3) 160 g; 4) 0,8 g; IX-10. 1) 16 g; 2) 2 g; 3) 3 g; 4) 3,2 g; IX-11. 1) 106 g; 2) 342 g; 3) 310 g; 4) 84 g; IX-12. a) 4 gramm-aatomit; b) 1 gramm-aatom; c) 0,5 gramm-aatomit; d) 8 gramm-aatomit; IX-13. a) 10 mooli; b) 5 mooli; c) 1 mool; IX-14. 0,2 mooli; IX-15. $3 \cdot 10^{23}$; IX-18. 7,5%; IX-20. 585 mg; IX-21. 22,35 g; IX-25. 0,06 g; IX-29. 5,6 l; IX-30. 56; IX-31. 1) 0,7 l; 2) $\approx 0,8$ l; 3) $\approx 1,3$ l; IX-32. $2,5 \cdot 10^{21}$; IX-34. 11,2 l; IX-36. a) 0,2 gramm-aatomit; b) 0,2 gramm-aatomit; IX-41. 1) 1,6; 2) 1,8; 3) 1,9; IX-42. 1,33 g; 20; IX-46. $C_2H_2O_4$; IX-50. 6,72 l; IX-51. 0,84 l; IX-53. 2,8 l; IX-54. 0,016 ml; IX-58. 179 t; IX-59. 0,2 mooli; IX-60. 109,25 kg; 105,8 kg; IX-61. 80,5 kg; IX-62. 4,25 g; IX-64. 15 kg; IX-65. 3 g; IX-67. 141 kg; 500 kg; 9166 kg; IX-70. 1) 30,4 g; 2) 304 g; IX-71. 140,6 kg; IX-72. 80 g; IX-74. 10,7 mooli; IX-75. 4,5 mooli; 5 mooli; IX-76. 12,5%; 29%; IX-77. 28 kg; IX-78. 43 kg; IX-82. Na-ga rohkem 0,3 g võrra; IX-84. 3,4 milj. t.; IX-85. 3,64 kg; IX-86. a) 10,5 kg; b) 17,3 kg; IX-87. 73,2%; IX-90. 121,4 kg; IX-91. 90,63%; IX-95. 14,6 g; IX-96. 490 g; IX-97. 12,22 t; IX-98. 29,25 g; IX-101. 9 kg H_2 ; 317 kg Cl_2 ; IX-104. 1,52 g; IX-106. $\approx 1,3$ g; IX-108. 28 g; 4,6 l; IX-109. 0,6 g; IX-110. 1) 292 g; 2) 292 g; 3) 584 g; IX-111. 140 g; IX-112. 490 g; IX-113. 1) 6,64 g; 2) 0,0083%; IX-115. 34 g; IX-116. 26,1%; IX-117. 1,435 g; IX-118. 14,35 g; IX-119. 1) 1 kg; 2) 17 g; IX-120. 0,1%; IX-121. 0,74 g; IX-122. 50 kg; IX-123. 38,3%; IX-124. 1,92 g; 3 g; IX-126. 156,2 g; IX-128. 90 g; IX-129. 340 g; IX-130. 46,6 g; IX-131. 103 g; 43,5 g; 98 g; IX-132. 1 g; IX-133. 1 tilk; IX-135. 1,33 g; IX-136. 28 mg; IX-138. 392 kg; IX-139. 20 g ja 180 g; IX-140. 5,2 mg; IX-144. 41,5 mg; IX-146. 1) 9,75 kg; 2) 20,5 g; IX-147. 5,26 g; IX-148. 325 g; IX-151. 32 kg; IX-180. 3160 l; IX-189. 99,6% ja 0,04%; IX-191. 90,85% ja 9,15%; IX-207. 2,126 kg; IX-208. 11,7 g; IX-209. 35,4%; IX-211. 8,5 kg ja 2,5 kg; IX-214. 6 g; IX-216. 64 g; IX-217. 57,2 g; IX-218. 6,1 m; IX-219. 3 m; IX-220. 0,1 g; IX-226. 12 g-ekv.; IX-227. 0,25 n; IX-228. 136 g; IX-229. 1,12 g; IX-230. 0,087 g; IX-235. 10 ml; IX-236. 306 mg; IX-237. $\approx 0,3$ g; IX-244. Rohkem on ioone 1 l 0,2 n lahuses; IX-271. 320 g; IX-275. 1050 g; IX-276. 60,7 kg.

X-2. 0,156%; X-3. 52,64% ja 15,13%; X-5. 12%; X-6. 224 ml ja 740 mg; X-7. 3,27 kg; X-8. 0,5 g ja 0,2 g; X-9. 1,3 mooli; X-11. 1,55 g; X-14. 103,04 t; X-15. 92,6%; X-16. 1) 9%; 2) 5,9 g; X-17. 1) 23,3% ja 27,6%; 2) 3,56 t; X-18. 1,6 t; 3,5 t; X-20. 1,48%; X-21. 282 t; 60 000 m^3 ; X-22. 243 kg; 230 000 kcal; X-23. 290 kg; X-24. 267,9 g ja 48,2 g; X-26. 7 g; X-27. 30 l ja 10 l; X-30. 1502 g;

X-31. 9,2 gramm-aatomit ja 3,5 gramm-aatomit; X-32. 268,8 kg; X-33. 0,093% ja 0,028%; X-36. 300 ml; X-39. 2,37 g; X-40. 200 ml ja 50 ml; X-41. 3:1; X-42. 70 g; X-44. 661 kg; X-45. 65,17 t; X-46. 92,3%; X-48. a) 610 kg; b) 622 kg; c) 523 kg; X-49. 140 g ja 245 g; X-50. 157,5 kg. X-51. 0,8%; X-52. 87,6 ha; X-54. 0,005 g ja 0,00256 g; X-55. 60 g; X-66. 420 m³; X-67. 1) 75 t; 2) 107,1 t; X-68. 562 t; X-69. 27 g; X-75. 24 g; X-76. 7 l; X-77. 66%; X-78. 6,23 l; X-79. 5,4 mooli ja 2,7 mooli; X-80. 16 g; X-81. a) 0,625 gramm-aatomit; b) 10 gramm-aatomit; X-82. 7,86 g; 2,14 g; X-84. 20 t; X-85. 18,9 g; X-86. 18 g soola ja 582 g vett; X-92. 4,7 t; X-93. 3,15 kg; X-94. 347,4 g; X-95. 15,75 g; X-96. 4,04 t; X-100. 179,2 l ja 89,6 l; X-101. 245 t; X-102. 4,8 mooli; X-103. 98%; X-104. 27,3%; X-106. 62,5 g; X-107. 4,9 kg; X-108. 1,22 g; X-109. 1,28 g; X-113. 9,35%; X-114. 73,5 kg; X-115. 0,43 g ja 99,57 g; X-116. 15,6 g; X-119. 188 t; X-120. 72,8 t; X-121. a) 99,9 kg; b) 180 kg; X-122. ≈89%; X-123. ≈0,33 t; X-124. 3698 t; X-130. 75 ml ja 37,5 ml; X-131. 72 mg; X-132. 28; X-133. 177 ml; X-135. 9,9 l; X-136. 4,48 l; X-137. 67,2 l; X-138. 1531,2 g; X-139. 16,5 g; X-140. 20 g ja 100 g; 4,16%; X-141. 0,0024%; X-147. 95%; X-148. 33 g; X-149. 39,47 t; X-150. ≈16 t; X-152. 4,8 g; X-154. 1,6 mooli; X-158. 20,4 ml; X-159. 11,2 g; X-161. 32,5%; 6 m; X-162. 51,2 t; X-163. 202,2 g; X-164. 92,4%; X-167. 733,4 g; X-168. 8 g ja 392 g; X-169. 2 g; X-170. 0,7 t; X-171. 24,5 kg; X-172. 1) 5 t; 2) 14,7 t; X-173. 244 kg; X-174. 266 l; 1493 kg; X-175. 3,63%; X-178. 7,7 t; X-180. 126,1 t; X-181. 9% ja 18%; X-182. 6 g ja 15 g; X-187. 357,1 kg; 61,3 kg; 380,4 kg; X-190. 1111 kg; X-191. 28,8 kg; 30,6 kg; 35,5 kg; X-192. 226 ha; X-193. 1,8 g ja 0,09 g; X-198. 0,67 g; X-199. 112 l; X-200. 212,8 l; X-201. 1) 267 l; 2) 1263 g ja 3409 g; X-202. 2%; X-203. 10,8 ml ja 22 ml; X-204. 1) 4,1 t; 2) 25,5 milj. l; X-205. 6,09 g; 28,5 g; 32,41 g; X-210. 1165 g; X-211. 2,45 l; X-212. 20,7 g; X-213. 10%; X-214. 8 kg; X-215. 26 g ja 5,6 l; X-216. 21,5 kg; X-218. 229 g; X-219. 533 ml; X-220. 13,13 t; X-223. 1) 0,05 g; 2) 0,03 g; X-224. 61 l; 119,7 g; X-225. 10 kg; X-226. 320 g; X-227. 58,9%; X-229. 44,8 l; X-231. 30 g; X-232. 5,3 ts ja 4,8 ts; X-233. 140 mg; X-234. 20 t; 21 t; 75,3 t; X-235. 222 kg; 209 kg; 753 kg; X-236. 93 kg; 590 kg; 317 kg; X-237. 1) 20,3%; 2) 26,1 kg; X-238. 9,2%.

XI-4. 2,6 g; XI-5. 8 g; XI-7. 1964 g; XI-8. 35,7 g ja 107 g; XI-10. 56 l; XI-13. 5,6 l; XI-14. 100 g ja 1320 g; XI-20. 279 g; XI-22. 10 m³ ja 13,4 kg; XI-23. 25 l; XI-24. 7,3 kg; XI-25. 140 g; XI-26. 1) 4 l; 2) 2,14 l; XI-30. 11,2 l; XI-32. 91%; XI-33. 2271 m³; XI-34. 38,4 l; XI-35. 140 g; XI-38. ≈18; XI-39. 560; XI-40. 76%; XI-42. 136,5 l; XI-43. 9 g; XI-44. 32 g; 18 g; XI-45. ≈270 g; XI-46. 28 l; XI-47. 75% võrra rohkem C₂H₂; XI-48. 26,7 mg ja 952 mg; XI-50. 34,6 g; XI-51. 14,9 kg; XI-52. 12 g ja 36,5 g; XI-53. 160 ja 2400; XI-56. 92,3%; XI-58. 1680 l; XI-59. 885 g; XI-60. 28,9 kg ja 46,2 l; XI-61. a) 329,1 l; b) 1108,5 l; XI-62. 15 g; XI-63. 5330 g; XI-66. 1952 l ja 9760 l; XI-67. 1965 g ja 1543 g; XI-73. 200,8 t; XI-74. 94,7%; XI-75. 1066 l; XI-76. 1388 l; XI-77. 45 m³ ja 225 m³; XI-78. 0,7 mg ja 0,6 l; XI-81. 6,1 t; XI-85. 5530 m³ ja 11 060 m³; XI-86. 428,5 g; XI-88. 23 kg; XI-89. 51 263 l; XI-90. 856 kg; XI-91. 448 l; XI-92. C₂H₅OH; XI-93. 1) 97,4 ml; 2) 0,6 g; XI-96. 14,3 kg; XI-98. 94 g; XI-99. 3,75 kg; XI-100. 34,8 g; XI-103. 192 g; XI-104. 32 g; XI-106. 1) 240 kg; 2) 1200 kg; XI-107. 1228 kg ja 1866 kg; XI-108. 80%; XI-109. 5 g; 0,5%; XI-110. 2,66 kg; XI-111. 150 g ja 100 g; XI-113. 1) 4 kg; 2) 2000 m³; XI-114. 758 kg ja 242 kg; XI-115. 91,2 kg ja 9,4 kg;

XI-116. 190 g ja 10 g; XI-117. 3 kg; XI-118. 12,1 l; XI-119. 130 kg; XI-120. 4,86 t;
XI-123. 98 g; XI-124. 1,4%; XI-125. 10 g; XI-126. 225 g; XI-129. 83,1%; XI-130.
66 kg; XI-131. 180 kg; XI-132. 10,3 kg; XI-133. 0,66 g; XI-134. 419 t; XI-136.
232 mg; XI-138. 2,92 mooli ja 5,5 mooli; XI-139. 64,6 mg; XI-140. 1) 61,3 kg;
2) 183,9 kg; XI-141. 23 kg; XI-142. 4,1 t; XI-143. 113,6 kg; XI-144. 23 374 l;
XI-145. 32,12 kg; XI-146. 36 420; XI-147. 26 200; XI-148. $\approx 0,5$ t; XI-149. 2,6 t;
XI-150. 158,4 kg; XI-151. 570 kg; XI-153. ≈ 17 kg; XI-154. 48 kg; XI-155. 87,2%;
XI-157. ≈ 160 kg; XI-166. 14,13 g; 9,07 g ja 8,04 g; XI-167. a) 0,1 n; b) 0,1 n;
c) 0,6 n; XI-168. 7,175 g; XI-169. 37,5 g; XI-170. 4,47%; XI-171. 402 mg; XI-173.
 NH_3 ; XI-174. H_2S ; XI-177. 2 l; XI-178. 165 g; XI-179. 7,84 l; XI-180. 6,72 l ja
3,36 l; XI-181. 1,8 g; XI-183. 11 l; XI-184. 0,00008% ja 0,32 mg/l; XI-185. 5,6 kg;
XI-186. 362 kg; XI-187. 1001 l; XI-188. 500 m^3 ; XI-189. 4844 l; XI-190. 26 g ja
4,22 l; XI-191. 7,175 mg; XI-192. 1,73 m; XI-193. 24,33 g; XI-194. 9,2%; XI-195.
1,39 l; XI-196. 435 ml; XI-197. 141 ml; XI-198. 9,2 g; XI-199. 8,76%; XI-200.
4980 mg ja 1470 mg; XI-201. 5,6 l; XI-202. 225 mg; XI-203. 2 l ja 1250 kcal;
XI-205. 3,95 l ja 39,5 l; XI-206. 24 l; XI-207. 13,86 ml; XI-208. 401,3 t; XI-210.
0,00066%; XI-211. 89,3 kg; XI-212. 5 kg; XI-213. 2430 mg; XI-214. 1 g; XI-215.
12,14 t; XI-217. 14,7 g ja 5,3 g; XI-219. 38,6% K_2O ; 22,7% N; 38,7% P_2O_5 ;
XI-224. 92,5 ml; XI-225. 100 ml; XI-227. 0,6 g; XI-229. 6 g ja 24,5 g; XI-231.
3,02 g; 1,3 g; 0,49 g; XI-232. 76,3 t; 90,5 kg; XI-233. 10,7 t ja 18 t; XI-235. 0,73 g;
XI-236. 4 g; XI-237. 125 g; XI-238. 245 mg; XI-239. 730 g.

SISUKORD.

Eessõna	3
-------------------	---

IX KLASS.

I. KEEMIA PÕHIMÕISTED.

1. Valents ja keemilised võrrandid	4
2. Gramm-aatom ja gramm-molekul	5
3. Oksiidid, alused, happed, soolad	6
4. Avogadro seadus ja selle rakendamine keemias	7

II. LEELISMETALLID.

1. Naatrium	9
2. Kaalium	10
3. Leelismetallide rühm	11

III. HALOGEENID.

A. Kloor.

1. Kloori omadused ja kasutamine	12
2. Kloor looduses. Kloori saamine	12
3. Kloorvesinik	12
4. Soolhappe tootmine	13
5. Soolhappe omadused	13
6. Soolhappe kasutamine	14
7. Soolhappe soolad	14
8. Kloori hapnikuühendid	15

B. Broom, jood, fluur.

1. Broom	15
2. Jood	16
3. Fluor	16
4. Halogeenide rühm	17

IV. D. I. MENDELEJEVI KEEMILISTE ELEMENTIDE PERIOODILISUSE SÜSTEEM. AINE EHITUS.

1. Perioodilisuse süsteem	17
2. Aatomi ehitus	19
3. Molekuli ehitus	20

V. LAHUSED. ELEKTROLUÜTILISE DISSOTSIATSIiooni TEORIA ALUSED.

1. Protsendiline kontsentratsioon	20
2. Molaarne ja normaalne kontsentratsioon	21
3. Elektrolüütide dissotsiatsioon lahuses	23
4. Elektrolüütide reaktsioonid lahuses	23
5. Lahuste ja sulamite elektrolüüs	25

X KLASS.

I. METALLID.

1. Kaltsium	27
2. Alumiinium	29
3. Raud	30
4. Metallide korrosioon ja selle vältimine	32
5. Metallide saamisviisid	32

II. HAPNIK JA VÄÄVEL.

1. Hapnik	33
2. Väävel	33
3. Väävelvesinik	33
4. Vääveldioksiid ja väävlishape	34
5. Vääveltrioksiid ja väävelhape	35
6. Väävelhappe soolad	36
7. Väävelhappe ja tema soolade kasutamine rahvamajanduses	36
8. Väävelhappe tootmine	37
9. Hapnikurühm	37

III. LÄMMASTIK JA FOSFOR.

A. Lämmastik.

1. Lämmastiku omadused	38
2. Ammoniaak	38
3. Ammooniumisoolad	39
4. Lämmastikoksiid ja lämmastikdioksiid	40
5. Lämmastikhape ja tema soolad	40
6. Lämmastiku tähtsus rahvamajanduses	41

B. Fosfor.

1. Fosfori omadused	42
2. Fosforiühendite tähtsus taimede ja loomade elus	43

IV. SÜSINIK JA RÄNI.

A. Süsinik.

1. Süsinikdioksiid	44
2. Süsinikoksiid. Tahke kütuse gaasistamine	45
3. Süsihappe soolad. Sooda	45
4. Süsiniku ringkäik looduses	46

B. Räni.

1. Räni ja ränidioksiid	46
2. Ränihape ja tema soolad	47

XI KLASS.

ORGAANILINE KEEMIA.

I. SÜSIVESINIKUD.

1. Küllastatud süsivesinikud	48
2. Orgaaniliste ühendite keemilise ehituse teooria. Isomeeria	49
3. Küllastumata süsivesinikud	49
4. Aromaatsete süsivesinikud	52
5. Süsivesinike looduslikud allikad	53

II. HAPNIKKU SISALDAVAD ORGAANILISED ÜHENDID.

1. Alkoholid ja fenool	55
2. Aldehüüdid	56
3. Karboksüülhapped	57
4. Liitestrid. Rasvad	58
5. Süsivesikud	59

III. LÄMMASTIKKU SISALDAVAD AINED.

1. Nitroühendid	60
2. Aminohapped ja valgud	60

ÜLEVAADE ELEMENTIDEST PERIOODILISUSE SÜSTEEMI RÜHMADE JÄRGI.

I. KEEMIA PÕHIMÕISTED, SEADUSED JA TEOORIA.

1. Aine ehitus	61
2. Lahused	61
3. Avogadro seadus	61

II. ÜLEVAADE ELEMENTIDEST PERIOODILISUSE SÜSTEEMI JÄRGI.

1. Vesinik	62
2. Halogeenid	63
3. Hapnik ja väävel	64
4. Lämmastik ja fosfor	65
5. Süsinik	66
6. Metallid	66
Lisa	68
Vastused	74

Александр Васильевич Решетников. СБОРНИК ЗАДАЧ И УПРАЖНЕНИЙ ПО ХИМИИ ДЛЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ. Издание третье. На эстонском языке. Перевела с русского Э. Калласте. Издательство «Валгус». Таллин, Пярнуское шоссе, 10.

Toimetaja I. Pikas. Kunstiline toimetaja H. Keigo. Tehniline toimetaja A. Muna. Korrektorid M. Pall ja H. Kull. Laduda antud 30. XI 1967. Trükkida antud 30. I 1968. Paber 60×90/16. Trükipaber nr. 2 — Kohila Paberivabrik. Trükipoognaid 5. Arvestuspoognaid 4,88. Trükiarv 14 000. Tellimise nr. 7989. Hans Heidemanni nim. trükikoda, Tartu, Ülikooli 17/19. I.

Hind 6 kop.



6 kop.

A-2909

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00459169 1