

**ANORGAANILISTE AINETE
PÕHIKLASSID I**

Katsetöövihik VIII klassile

Koostanud V. RATASSEPP

AH

A-28738

ENSV PEDAGOOGIKA TEADUSLIKU UURIMISE INSTITUUT

ANORGAANILISTE AINETE PÕHIKLASSID I

KATSETÖÖVIHIK VIII KLASSILE

Koostanud V. Rataspepp

Tallinn 1967

ANORGANILISTE AINETE
PÕHIKLASSID I

2

Tartu Riikliku Ülikooll
Raamatukogu
70437

ARHIIVKOGU

OKSIIDID

Kool:

Klass:

Metallid oksiidid

õppeaasta

Vaaten

Õpilase nimi:

Oksiidid on lihtained mis koosnevad

Oksiidide nimetus

Tüüpained

Tüüpained: 1) pürolüüsitud magneesium, alumiinium, tsink ja nikkel; 2) süsinikdioksiid; 3) kuumutatud liht; 4) koolerasüürilised värvilised; 5) vesinikdioksiid; 6) sinine lakuspõhine; 7)

Alumina ja vahendid, millele lisatakse ka erinevaid tüüpe, mis on kahte tüüpi, mis on kahte tüüpi, mis on kahte tüüpi.

OKSIIDID

Kandke järgmiste oksiidide nimetus ja valem tabelisse õigele kohale: alumiiniumoksiid, vääveltrioksiid, süsinikoksiid, vask(I)oksiid, dilämmastikpentoksiid, raud(III)oksiid, vääveldioksiid, vask(II) oksiid. Pöörake tähelepanu sarnasusele oksiidide koostises ja kirjutage seejärel lõpuni oksiidide definitsioon.

Metalli oksiid	Valem	Mittemetalli oksiid	Valem
Näide:			
1. Elavhõbeoksiid	HgO	1. Süsinikdioksiid	CO ₂
2.		2.	
3.		3.	
4.		4.	
5.		5.	

Oksiidid on liitained, mis koosnevad

Oksiidide saamine Tööjuhend

Töövahendid: 1) pulbrilised magneesium, alumiinium, tsink ja väävel; 2) lubjakivi killukesed; 3) kustutamata lubi; 4) kontsentreeritud väävelhape; 5) vask(II)hüdroksiid; 6) **sinine lakmuspaber**¹; 7)

¹ Aineid ja vahendeid, millede nimetused on rasvaselt trükitud, antakse iga õpilase jaoks, teisi aga ühele õpilaslauale.

fenooltaleiini lahus; 8) kolb veega; 9) **klaaspulk ja klaastoru** (või isolatsioonist vabastatud otsaga terastraadist elektrijuhe); 10) **põleti** ja tikud; 11) **tiiglitangid**; 12) katseklaaside statiiv; 13) **kaks katseklaasi**; 14) **kork katseklaasi sulgemiseks**; 15) kauss vedeljäätmete jaoks.

1. Selgitage, kuidas tekivad oksiidid magneesiumi ja väävli põlemisel.

Katse 1.

Võtke klaaspulgale (või isolatsioonist vabastatud elektrijuhtme terastraadist «luuakesele») pulbrilist magneesiumi ning süüdake see põleti leegis.

Millest järeldate, et toimub keemiline reaktsioon?

Millega magneesium põlemisel reageerib ja mis aine tekib selle tulemusena? Kirjeldage viimast.

Kirjutage reaktsiooni võrrand.

Katse 2.

Võtke klaaspulga otsale veidi pulbrilist väävli ja süüdake see põleti leegis. Lehvitades käega tekkivat gaasi enda poole, tutvuge selle lõhnaga.

Mis aine tekib väävli põlemisel? Kirjutage reaktsiooni võrrand.

2. Selgitage, kuidas tekivad oksiidid kaltsiumkarbonaadi, väävelhappe ja vask(I)hüdrosiidi kuumutamisel.

Katse 3.

Võtke katseklaasi veidi kustutamata lupja, lisage vett ja fenoolftaleiini lahust. Jälgige lahuse värvust. Tõhke sama, võttes lubja asemel lubjakivi. Kuumutage nüüd põleti leegis üht lubjakivi tükikest seile õhukesest servast. Viige ta katseklaasi, lisage umbes 1,5 ml vett ja mõned tilgad fenoolftaleiini lahust. Jälgige lubjakivi tüki seda osa, mida te kuumutasite? Mida märkate?

Mis oksiidid tekivad lubjakivi (kaltsiumkarbonaadi) kuumutamisel? Kirjutage reaktsiooni võrrand

Katse 4.

Võtke klaastoru abil kuiva katseklaasi põhja 1 tilk kontsentreeritud väävelhapet ja kuumutage. Kui on märgata valge suitsu teket, lõpetage kuumutamine. Vältige väävelhappe piiskade valgumist katseklaasi kuumale osale.

Mis tüüpi reaktsioon toimus?

Kirjutage reaktsiooni võrrand, kui on teada, et valge suitsuna eralduv aine on vääveltrioksiid

Katse 5.

Soojendage katseklaasis vask(II)hüdrosiidi, $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

Mida märkate?

Mis tüüpi reaktsioon toimus?

Kirjutage reaktsiooni võrrand ja märkige tekkivate oksiidide nimetus ja värvus.

Lugege õpikust läbi lõik oksiidide saamise kohta ja arvestades ka enda tehtud katseid tehke kokkuvõte.

Kokkuvõte

Tehtud katsete põhjal võivad oksiidid tekkida:

1.
2.
3.

Lisaülesandeid

1. Puistake põleti leeki veidi pulbrilist alumiiniumi ja tsinki. Kuidas seletada toimuvat? Kirjutage vastavate reaktsioonide võrrandid
.....
2. Niisutage sinise lakmuspaberi riba veega ning tõmmake põlema tuletikk. Hoidke lakmuspaberi riba tiku süttimisel tekkiva gaasidepilve kohal. Mida märkate?

Kirjutage võrrandid vähemalt kolme reaktsiooni kohta, mis kulgevad tiku põlemisel. Märkige tekkivate oksiidide nimetused.

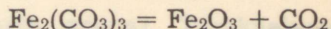
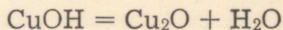
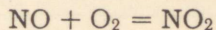
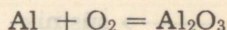
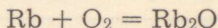
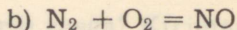
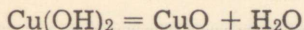
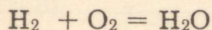
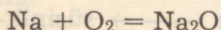
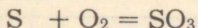
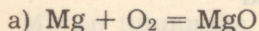
- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

3. Mõelge, mis tähtsus on:

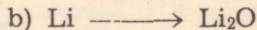
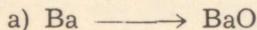
- a) Mg, S ja C põlemise reaktsioonidel?
- b) CaCO_3 lagunemisreaktsioonil?
- c) CH_4 oksüdeerumise (põlemise) reaktsioonil?
- d) Cu taandamise reaktsioonil tema oksiidist?

Tööjuhend harjutamiseks

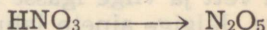
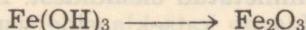
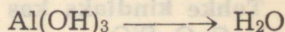
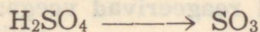
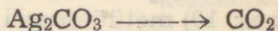
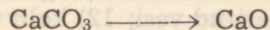
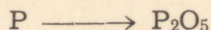
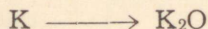
Harjutus 1. Tasakaalustage järgmiste reaktsioonide võrrandid:



Harjutus 2. Kirjutage võrrandid järgmiste muundumiste kohta:



Näide: $2\text{Ba} + \text{O}_2 = 2\text{BaO}$



Harjutus 3. Kirjutage võrrandid järgmiste muundumiste kohta:

a) väävel \longrightarrow vääveldioksiid

b) kaltsium \longrightarrow kaltsiumoksiid

vask \longrightarrow vask(II)oksiid

raud(III)hüdroksiid \longrightarrow
raud(III)oksiid

tsinkhüdroksiid \longrightarrow
tsinkoksiid

väävelhage \longrightarrow vääveltrioksiid

süsihape \longrightarrow süsinikdioksiid

süsinik \longrightarrow süsinikoksiid

$H_2CO_3 =$

baariumkarbonaat \longrightarrow
baariumoksiid

$BaCO_3 =$

Oksiidide reageerimine veega. Aluselised ja happelised oksiidid

Tööjuhend

Töövahendid: 1) kaltsiumoksiid; 2) vask(II)oksiid; 3) difosforpentoksiid; 4) ränidioksiid (liiv); 5) magnesiumilint; 6) marmori tükikesed; 7) lahjendatud soolhape; 8) fenoolftaleiini lahus; 9) lakmuse lahus; 10) metüüloranži lahus; 11) destilleeritud vesi; 12) kolb veega; 13) 6—7 katseklaasi; 14) kork katseklaasi jaoks, mida läbib gaasijuhetoru; 15) katseklaaside statiiv; 16) kauss vedeljäätmete jaoks.

Tehke kindlaks kas järgmised oksiidid reageerivad veega: CaO , P_2O_5 , CuO , SiO_2 .

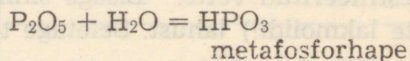
Katse: Võtke nelja katseklaasi veerand nende mahust destilleeritud vett ja viige igasse neist veidi üht nimetatud oksiididest. Loksutage. Jälgige ainete lahustuvust vees. Jagage katseklaaside sisu korدامööda kolme ossa ja lisage igasse üht indikaatori (lakmuse, fenoolftaleiini ja metüülornaži) lahust.

Indikaatorite värvused oksiidide lahustes ja keskkonna reaktsioon märgike järgmisse tabelisse:

Oksiidi lahus	Lakmuse värvus	Fenooltaleiini värvus	Metüüloranži värvus	Keskkonna reaktsioon
CaO				
P ₂ O ₅				
CuO				
SiO ₂				

Mis on tunnuseks, et CaO reageerib veega? Kirjutage reaktsiooni võrrand

Mis on tunnuseks, et P₂O₅ reageerib veega? Tasakaalustage võrrand:



Kokkuvõte

Metalli oksiidid, mis lahustuvad vees, moodustavad selles keskkonna.

Mittemetalli oksiidid, mis lahustuvad vees, moodustavad selles keskkonna.

Oksiidid, mis vees ei lahustu, ei moodusta ei ega keskkonda.

Lugege õpikust läbi lõik oksiidide klassifikatsiooni kohta ja märkige järgmistesse lahtritesse valemid näitena a) aluselistest, b) happelistest ja c) amfoteersetest oksiididest.

a)	b)	c)

Millest on tulnud nimetus «aluseline» ja «happeline» oksiid?

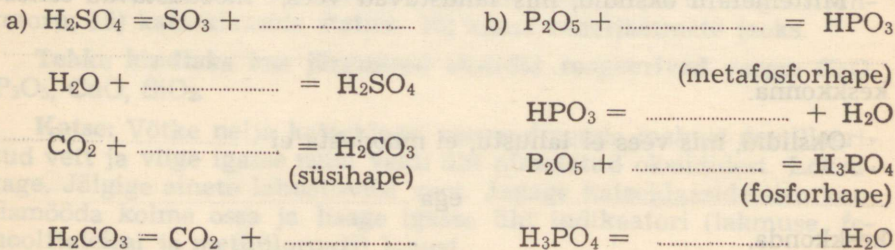
Lisaülesandeid

- Saage lähtudes magneesiumilindist magneesiumoksiidi ja tõestage kas ta reageerib veega. Kui reageerib, märkige kuidas tõestasite ja kirjutage reaktsiooni võrrandid.

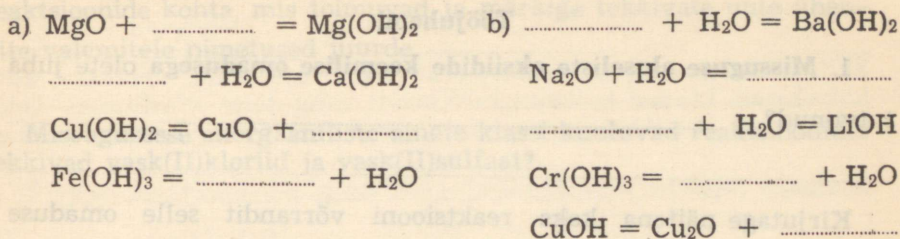
- Asetage katseklaasi mõned marmori (CaCO_3) tükikesed ja lisage lahjendatud soolhapet. Sulgege katseklaas korgiga, mida läbib gaasijuhteetoru ning juhtige tekkiv süsinikdioksiid katseklaasis olevasse destilleeritud vette. Lisage sinna veidi aja pärast lakmuse (mitte lakmooide!) lahust. Seletage toimuvat!

Tööjuhend harjutamiseks

Harjutus 1. Kirjutage lõpuni järgmiste reaktsioonide võrrandid:



Harjutus 2. Kirjutage lõpuni järgmiste reaktsioonide võrrandid:



Harjutus 3. Täitke järgnev tabel:

Oksiidi nimetus	Valem	Reageerib veega või tekib lagunemisreaktsioonil	Oksiidide klass
Näide: Naatrium- oksiid	Na_2O	$\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$	Aluseline oksiid
Alumiinium- oksiid			
		$\dots + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HPO}_3$	
	SiO_2		
		$\dots + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$	
Süsinikdi- oksiid			
	SO_2		
			Amfoteer- ne oksiid
		$\text{Fe(OH)}_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	
Magneesium- oksiid			
	CuO		

Aluseliste oksiidide keemilised omadused

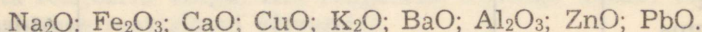
Tööjuhend

1. Missuguse aluseliste oksiidide keemilise omadusega olete juba tutvunud?

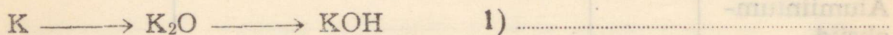
Kirjutage näitena kaks reaktsiooni võrrandit selle omaduse kohta: a)

b)

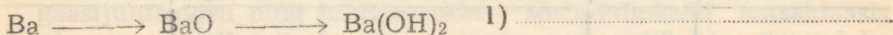
Tõmmake joon alla neile aluseliste oksiididele, mis veega reageerides moodustavad aluseid:



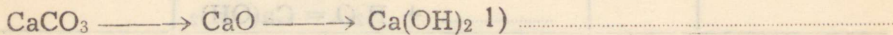
Kirjutage võrrandid järgmiste muundumiste kohta:



2)



2)



2)

2. Selgitage, kas vask(II)oksiid reageerib a) soolhappega, b) väävelhappega, c) naatriumhüdrokksiidiga.

Töövahendid: 1) vask(II)oksiid; 2) magneesiumoksiid; 3) lahjendatud soolhape; 4) lahjendatud väävelhape; 5) naatriumhüdrokksiidi lahus; 6) vask(II)hüdrokksiid; 7) vask(II)kloriid; 8) kolb veega; 9) fenoolftaleiini lahus; 10) põleti ja tikud; 11) klaasplaat, millel aurustada; 12) tiigililitangid; 13) katseklaasid (4—5); 14) kaus vedeljäätmete jaoks.

Katse 1. Võtke kolme katseklaasi veidi vask(II)oksiidi ja lisage ühte lahjendatud sool-, teise lahjendatud väävelhapet ning kolmandasse naatriumhüdrokksiidi lahust. Soojendage katseklaaside sisu.

Jälgige, kas on märgata reaktsiooni tunnuseid. Kirjutage võrrandid reaktsioonide kohta, mis toimuvad ja märkige tekkivate uute ühendite valemitele nimetused juurde

Missugusesse anorgaaniliste ainete klassi kuuluvad reaktsioonidel tekkivad vask(II)kloriid ja vask(II)sulfaat?

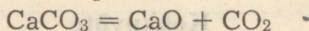
Katse 2. Võtke katseklaasi veidi magneesiumoksiidi ja lisage lahjendatud soolhapet. Soojendage. Valage mõni tilk vedelikku klaasplaadile ja aurustage. Kirjutage reaktsiooni võrrand. Mis aine saadi?

Aluseliste oksiidide reageerimisel hapetega tekivad

ja

3. Selgitage kas kaltsiumoksiid (kustutamata lubi) reageerib süsinikdioksiidiga.

Varemõpitust teame, et kaltsiumkarbonaadi (lubjakivi) kuumutamisel tekivad oksiidid — CaO ja CO₂:



Missugustesse oksiidide klassidesse need oksiidid kuuluvad?

Proovime nüüd, kas kulgeb ka vastupidine reaktsioon.

Katse 3. (Katse teeb õpetaja!) Liitrisesse kolbi võetakse 2,5 g peenestatud kustutamata lupja (CaO). Kolb täidetakse süsinikdioksiidiga ning suletakse korgiga, mida läbib sulguriga varustatud gaasijuhttoru. Kolvi sisu raputatakse hästi läbi. Seejärel asetatakse gaasijuhttoru ots vette ning avatakse sulgur.

Mis järelduse võib teha vee liikumisest kolbi?

Kirjutage reaktsiooni võrrand

Selle tõestamiseks, et reaktsioonil tekib uus aine, võetakse ühte katseklaasi saadud kaltsiumkarbonaati ning teise võrdluseks veidi reaktsiooni üht lähteainet — kaltsiumoksiidi. Mõlemasse katseklaasi

lisatakse veidi lahjendatud soolhapet. Mida märkate?

Mil viisil see katse kinnitab, et reaktsioonil on tekkinud uus aine?

Miks kaltsiumoksiidi tuleb säilitada hermeetiliselt suletud nõus?

Lugege õpikust läbi paragrahv aluseliste oksiidide keemiliste omaduste kohta ja tehke kokkuvõte.

Kokkuvõte

Aluselised oksiidid reageerivad: 1)

2) ja 3)

Aluselisteks oksiidideks nimetatakse

..... okside, mis

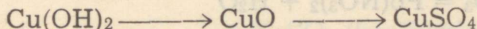
reageerides tekitavad ja

ning alustega

Lisaülesandeid

1. Tõestage katseliselt, et magneesiumoksiid on aluseline oksiid. Kirjutage vastava reaktsiooni võrrand

2. Teostage järgmised muundumised ning kirjutage reaktsiooni võrrandid:



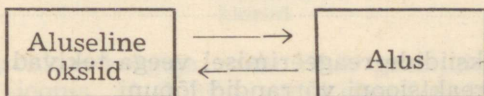
1.

2.

3. Valage katseklaasi $\frac{1}{4}$ tema mahust lahjendatud soolhapet ning lisage vähehaaval vask(II)oksiidi kuni viimast enam ei lahustu. Soojendage katseklaasi, selle sisu aeg-ajalt loksutades. Võrrelge tekkinud vask(II)kloriidi lahuse värvust laboratooriumis leiduvast vask(II)kloriidist valmistatud lahusega. Filtreerige saadud vask(II)kloriidi lahus ning aurustage mõni tilk filtraati aurustusklaasil. Võrrelge saadud soola kristalle laboratooriumis leiduva vask(II)kloriidi kristallidega. Märkige tulemused ja reaktsiooni võrrand.

Tööjuhend harjutamiseks

Harjutus 1. Seost aluseliste oksiidide ja aluste vahel väljendab järgmine skeem:



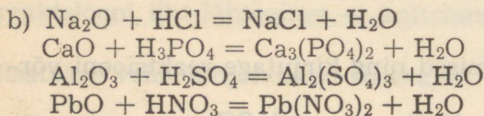
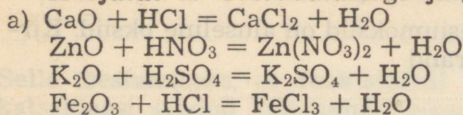
Kirjutage kolm võrrandit aluselise oksiidist aluse ja kolm võrrandit alusest aluselise oksidi saamise kohta:

1. 1.

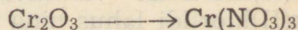
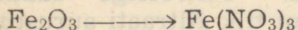
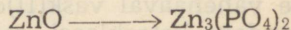
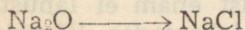
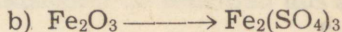
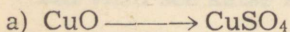
2. 2.

3. 3.

Harjutus 2. Tasakaalustage järgmiste reaktsioonide võrrandid:



Harjutus 3. Kirjutage reaktsiooni võrrandid järgmiste muundumiste kohta:



Happeliste oksiidide keemilised omadused

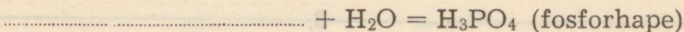
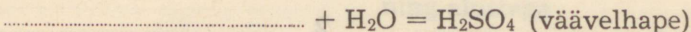
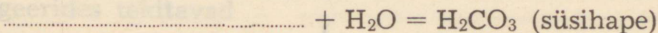
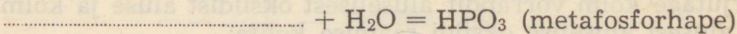
Tööjuhend

Missuguse happeliste oksiidide kahe keemilise omadusega olete juba tutvunud?

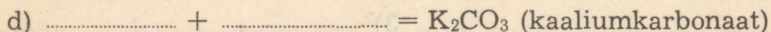
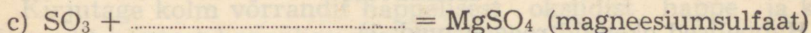
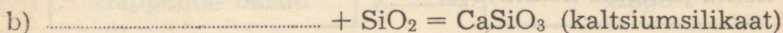
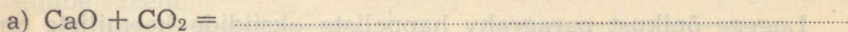
1)

2)

Missuguste oksiidide reageerimisel veega tekivad järgmised happed? Kirjutage reaktsiooni võrrandid lõpuni:



Kirjutage lõpuni võrrandid aluseliste oksiidide reageerimise kohta happeliste oksiididega:



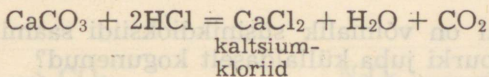
Mis tüüpi reaktsioonid toimuvad happelise oksidi reageerimisel a) veega, b) aluselise oksiidiga?

Selgitage, kas süsinikdioksiid reageerib a) kaltsiumhüdroksiidiga, b) soolhappega.

Töövahendid: 1) marmori tükid; 2) lahjendatud soolhape, 3) lubjavesi; 4) baariumhüdroksiidi lahus; 5) katseklaasid (3—4); 6) kork gaasijuhtetoriga (katseklaasi jaoks); 7) metallstatiiv koos klambriga; 8) klaastoru; 9) kolb veega; 10) kauss vedeljäätmete jaoks.

Katse.

Süsinikdioksiidi saamiseks asetage katseklaasi mõned marmori (CaCO_3) tükid ning valage neile 2—3 ml lahjendatud soolhapet. Reaktsiooni võrrand on järgmine:



Sulgege katseklaas korgiga, mida läbib gaasijuhtetoru ning asetage ta statiivi (joonis). Juhtige nüüd süsinikdioksiidi esmalt läbi kaltsiumhüdroksiidi lahuse lubjavee) ja siis läbi lahjendatud soolhapet, millele on lisatud lakmuse lahust.

Missugusel juhul toimub reaktsioon? Kirjutage reaktsiooni

võrrand

Happeliste oksiidide reageerimisel alustega tekivad

ja

Lugege õpikust paragrahv happeliste oksiidide keemiliste omaduste kohta ja tehke kokkuvõte.

Kokkuvõte

Happelised oksiidid reageerivad: 1)

2) 3)

Happelisteks oksiidideks nimetatakse

oksiide, mis

reageerides tekitavad

ja

ning hapetega

Lisaülesandeid

1. Kasütades katseteks antud ainetest vajalikke, tõestage kahel erineval teel, et väljahingatav õhk sisaldab süsinikdioksiidi. Reaktsiooni võrrandid on järgmised:

a)

b)

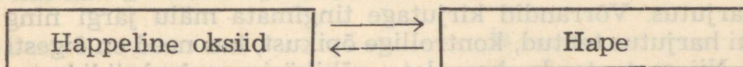
2. Millisel viisil on võimalik süsinikdioksiidi saamisel kontrollida, kas teda on purki juba küllaldaselt kogunenud?

3. Valage kolvi põhja veidi tugevasti lahjendatud naatriumhüdrosiidi lahust ning värvistage see mõne tilga fenoolftaleiini lahusega. Süüdate nüüd raudlusikasse võetud väävel ja viige see kolbi. Jälgige toimuvat, andke seletus ja kirjutage reaktsiooni võrrand! (Selleks, et SO_2 ei saastaks õhku, katke kolb pappkaanega või

korgiga!)

Tööjuhend harjutamiseks

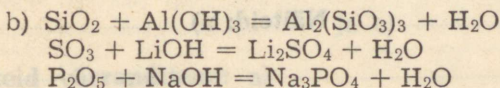
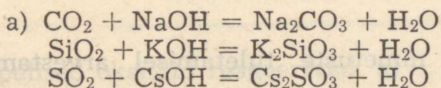
Harjutus 1. Seost happeliste oksiidide ja hapete vahel väljendab järgmine skeem:



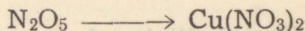
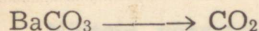
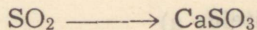
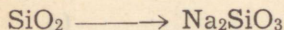
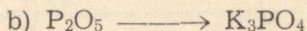
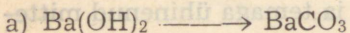
Kirjutage kolm võrrandit happelisest oksiidist happe ja kolm võrrandit hapest happelise oksidi saamise kohta:

- | | |
|---------|---------|
| 1. | 1. |
| 2. | 2. |
| 3. | 3. |

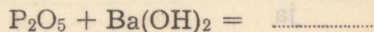
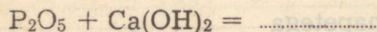
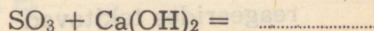
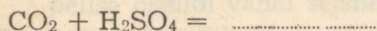
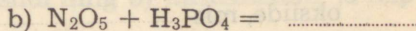
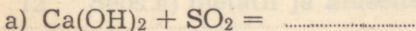
Harjutus 2. Tasakaalustage järgmiste reaktsioonide võrrandid:



Harjutus 3. Kirjutage reaktsiooni võrrandid järgmiste muundumiste kohta:



Harjutus 4. Kirjutage võrrandid reaktsioonide kohta, mis praktiliselt toimuvad:



Harjutusi kordamiseks

Harjutus 1. Kontrollige oma teadmisi oksiididest!

Enne kontrolltööd korrake materjali õpikust ning täitke toodud lünkharjutus. Võrrandid kirjutage tingimata mälu järgi ning alles siis kui harjutus tehtud, kontrollige õpikust, kas need on õigesti koostatud. Nii saate teada, kas olete põhiküsimused oksiididest omandanud.

1. Oksiidid on liitained, mis koosnevad

2. Oksiidi valemi koostamiseks talitatakse järgnevalt:

a) Näide:

b)

c)

3. Metallide oksiidide nimetuste tuletamisel arvestame metalli

Näiteid: a)

4. Mittemetallide oksiidide nimetuste tuletamisel arvestame

ja temaga ühinenud mitte-

metallide aatomite

Näiteid: a)

b)

5. Oksiide liigitatakse:

6. Hapelisteks oksiidideks nimetatakse

oksiide, mis

reageerides tekitavad

ja ning hapetega

Näiteid:

8. Amfoteersed oksiidid reageerivad nii
kui ka, moodustades
..... ja

Näiteid:

9. Aluselised oksiidid reageerivad:
a) b) ja
c)

Näiteid võrranditena: a)

b)

c)

10. Happelised oksiidid reageerivad: a)

b) ja c)

Näiteid võrranditena: a)

b)

c)

11. Oksiide saadakse: a)

b)

c)

Näiteid võrranditena: a)

b)

c)

12. Seos a) metalli ja aluselise oksiidide ning b) mittemetalli ja happelise oksiidide vahel seisneb selles, et

Näiteid võrranditena:

- a) c)
 b) d)

13. Seos a) aluselise oksiidi ja aluse ning b) happelise oksiidi ja happe vahel seisneb selles, et

Näiteid võrranditena:

- a) c)
 b) d)

14. Mõttele, mis tüüpi on reaktsioonid, mis väljendavad a) aluseliste, b) happeliste oksiidide keemilisi omadusi?

Kui harjutus on täidetud, sõnastage see mõttes kontrollküsimusena. Näiteks 1. punkti kohta. Mis on oksiidid?

Harjutus 2. Kuidas nimetatakse järgmisi oksiide? Märkige hapnikuga ühinenud metalli ja mittemetalli valents:

a) CaO	b) SO ₃	c) NO ₂
SO ₂	CO ₂	N ₂ O
CO	ZnO	FeO
CuO	Fe ₂ O ₃	SiO ₂
N ₂ O ₅	Cu ₂ O	SnO ₂
Al ₂ O ₃	N ₂ O ₅	P ₂ O ₅

Harjutus 3. Kuidas nimetatakse järgmisi oksiide? Märkige indeksiga nõutav aatomite arv:

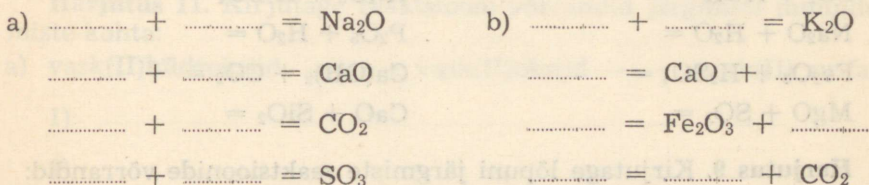
I	IV	VII
a) CuO	b) MnO	c) ClO
IV	I	I
NO	AgO	RbO
III	III	III
CrO	NiO	SbO
VII	V	VIII
MnO	AsO	OsO

Märkus: Cr — kroom; Ni — nikkel; As — arseen (mittemetall); Rb — rubiidium (metall); Sb — antimoon (metall); Os — osmium (metall).

Harjutus 4. Tähistage valemitega:

- a) kolm molekuli raud(III)oksiidi
- b) viis molekuli dilämmastikpentoksiidi
- c) kaks molekuli diarseentrioksiidi

Harjutus 5. Kirjutage reaktsiooni võrrandid järgmiste oksiidide saamise kohta:

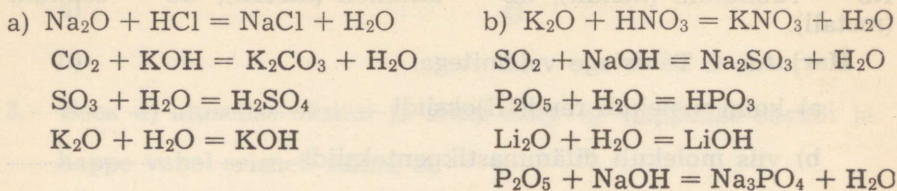


Harjutus 6. Millise keskkonna moodustavad veega reageerimisel järgmised oksiidid ning milline on selles indikaatorite värvus?

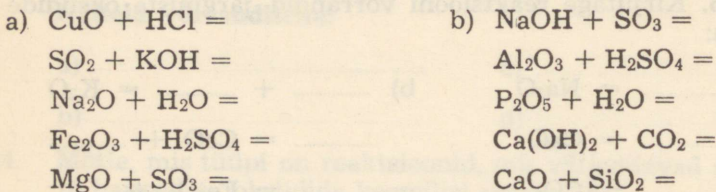
a) Oksiid	Keskkond	Fenool-ftaleiin	Lakmus	Metüüloranž
MgO				
SiO ₂				
Na ₂ O				
Fe ₂ O ₃				
CO ₂				
ZnO				

b) Oksiid	Keskkond	Fenool-ftaleiin	Lakmus	Metüüloranž
CaO				
SO ₂				
Al ₂ O ₃				
P ₂ O ₅				
CuO				
CO				

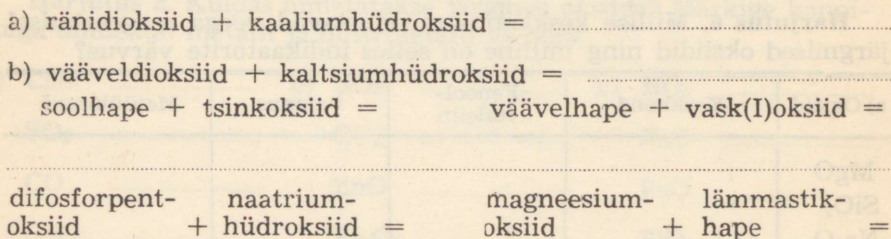
Harjutus 7. Tasakaalustage järgmiste reaktsioonide võrrandid:



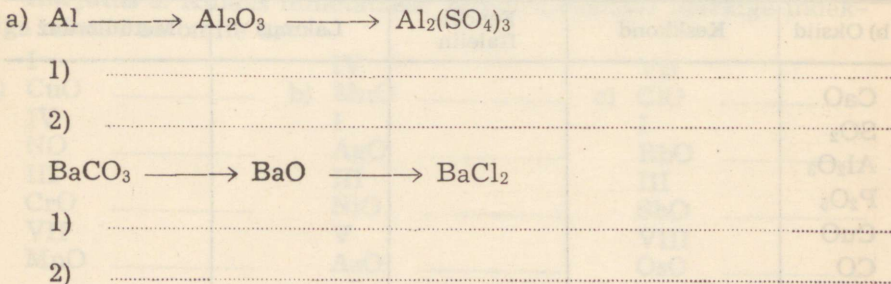
Harjutus 8. Kirjutage lõpuni järgmiste reaktsioonide võrrandid:

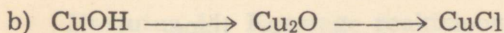


Harjutus 9. Kirjutage lõpuni järgmiste reaktsioonide võrrandid:



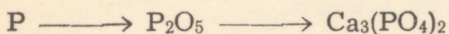
Harjutus 10. Kirjutage reaktsiooni võrrandid järgmiste muundumiste kohta:





1)

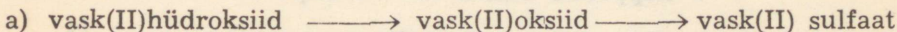
2)



1)

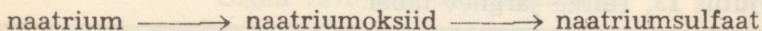
2)

Harjutus 11. Kirjutage reaktsiooni võrrandid järgmiste muundumiste kohta:



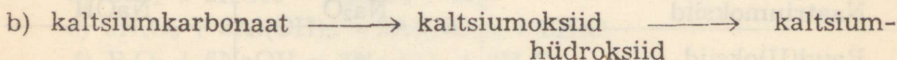
1)

2)



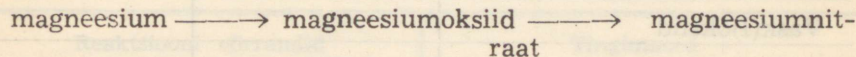
1)

2)



1)

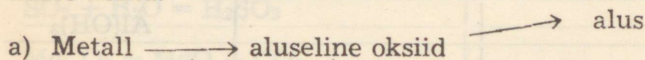
2)



1)

2)

Harjutus 12. Kirjutage reaktsiooni võrrandid järgmiste muundumiste kohta:



1) 2)

3)

Mittemetall \longrightarrow happeline oksiid $\begin{matrix} \longrightarrow & \text{hape} \\ \longrightarrow & \text{sool} \end{matrix}$

1) 2)

3)

b) Lahustumatu alus \longrightarrow aluseline oksiid \longrightarrow sool

1) 2)

sool $\begin{matrix} \longrightarrow & \text{aluseline oksiid} & \longrightarrow & \text{alus} \\ \longrightarrow & \text{happeline oksiid} & \longrightarrow & \text{hape} \end{matrix}$

1) 2)

3) 4)

Harjutus 13. Täitke järgnev tabel:

Oksiidi nimetus	Oksiidi valem	Oksiidile vastava aluse või happe valem
Näide: Naatriumoksiid	Na_2O	NaOH
Raud(II)oksiid		
	P_2O_5	
		H_2SO_4
Vask(I)oksiid		
	SiO_2	
		Ca(OH)_2
	N_2O_5	
Süsinikdioksiid		
		Al(OH)_3
	FeO	
		H_2SiO_3
Kaaliumoksiid		

Harjutus 14. Koostage reaktsiooni võrrandid järgmiste ainete reageerimise kohta: a) baariumoksiid ja väävlishape (H_2SO_3); b) magneesiumoksiid ja lämmastikhape; c) raud(III)oksiid ja väävelhape; d) rändioksiid ja kaaliumhüdrosiid; e) dilämmastikpentoksiid ja alumiiniumhüdrosiid; f) difosforpentoksiid ja naatriumhüdrosiid.

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)
- f)

Õiged vastused kontrollimiseks:

- a) $\text{BaO} + \text{H}_2\text{SO}_3 = \text{BaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- b) $\text{MgO} + 2\text{HNO}_3 = \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
- c) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{SiO}_2 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- e) $3\text{N}_2\text{O}_5 + 2\text{Al}(\text{OH})_3 = 2\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- f) $\text{P}_2\text{O}_5 + 6\text{NaOH} = 2\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$

Harjutus 15. Märkige, millistel tingimustel toimuvad järgmised reaktsioonid ning tasakaalustage reaktsiooni võrrandid:

Reaktsiooni võrrandid	Tingimused
Näide: $4\text{K} + \text{O}_2 = 2\text{K}_2\text{O}$	Toatemperatuuril õhuga kokkupuutumisel
$\text{Al} + \text{O}_2 = \text{Al}_2\text{O}_3$	
$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$	
$\text{MgCO}_3 = \text{MgO} + \text{CO}_2$	
$\text{Al}(\text{OH})_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$	
$\text{SiO}_2 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	

Harjutus 16. Esitatud on õpilaste kontrolltöö kahes variandis. Parandage vead (neid on kummaski reas viis) ning kasutades hindamisjuhendit hinnake:

Kontrolltöö keemias

Rida A.

1. Mis on oksiidid? Oksiidid on liitained, mille koostisse ühe keemilise elemendina kuulub hapnik.

Näiteks: Na_2O , Al_2O_3 , SO_2 jt.

2. Märgi keemiliste valemitega:

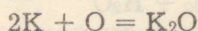
a) kaks molekuli raud(II)oksiidi $2\text{Fe}_2\text{O}$

b) viis molekuli difosforpentoksiidi $5\text{P}_2\text{O}_5$

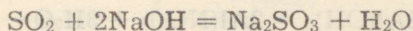
c) kolm molekuli dilämmastikoksiidi $3\text{Na}_2\text{O}$

3. Koosta järgmiste reaktsioonide võrrandid:

a) kaalium + hapnik =



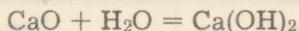
b) vääveldioksiid + naatriumhüdroksiid =



c) lämmastikhape + kaaliumoksiid =



d) kaltsiumoksiid + vesi =



4. Missugune on indikaatorite värvus neutraalses ja happelises keskkonnas? Metüüloranž ja lakmus on happelises keskkonnas punased, fenoolftaleiin — värvusetä. Neutraalses keskkonnas on metüüloranž oranž, lakmus lilla ja fenoolftaleiin värvusetä.

5. Arvutada, mitu protsenti rauda on raud(III)oksiidis.

$$M_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 2 \cdot 56 + 3 \cdot 16 = 112 + 48 = 160$$

$$\frac{112 \cdot 100}{160} = 70\%$$

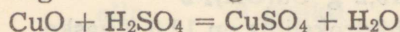
Vastus: Raud(III)oksiidis on 70% rauda.

6. Mitu grammi vask(II)sulfaati tekib 16 g vask(II)oksiidi reageerimisel väävelhappega?

$$M_{\text{CuO}} = 64 + 16 = 80$$

$$M_{\text{CuSO}_4} = 64 + 32 + 64 = 160$$

$$16\text{g} \qquad \qquad \text{xg}$$



$$80\text{ g} \qquad \qquad 160\text{ g}$$

Vastus: Kuna 160 on 80-st 2 korda suurem, siis tekib 16 g CuO reageerimisel H_2SO_4 -ga $2 \cdot 16 = 32$ g vask(II)sulfaati.

Saadud punkte	Hinne

Kontrolltöö keemias. Rida B.

- Oksiidide liigitus. Oksiide liigitatakse happelisteks, aluselisteks ja amfoteerseteks oksiidideks. Näiteks: P_2O_5 , MgO ja ZnO .
- Märgi keemiliste valemitega:
 - neli molekuli ränidioksiidi 4 SiO_2
 - kolm molekuli diämmastiktrioksiidi 3 N_2O_2
 - kaks molekuli mangaan(IV)oksiidi 2 MnO_2
- Koosta järgmiste reaktsioonide võrrandid:
 - fosfor + hapnik =
$$4\text{P} + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5$$
 - kaaliumhüdroksiid + süsinikdioksiid =
$$2\text{KOH} + \text{CO}_2 = 2\text{KCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
 - soolhape + alumiiniumoksiid =
$$2\text{HCl} + \text{Al}_2\text{O}_3 = 2\text{AlCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
 - vesi + vääveltrioksiid =
$$\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3 = \text{H}_2\text{SO}_4$$
- Missugune on indikaatorite värvus neutraalses ja aluselises keskkonnas? Lakmus on aluselises keskkonnas sinine, metüüloranž kollane ja feenoolftaleiin punane. Neutraalses keskkonnas on lakmus lilla, metüüloranž oranž ja feenoolftaleiin värvusetu.

5. Arvuta, mitmes grammis vask(II)hüdrosiidis on 12,8 g element vaske.

$$M_{\text{Cu(OH)}_2} = 64 + 2 \cdot 16 + 2 \cdot 1 = 64 + 32 + 2 = 96$$

64 g vaske esineb	96 g Cu(OH) ₂ -s
128 g „ „	2 · 96 = 192 g Cu(OH) ₂ -s ja
12,8 g „ „	19,2 g Cu(OH) ₂ -s

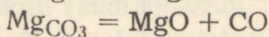
Vastus: 19,2 grammis vask(II)hüdrosiidis on 12,8 g vaske.

6. Mitu grammi magneesiumkarbonaati tuleb kuumutada, et saada 3 mooli vastavat oksiidi?

$$M_{\text{MgCO}_3} = 24 + 12 + 48 = 84$$

$$M_{\text{MgO}} = 24 + 16 = 40$$

$$x \text{ g} \quad 3 \text{ g}$$



$$84 \text{ g} \quad 40 \text{ g}$$

$$x = \frac{3 \cdot 84}{40} = 6,3 \text{ g}$$

Vastus: 3 mooli magneesiumoksiidi saamiseks tuleb kuumutada 6,3 g magneesiumkarbonaati.

Saadud punkte	Hinne

Juhend hindamiseks

Õigete vastuste eest määratakse punkte järgmiselt:

Küsimus	Punktide arv	Mida arvestada
1.	2	Üks punkt definitsiooni ja teine näidete eest.
2.	3	Iga õige valemi eest üks punkt.
3.	4	Iga õige võrrandi eest üks punkt.
4.	2	Indikaatorite värvus neutraalses keskkonnas — üks punkt.
5.	3	Molekulmassi õige arvutamise eest üks punkt, arvutuse eest — kaks.
6.	4	Molekulmasside eest üks punkt, võrrandi eest üks ja arvutuse eest kaks punkti.

Kokku: 18 punkti

Skaala hindamiseks:

Punktide arv	Hinne
17 kuni 18 punkti	5
13 kuni 16 punkti	4
9 kuni 12 punkti	3
alla 9 punkti	2

Kui üks küsimus on kontrollitud, märkige küsimuse juurde punase pliatsiga saadud punktide arv. Lõpuks liitke kõigist küsimustest saadud punktid kokku, märkige need töö lõpus olevasse lahtrisse ja vastavalt skaala näidule hinne.

Veidi nuputamist

1. Kuidas saaks kindlaks teha, et ruumi on kogunenud liiga palju süsinikdioksiidi? Kirjutage reaktsiooni võrrand
.....
.....
.....
2. Millest on saanud oma nime Koerakoobas Itaalias Naapoli lähedal ja Surmaorg Indoneesias Jaava saarel?
.....
.....
3. Mis on «kuiv jää»? Milleks seda kasutatakse ja kus seda toodetakse Eesti NSV-s?
.....
.....
4. Millise tervisele kahjuliku oksiidi äratundmiseks kasutatakse 0,2%-list pallaadiumkloriidi lahust? Kuidas seda oksiidi määrati kaevandustes vanasti, siis kui keemilist määramisviisi veel ei tuntud?
.....
.....

5. Miks ei või kaalium- ja naatriumhüdroksiidi säilitada sulgemata purgis? Kirjutage reaktsiooni võrrandid.

6. Missuguseid oksiide leidub looduses ja milline on nende tähtsus?

7. Mis on ooker? Kas seda leidub ka Eesti NSV-s ja kus?

8. Mida, peale palsameeritud surnukeha tähendab veel sõna «muumia»?

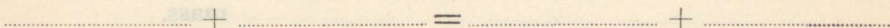
9. Missugust oksiidi kasutatakse suitskatte tekitamiseks?

10. Missuguse oksiidi abil (peale süsinikdioksiidi) saab kustutada korstnas süttinud tahma? Kuidas seda praktiliselt tehakse?

Arvutusi keemiliste võrrandite järgi

Tööjuhend nr. 1.

Koostage võrrand väävelhappe reageerimise kohta raud(III)oksiidiga ning märkige koondsuluga, millised on reaktsiooni lähteained ja saadused ehk produktid:

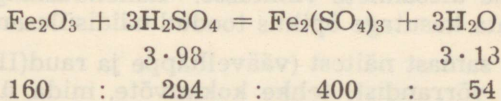


Leidke reaktsiooni lähteainete ja saaduste massivahekord (suhte liikmeid taandamata).

Selleks arvutage nende molekulmassid:

$$M_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \dots\dots\dots \quad M_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = \dots\dots\dots$$

$$M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \dots\dots\dots \quad M_{\text{H}_2\text{O}} = \dots\dots\dots$$



I Kasutades leitud massivahekorda, vastake järgmistele küsimustele:

- 1) Mitu grammi (kg, t) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ tekib antud reaktsioonil, kui sellest võtab osa 160 g (kg, t) Fe_2O_3 ? **Vastus:** Tekib g (kg, t) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.
- 2) Mitu a) grammi, b) mooli $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ tekib antud reaktsioonil, kui sellest võtab osa üks mool Fe_2O_3 ? **Vastus:** Tekib a) g
b) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

3) Mitu grammi $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ tekib, kui reaktsioonist väävelhappega võtab osa a) 16 g, b) 0,1 mooli Fe_2O_3 ? **Vastus:** Tekib a) g, b) g $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

4) Mitu grammi $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ tekib, kui reaktsioonist väävelhappega võtab osa a) 320 g, b) 3 mooli Fe_2O_3 ? **Vastus:** Tekib a) g, b) g $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

Mõelge, mille põhjal leitakse antud reaktsioonil tekkiva $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ kogus ning kirjutage:

Reaktsiooni ühe saaduse massi on võimalik leida siis, kui on teada
..... **mass.**

Märkus: juhul, kui tööjuhendi täitmisel tekib raskusi, lugege õpikust lk. 19 «Arvutusi keemiliste võrrandite järgi» sissejuhatust või küsige nõu õpetajalt.

Harjutamiseks koostage mõttes sarnased ülesanded

a) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ tekkimise kohta, kui lähteainena on antud väävelhappe mingi mass,

b) vee tekkimise kohta ühe lähteaine antud massi põhjal.

Lahendage õpiku harjutusülesannete vastavast lõigust vabal valikul üks ülesanne ülesannete vihikusse. Lahenduskäigu ülesmärkimise vormi kohta kasutage õpikus toodud näidisülesandeid (1, 3 ja 4).

II Lähtudes samast näitest (väävelhappe ja raud(III)oksiidi vahelise reaktsiooni võrrandist) tehke kokkuvõtte, mida üldse saab selle reaktsiooni võrrandi järgi leida:

1. Reaktsiooni saadust, kui on teada ühe lähteaine mass.

2.

3.

4.

Harjutus 1. Lahendage õpikust ülesannete vihkusse valiku järgi üks ülesanne iga ülesannete tüübi kohta.

Harjutus 2. Lähtudes vask(II)oksiidi ja lämmastikhappe vahelise reaktsiooni võrrandist koostage iga ülesannete tüübi kohta üks ülesanne.

Tööjuhend nr. 2

Koostage reaktsiooni võrrand väävelhappe reageerimise kohta raud(III)oksiidiga ning leidke lähteainete ja saaduste massivahekord (suhete liikmeid taandamata). Täitke ülesanne II tööjuhendist nr. 1 ning harjutused 1 ja 2.

Ülesanne	Ülesanne	Ülesanne

Lähteainete ja saaduste liikmeid taandamata

Tööjuhend nr. 1

Tööjuhend nr. 1. Lahendage ülesannetes vihkusse valiku järgi üks ülesanne iga ülesannete tüübi kohta. Ülesannete tüübid on: 1) arvutusülesanne, 2) kirjeldusülesanne, 3) võrrandi koostamine, 4) võrrandi lahendamine, 5) võrrandi taandamine, 6) võrrandi võrdlemine, 7) võrrandi võrdlemine, 8) võrrandi võrdlemine, 9) võrrandi võrdlemine, 10) võrrandi võrdlemine, 11) võrrandi võrdlemine, 12) võrrandi võrdlemine, 13) võrrandi võrdlemine, 14) võrrandi võrdlemine, 15) võrrandi võrdlemine, 16) võrrandi võrdlemine, 17) võrrandi võrdlemine, 18) võrrandi võrdlemine, 19) võrrandi võrdlemine, 20) võrrandi võrdlemine.

HAPPED

Kirjutage töövihikusse nende hapete nimetused ja valemid, mis on varemõpitud meelde jäänud:

Valem	Nimetus	Valem	Nimetus
1.	4.
2.	5.
3.	6.

Hapete koostis ja nimetused

Tööjuhend nr. 1.

Töövahendid: 1) Lahjendatud sool-, väävel- ja fosforhape; 2) granuleeritud tsink; 3) baariumkloriidi lahus; 4) pulbriline väävel; 5) pulbriline magneesium; 6) kolb veega; 7) lakmuse lahus; 8) põleti ja tikud; 9) **puupird**; 10) purk koos pappkaanega, millest on läbi auk ainete põletamise lusika jaoks; 11) ainete põletamise lusikas; 12) **katseklaasid**; 13) papitükk katseklaasi sulgemiseks; 14) kauss vedel- jätmete jaoks.

1. Tõestage, et sool-, väävel- ja fosforhape sisaldavad vesinikku.

Katse. Asetage katseklaasi paar tsiingitükikeset ning valage sellele veidi lahjendatud hapet. Sulgege katseklaasi suue pappkaanega ning koguge nii eralduvat gaasi. Veidi aja pärast eemaldage kaas ning lähendage katseklaasi suudmele põlev tikk või pird.

Korraldage analoogne katse ka lahjendatud väävel- ja fosforhapp- pega.

Mis toimub?

Kirjutage reaktsiooni võrrandid ja reaktsiooni tüüp:

- 1)
- 2)
- 3)

Kuidas katsed tõestavad, et happed sisaldavad vesinikku?

.....

2. Selgitage, kuidas käituvad happejäägid väävelhappe ja bariumkloriidi ($BaCl_2$) vahelises reaktsioonis.

Tehke katse, kasutades õpikus esitatud katse kirjeldust. Kirjutage reaktsiooni võrrand ja tõmmake väävelhappe happejääkidele üks, soolhappe happejääkidele kaks joont alla

..... + = +

Happejäägid keemilistes reaktsioonides tavaliselt

....., nad vahetavad vaid

Tööjuhend nr. 2.

Tõestage, et väävlishape (H_2SO_3) sisaldab vesinikku ning selgitage, kuidas käitub happejääk SO_3 väävliseppe ja magneesiumi vahelises reaktsioonis.

Katse. Lähtudes väävlisest ning kasutades antud vahendeid, saada väävliseppe ning tehke sellega ülesande lahendamiseks vajalikud katsed.

Kirjutage võrrandid toimunud reaktsioonide kohta:

- 1) ; 2)
- 3)

Tõmmake reaktsiooni võrrandis väävliseppe happejääkidele joon alla ja täitke tööjuhendi nr. 1 teises osas esitatud lause lüngad.

Kokkuvõte

Lugege õpikust lõik hapete koostise kohta ning mõelge, mis selles on kõige olulisem. Leidke, kuhu see on tööjuhendis märgitud ning tõmmake joon alla.

Happed on liitained, mis koosnevad

ja

Hapetele iseloomulikud keemilised omadused (meenutage neid!) on tingitud sisaldusest neis.

Tööjuhend harjutamiseks.

Harjutus 1. Õppige õpiku alateemas «Hapete klassifikatsioon ja nimetus» esitatud hapnikku sisaldavate hapete valemid pähe (kontrollimiseks küsitlege vaikselt pinginaabriga teineteist). Seejärel täitke õpikut kasutamata järgnev tabel:

Jrk. nr.	Happe nimetus	Valem	Alu-seli-sus	Hapniku sisal-duvus	Happe-jäägi valents
1.	Väävelhape	H_2SO_4	2	+	II
2.	Vesiniksulfiidhape	H_2S	2	—	II
3.	Väävlihape				
4.	Vesinikkloriidhape (soolhape)				
5.	Lämmastikhape				
6.	Lämmastikushape				
7.	Fosforhape				
8.	Metafosforhape				
9.	Süsihape				
10.	Ränihape				

Harjutus 2. Kirjutage antud soolade valemite kõrvale neile vastavate hapete valemid:

KCl	NaPO ₃	CaCl ₂
Na ₂ SO ₄	Ca ₃ (PO ₄) ₂	NaBr
CaCO ₃	FeS	AlI ₃
Na ₂ SiO ₃	Li ₂ SO ₃	CaF ₂
Ba(NO ₃) ₂	Ca(NO ₂) ₂	Al ₂ S ₃

Harjutus 3. Lahendage ülesannete vihikusse valikuliselt kaks ülesannet hapete koostist ja klassifikatsiooni käsitlevate alateemade lõpust õpikus.

Hapete toime indikaatoritesse ning reageerimine metallidega.

Tööjuhend.

Töövahendid: 1) 10%-line lämmastik-, väävel-, sool- ja äädikhape; 2) lakmuse, fenoolftaleiini ja metüüloranži lahused; 3) granuleeritud tsink ning sama suured alumiiniumi, raua, plii ja vase tüki-kesed; 4) pulbriline alumiinium; 5) roostekihiga kaetud raudnael; 6) kontsentreeritud soolhape; 7) kolb veega; 8) põleti ja tikud; 9) puu-**pard**; 10) katseklaasid; 11) filterpaberi tüki-; 12) kaus vedeljäätmete jaoks.

1. Määrake indikaatorite värvus lahjendatud lämmastik-, väävel- ja soolhappes.

Katse 1. Valage kolme katseklaasi paar milliliitrit lahjendatud lämmastikhapet ning lisage ühte 1—2 tilka lakmuse lahust, teise fenoolftaleiini ja kolmandasse metüüloranži lahust. Peske katseklaasid ning toimige samuti lahjendatud väävel- ja soolhappes. Indikaatorite värvid hapetes märkige tabelisse:

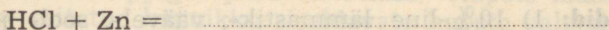
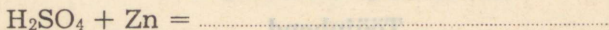
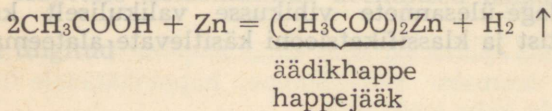
Hape \ Indikaator	Lämmastikhape	Väävelhape	Soolhape
Lakmus			
Fenoolftaleiin			
Metüüloranž			

2. Võrrelge lahjendatud väävel-, sool- ja äädikhappe reageerimist sama metalliga.

Katse 2. Katsekirjelduse leiate õpikust (katse 2). Korraldage see katse.

Milline hape reageerib energilisemalt ja millest saab seda järel-
dada?

Reaktsiooni võrrandid:



Mitu ainet a) võtab reaktsioonist osa

b) tekib reaktsioonil

Mis ained (koostise järgi) need on?

Märkige noolte abil viimases võrrandis, milles seisneb see

(reaktsiooni tüüp) molekulaar-atomistliku teooria põhjal.

3. Võrrelge erinevate metallide reageerimist sama happega.

Katse 3. Asetage ühte katseklaasi tükike alumiiniumi, teise sama- suur tsingitükike, kolmandasse rauda, neljandasse pliid ja viiendasse vaske. Lisage seejärel kõigisse katseklaasidesse paar milliliitrit kontsentreeritud soolhapet. Proovige eralduvat gaasi põleva pürruga.

Milline gaas eraldub?

Missugused metallid reageerivad soolhappega energiliselt:

....., nõrgemini:

ei reageeri üldse:

Kirjutage võrrandid reaktsioonide kohta, mis toimuvad:

Võrrelge katsetulemusi õpikus toodud metallide pingereaga.

Katse 4. Võtke ühte katseklaasi veidi pulbrilist alumiiniumi ning teise umbes sama massiga alumiiniumitükike. Valage mõlemale veidi lahjendatud soolhapet.

Miks tuleb varem tehtud katseteks (2. ja 3.) võtta enamvähem ühesuurused metallitükikesed?

Lugege õpikust läbi lõik hapete reageerimise kohta metallidega ning arvestades katsetulemusi, tehke kokkuvõte.

Kokkuvõte

1. Lahjendatud hapete reageerimisel metallidega toimub

..... (mis tüüpi reaktsioon?)

2. Lahjendatud hapete reageerimine metallidega sõltub

a) ning

b)

Kandke metallide pingerida töövihikusse:

H

→
metallide keemilise aktiivsuse vähenemise suund

Metallide reageerimisel hapetega tõrju-
vad pingereas vesinikust paiknevad metal-
lid hapetest välja.

Metallide pingerida kasutatakse üksnes

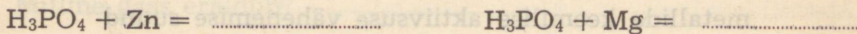
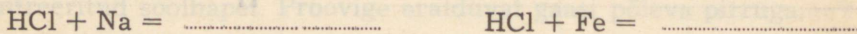
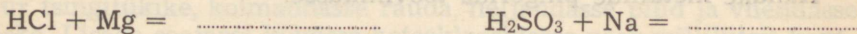
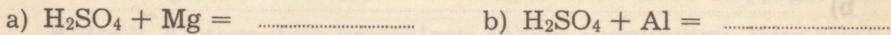
..... (Mis tüüpi reaktsioonide?) puhul.

Lisaülesandeid

1. Asetage portselankaussi hõbemünt ning valage ta üle kontsentreeritud soolhappega. Jälgige, kas hõbe reageerib soolhappega (Pärast katset peske münt hoolega puhtaks ning asetage filterpaberile kuivama)
2. Asetage katseklaasi, milles on soolhape, roostetanud raudnael. Kirjutage võrrandid toimunud reaktsioonide kohta, arvestades, et rooste üheks komponendiks on raud(III)oksiid: 1)
2) Kas soolhapet võib säilitada ning transportida raudpaakides? Miks?

Tööjuhend harjutamiseks

Harjutus 1. Kirjutage lõpuni järgmiste reaktsioonide võrrandid:



Harjutus nr. 2. Kirjutage võrrandid nende reaktsioonide kohta, mis praktiliselt kulgevad:

a) vesinikkloriidhape + kaltsium

väävelhape + vask

väävelhape + raud

fosforhape + hõbe

b) väävlisahape + magneesium

vesinikkloriidhape + elavhõbe

fosforhape + kaltsium

väävelhape + kuld

Harjutus nr. 3. Lahendage ülesannete vihkusse valikuliselt kaks ülesannet õpiku vastava alateema lõpust.

Hapete reageerimine aluseliste oksiidide ja alustega

Tööjuhend

Töövahendid: 1) Lahjendatud väävel-, sool- ja fosforhappe lahused; 2) naatriumhüdroksiidi lahus; 3) kaltsiumhüdroksiidi lahus; 4) vask(II)sulfaadi lahus; 5) lakmuse lahus ja **sinine lakmuspaber**; 6) fenoolftaleiini lahus; 7) plii(II)oksiid; 8) kolb veega; 9) põleti ja tikud; 10) bürett; 11) metallstatiiv koos klambriga; 12) pipett; 13) kooniline kolb; 14) valge paber; 15) **katseklaasid**; 16) **katseklaasi hoidja**; 17) kauss vedeljäätmete jaoks.

1. Meenutage (töövihikus lk. 14—15) tehtud katsete tulemusi ning tehke katse soolhappe ja pliioksiidi vahelise reaktsiooniga tutvumiseks.

Katse 1. Võtame katseklaasi veidi plii(II)oksiidi (PbO) ning valame sellele lahjendatud soolhapet. Soojendame katseklaasi sisu keemiseni. Plii(II)oksiid reageerib peagi täielikult. Valame saadud vedeliku teise katseklaasi ja jahutame. Vedelikust eralduvad valged plii(II)kloriidi kristallid.

Kirjutage reaktsiooni võrrand ja märkige reaktsiooni tüüp

Mis liiki oksiidina käitus plii(II)oksiid antud reaktsioonil?

..... oksiidina.

Mis ained tekivad hapete reageerimisel aluseliste oksiididega?

Tekivad ja

2. Tutvuge väävelhappe ja naatriumhüdroksiidi ning väävelhappe ja vask(II)hüdroksiidi vahelise reaktsiooniga. Seletage nende reaktsioonide olemust molekulaar-atomistliku teooria põhjal.

Katse 2. Valage katseklaasi paar milliliitrit lahjendatud väävelhapet ja lisage üks tilk fenoolftaleiini lahust. Lisage nüüd naatriumhüdroksiidi lahust, kuni lahus värvub viimasest leelise lahuse tilgast punaseks. Juhul, kui leelise lahust läks katseklaasi liiga palju, lisage pipeti või klaastoru abil tilkhaaval hapet kuni saate neutraalse keskkonna. Seda, kas keskkond on happeline, võib kontrollida sinise lakmuspaberi abil.

Kirjutage reaktsiooni võrrand ning kasutades õpikut märkige, mis tüüpi see reaktsioon on.

Katse 3. Valmistage naatriumhüdroksiidi lahuse lisamisega vask(II)sulfaadi lahusele vask(II)hüdroksiidi (moodustab sinise sültja sademe) ning lisage sellele lahjendatud väävelhapet.

Loksutage aegajalt katseklaasi sisu. Mis toimub? Kirjutage reaktsioonide võrrandid. Millest võib järeldada, et vask(II)hüdroksiid on väävelhappega täielikult reageerinud?

Lugege õpikust läbi vastav lõik ning tehke kokkuvõte.

Kokkuvõte

Vahetusreaktsioonist võtavad osa ja tekivad

Vahetusreaktsioonil hapete ja aluseliste oksiididega ning hapete ja alustega tekivad ja

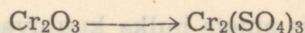
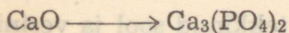
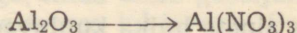
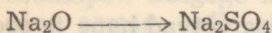
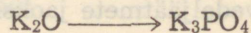
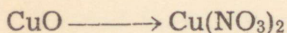
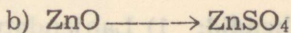
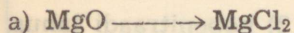
Vee teke vahetusreaktsioonil on põhjuseks, et need reaktsioonid

Lisaülesandeid

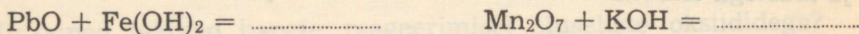
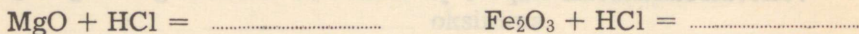
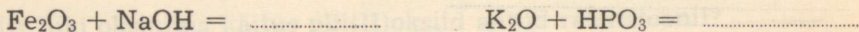
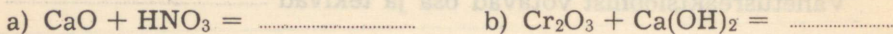
1. Kasutades büretti, neutraliseerige kaltsiumhüdroksiidi lahust fosforhappega. Indikaatorina tarvitage lakmuse lahust. Kirjutage reaktsiooni võrrand ja näidake noolte abil reaktsiooni olemust molekulaar-atomistliku teooria järgi

Tööjuhend harjutamiseks

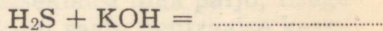
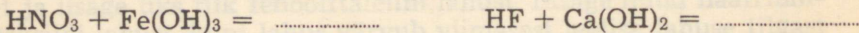
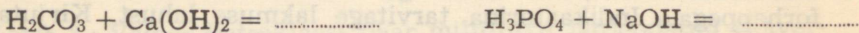
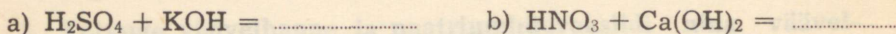
Harjutus 1. Kirjutage reaktsiooni võrrandid järgmiste muundumiste kohta:



Harjutus 2. Kirjutage võrrandid reaktsioonide kohta, mis praktiliselt toimuvad:



Harjutus 3. Kirjutage lõpuni järgmiste reaktsioonide võrrandid:



Harjutus 4. Lahendage ülesannete vihikusse valikuliselt kaks ülesannet õpiku vastava alateema lõpust.

Hapete reageerimine sooladega

Tööjuhend

Töövahendid: 1) Lahjendatud soolhape; 2) hõbenitraadi lahus; 3) kaltsiumhüdroksiidi lahus; 4) **tükike kriiti**; 5) **kork** (katseklaasi jaoks), mida läbib gaasijuhtetoru; 6) **katseklaasid**; 7) kolb veega; 8) kauss vedeljäätmete jaoks.

1. Jälgige demonstratsioonikatset väävelhappe reageerimise kohta naatriumkloriidiga ning jõudke selgusele reaktsiooni olemuses.

Mis ainete hulka kuuluvad reaktsioonist osa võtvad hape ja sool?

Mis ainete hulka kuuluvad reaktsioonil tekkinud sool ja vesinik-kloriid?

Kirjutage reaktsiooni võrrand ja näidake nooltega, mis muudatused on toimunud lähteainete koostises. Mis tüüpi on antud reaktsioon?

Katse. Valage katseklaasi 2 ml lahjendatud soolhapet ning lisage 1—2 tilka hõbenitraadi (AgNO_3) lahust. Kirjutage reaktsiooni võrrand ja märkige, mis tüüpi on see reaktsioon

Lugege õpikust läbi vastav lõik ning tehke kokkuvõtte.

Kokkuvõtte

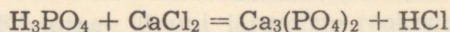
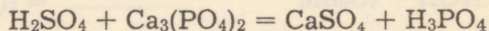
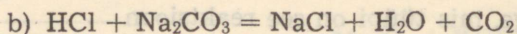
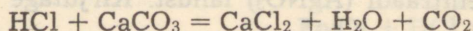
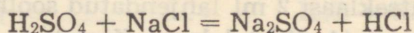
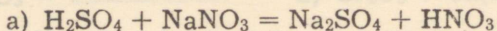
1. Vahetusreaktsioonil hapete ja soolade vahel tekivad uus ja uus
2. Vahetusreaktsioon happe ja soola vahel toimub siis, kui tekiv hape on lenduvam või nõrgem, kui reaktsiooniks võetud hape või kui ühe saadusena tekivad
3. Happe ja soola vahelist vahetusreaktsiooni kasutatakse

Lisaülesandeid

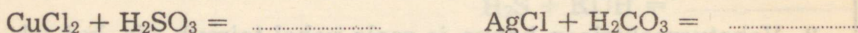
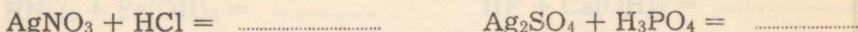
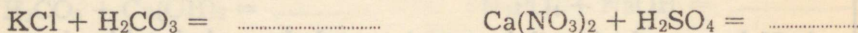
1. Asetage katseklaasi tükike kriiti ning valage peale lahjendatud soolhapet. Sulgege katseklaas korgiga, mida läbib gaasijuhtetoru ning asetage selle ots katseklaasis olevasse lubjavette. Seletage, mis toimub. Kirjutage reaktsiooni võrrandid

Tööjuhend harjutamiseks

Harjutus 1. Tasakaalustage järgmiste reaktsioonide võrrandid:



Harjutus 2. Kirjutage võrrandid reaktsioonide kohta, mis praktiliselt toimuvad:



Harjutus 3. Lahendage ülesannete vihikusse valiku järgi kaks ülesannet õpiku vastava alateema lõpust.

Harjutusi kordamiseks

Harjutus 1. Kontrollige oma teadmisi hapetest!

1. Happed on liitained, mis koosnevad

ja

2. Vesiniku sisalduse järgi liigitatakse happeid

Näiteks:

3. Happejäägi valentsi määrab

Näiteks:

4. Lihthappejääke sisaldavad järgmised happed (märkige kolm happe valemit):
liithappejääke sisaldavad järgmised happed (märkige kolm happe valemit):
5. Vahetusreaktsioon erineb asendusreaktsioonist selle poolest, et vahetusreaktsioonist võtavad osa
..... ja tekivad

Näide:

Asendusreaktsioonist võtavad osa

ning tekivad

Näide:

6. Neutraliseerumisreaktsiooniks nimetatakse vahetusreaktsiooni ja
vahel, mille tulemusena tekivad
ja

Näide:

7. Happed reageerivad: a) ; , b)
c) ja d)

Näiteid võrranditena: a)

b)

c)

d)

8. Happelise keskkonna kindlakstegemiseks kasutatakse järgmisi

indikaatoreid:

Indikaatorite värvus hapetes on:

9. Asendusreaktsioon happe ja metalli vahel kulgeb juhul, kui

Näide:

Ei kulge, kui

Näide:

10. Vahetusreaktsioonid kulgevad lõpuni siis, kui reaktsiooni tule-

musena tekib

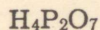
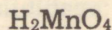
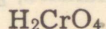
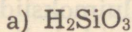
Näiteid:

Kui harjutus on täidetud, sõnastage see mõttes kontrollküsimus-
tena.

Harjutus 2. Täitke järgnev tabel:

Oksiidi valem	Oksiidi nimetus	Oksiidile vastava happe	
		valem	nimetus
CO ₂			
SO ₂			
SO ₃			
SiO ₂			
P ₂ O ₅			
N ₂ O ₅			

Harjutus 3. Märkige happejäägi valents järgmistes hapetes:



Harjutus 4. Tähistage valemitega:

a) kaks molekuli vesinikkloriidhapet

kolm molekuli tuntud kolmealuselist hapet

b) kolm molekuli vesiniksulfiidhapet

viis molekuli metafosforhapet

kaks molekuli vesinikjodiidhapet

Harjutus 5. Kirjutage lõpuni järgmiste reaktsioonide võrrandid ning märkige millist hapete keemilist omadust need väljendavad:

a) $\text{Na} + \text{HCl} =$

$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}_2\text{O}_3 =$

$\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 =$

$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaNO}_3 =$

$\text{Zn} + \text{H}_3\text{PO}_4 =$

b) $\text{Al} + \text{H}_3\text{PO}_4 =$

$\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$

$\text{HCl} + \text{Al}_2\text{S}_3 =$

$\text{H}_3\text{BO}_3 + \text{KOH} =$

$\text{Cr} + \text{HCl} =$

Harjutus 6. Kirjutage reaktsiooni võrrandid vesinikkloriidhappe reageerimise kohta järgmiste oksiididega: a) kaaluimoksiid, vask(II)-oksiid, raud(III)oksiid, tina(IV)oksiid, b) hõbeoksiid, kaltsiumoksiid, alumiiniumoksiid, plii(IV)oksiid:

- a) 1., 2.
3., 4.
- b) 1., 2.
3., 4.

Harjutus 7. Kirjutage reaktsiooni võrrandid väävelhappe reageerimise kohta harjutuses 6 märgitud oksiididega:

- a) 1., 2.
3., 4.
- b) 1., 2.
3., 4.

Harjutus 8. Kirjutage reaktsiooni võrrandid fosforhappe reageerimise kohta harjutuses 6 märgitud oksiididega:

- a) 1., 2.
3., 4.
- b) 1., 2.
3., 4.

Harjutus 9. Kirjutage reaktsiooni võrrandid lämmastikhappe reageerimise kohta järgmiste hüdroksiididega: a) naatriumhüdroksiid, kaltsiumhüdroksiid, alumiiniumhüdroksiid, b) liitiumhüdroksiid, vask(II)hüdroksiid, kroom(III)hüdroksiid:

- a) 1.
2.
3.

- b) 1.
 2.
 3.

Harjutus 10. Kirjutage reaktsiooni võrrandid väävelhappe reageerimise kohta harjutuses 9 märgitud hüdroksiididega:

- a) 1.
 2.
 3.

- b) 1.
 2.
 3.

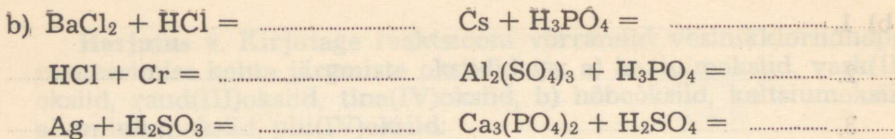
Harjutus 11. Kirjutage reaktsiooni võrrandid fosforhappe reageerimise kohta harjutuses 9 märgitud hüdroksiididega:

- a) 1.
 2.
 3.

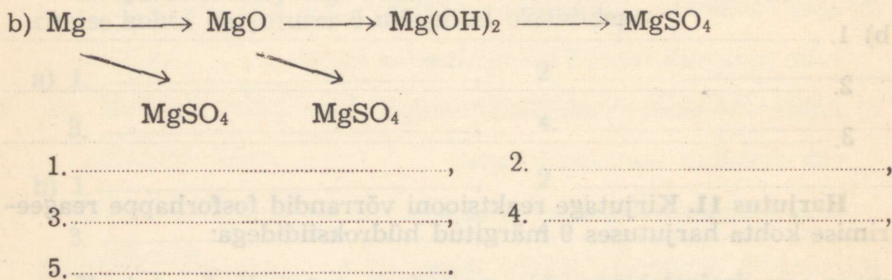
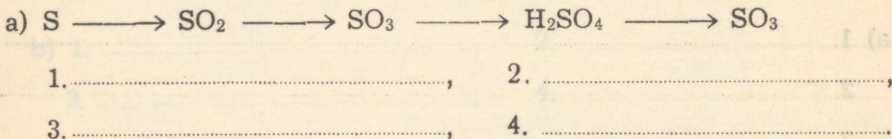
- b) 1.
 2.
 3.

Harjutus 12. Kirjutage võrrandid reaktsioonide kohta, mis praktiliselt toimuvad:

- a) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CaCO}_3 = \dots\dots\dots$ $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{CuCl}_2 = \dots\dots\dots$
 $\text{Cu} + \text{H}_3\text{PO}_4 = \dots\dots\dots$ $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 = \dots\dots\dots$
 $\text{HPO}_3 + \text{Mg} = \dots\dots\dots$



Harjutus 13. Kirjutage reaktsiooni võrrandid järgmiste muundumiste kohta:

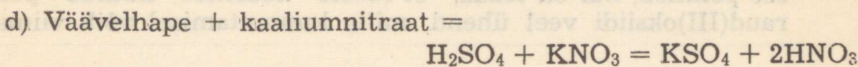
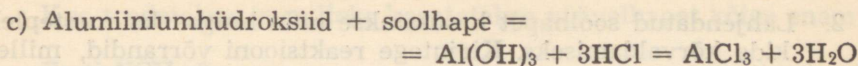


Harjutus 14. Leidke vead järgmises kontrolltöö tekstis ja parandage need.

Leitud vigade arv:

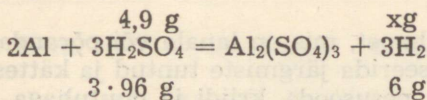
Kontrolltöö keemias

- Mis on happed? Happed on liitained, mis koosnevad vesinikust ja hapnikust.
- Tõmba hapetele joon alla ja märgi happejäägi valents:
 H_2S , H_3PO_4 , H_2O , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, AlCl_3 , H_3BO_3 , HBr
- Koosta järgmiste reaktsioonide võrrandid:
 a) Naatrium + väävlishape = $2\text{Na} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2$
 b) Kaltsiumoksiid + fosforhape =
 $= 3\text{CaO} + 2\text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_2\text{O}$



4. Mitu grammi vesinikku tekib alumiiniumi reageerimisel 4,9 g väävelhappega?

$$M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 2 + 32 + 64 = 96$$

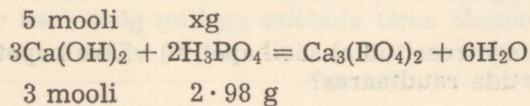


$$x = \frac{4,9 \cdot 6}{3 \cdot 96} = 0,15 \text{ g}$$

Vastus: Alumiiniumi reageerimisel 4,9 g väävelhappega tekib 0,15 g vesinikku.

5. Mitu grammi fosforhapet kulub 5 mooli kaltsiumhüdroksiidi neutraliseerimiseks?

$$M_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 3 + 31 + 64 = 98$$



$$x = \frac{5 \cdot 2 \cdot 98}{3} = 326,6 \text{ g}$$

Vastus: 5 mooli kaltsiumhüdroksiidi neutraliseerimiseks kulub 326,6 g fosforhapet.

Veidi nuputamist

1. Vask(II)sulfaati saadakse peamiselt lähtudes tööstuste jäätmetest — vaselaastudest. Seejuures kasutatakse veel õhku ja väävelhapet. Koostage reaktsiooni võrrandid vask(II)sulfaadi saamise kohta

.....

2. Lahjendatud soolhapet kasutatakse muu hulgas ka roosteplekide kõrvaldamiseks. Kirjutage reaktsiooni võrrandid, millele see põhineb, kui on teada, et rooste koostisse kuulub peale raud(III)oksiidi veel ühend, mille kuumutamisel võib viimast

saada

.....

.....

3. Väävelhapet või soolhapet, mis on lauale või põrandale ümber läinud, saab neutraliseerida järgmiste tuntud ja kättesaadavate ainetega: ehituslubja, pesusooda, kriidi ja puutuhaga.

Kirjutage reaktsiooni võrrandid, millele neutraliseerimine baseerub.

- a), b),
c), d),
e), f),
g), h)

4. Kas võib kontsentreeritud a) soolhapet, b) väävelhapet säilitada ning transportida raudtaaras?

Põhjendage!

.....

.....

5. Mis on lakmus ja kuidas sellest valmistatakse lahust, mida kasutatakse hapete ning aluste määramiseks?

6. Milleks kasutatakse Nõukogude Liidus kõige enam väävelhapet?
-
-

7. Kus toodetakse ja milleks kasutatakse väävelhapet kõige enam Eesti NSV-s?
8. Mida kujutavad endast järgmised ained: vitrioliõli, lõngaõli, saltser, kuningvesi?
9. Kus Eesti NSV-s toodetakse kaltsiumvesiniksulfiti saamise vaheproduktina väävlishapet?
10. Itaalias Sitsiilia saarel paikneb nn. «surnud järv». Miks seda järve nii kutsutakse?
11. Nõukogude geoloogid avastasid 1963. a. järve, mille «vesi» osutus analüüsi andmetel väävel- ja soolhappe seguks. Kus see järv asub ning millega seletada tema olemasolu?
12. Katseklaasi võeti mingi metalli tükikesi ning lisati üht vedelikku. Oli näha, et eraldus gaasi. Seejärel lisati teist vedelikku, mille tulemusena reaktsioon lakkas. Esitage kirjeldatava kohta reaktsiooni võrranditena kaks erinevat näidet

Andmeid 7., 8., 9., 10. ja 11. küsimuse kohta leiab: P. Korzev. Keemia teatmik. «Tallinn, 1967.» V. Ratassep. Lisamaterjali väävelhappe käsitlemiseks. «Nõukogude Kool», 1967, nr. 2.

S i s u k o r d.

Oksiidid.

	Lk.
Oksiidide saamine	5
Oksiidide reageerimine veega. Aluselised ja happelised oksiidid	10
Aluseliste oksiidide keemilised omadused	14
Happeliste oksiidide keemilised omadused	18
Harjutusi kordamiseks	22
Veidi nuputamist	33
Arvutusi keemiliste võrrandite järgi	35

Happed.

Hapete koostis ja nimetused	38
Hapete toime indikaatoritesse ning reageerimine metallidega	41
Hapete reageerimine aluseliste oksiidide ja alustega	45
Hapete reageerimine sooladega	48
Harjutusi kordamiseks	50
Veidi nuputamist	57

Ladumisele antud 14. VIII 1967. Trükkimisele antud 2. IX 1967.
 Paber 60×84, 1/16. Trükipoognaid 3,75 + 8 lisalehte. Tingtrükipoog-
 naid 3,95. Trükiarv 500. MB-08519. Tellimuse nr. 1818.

Trükikoda «Kiir», Viljandi, V. Kingissepa t. 31.

Tasuta.

Tasuta

A-28738

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00447084 7