

Martin Saar Neeme Katt

KEEMIA TÖÖVIHIK
IX KLASSILE

maurus



– arutlege pinginaabriga või rühmas



– uuri näidet, jäta meelde reegel



– õpilaskatse



– näitkatse



– otsi internetist või teatmikest



– video



– 8. klassis õpitu kordamine

KEEMIA TÖÖVIHIK IX KLASSILE

Autorid: Martin Saar, Neeme Katt

Retsensendid: Katrin Soika, Merike Toompärg

Toimetaja: Andrus Kangro

Keeletoimetaja: Anu Kell

Keelekorrektuur: Piret Pöldver

Joonised: Heiko Unt

Molekulimudelid: Tarmo Tamm

Kujundus: Imbi Kromanov

ISBN 978-9949-559-87-9

Esmatrükk 2013

Parandatud ja täiendatud trükk 2018. Juurdetrükk 2019.

Maurus Kirjastus OÜ, 2019

Tartu mnt 74,

10144, Tallinn,

telefon: 5919 6117

tellimine@kirjastusmaurus.ee

www.kirjastusmaurus.ee

Kõik õigused käesolevale väljaandele on seadusega kaitstud. Ilma autoriõiguse omaniku kirjaliku loata pole lubatud ühtki selle väljaande osa paljundada ei mehaanilisel, elektroonilisel ega muul viisil.

ANORGAANILISTE AINETE PÕHIKLASSID

1. OKSIIDID. HAPPELISED JA ALUSELISED OKSIIDID

1.1. Lõpeta laused.

Oksiidid on ained, mis koosnevad

Oksüdatsiooniate näitab

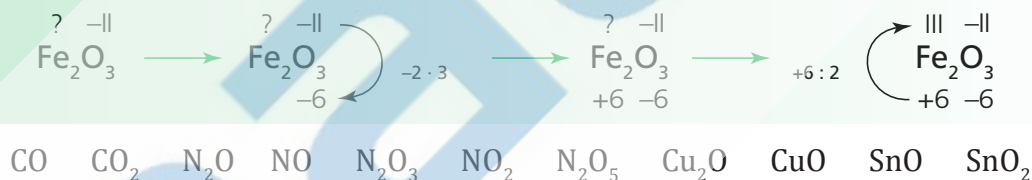
1.2. Tõmba joon alla oksiidide valemitele.

N_2O H_2SO_4 CuO P_4O_{10} Na_2CO_3 O_2 HCl $Cr_2(SO_4)_3$ KOH CO_2 Fe Na_2O

1.3. Määra hapnikuga seotud elemendi oksüdatsiooniate (o.a).

OKSÜDATSIOONIASTME MÄÄRAMINE

1. Märgime sümbolite kohale nende elementide oksüdatsiooniate, mida me teame.
2. Kirjutame sümbolite alla antud elemendi kõigi aatomite oksüdatsiooniate summad.
3. Arvutame puuduoleva oksüdatsiooniate, lähtudes sellest, et kõigi aatomite oksüdatsiooniate summa on 0.



1.4. Kirjuta oksiidide nimetused.

elemendi nimi + (o.a) + oksiid

OKSIIDIDE NIMETUSED

CuO – vask(II)oksiid, Cu_2O – vask(I)oksiid

Kui metallil on püsiv o.a (IA, IIA, IIIA), siis seda nimetuses ei kirjutata.

Na_2O – naatriumoksiid, CaO – kaltsiumoksiid

Mittemetallioksiidide nimetustes eelistatakse tähistada elementide aatomite arve kreekakeelsete eesliidetega: 2 – di-, 3 – tri-, 4 – tetra-, 5 – penta-, 6 – hekso-, 7 – hepta-, 8 – okta-, 9 – nona-, 10 – deka-.

N_2O – dilämmastikoksiid e lämmastik(I)oksiid, NO – lämmastikoksiid e lämmastik(II)oksiid, N_2O_5 – dilämmastikpentaoksiid e lämmastik(V)oksiid

- | | |
|-----------------|----------------|
| 1) FeO | 2) SnO |
| Fe_2O_3 | SnO_2 |
| BaO | SO_2 |
| Cl_2O_7 | K_2O |
| Cl_2O | Ag_2O |

1.5. Koosta oksiidide valemid.



VALEMI KOOSTAMINE



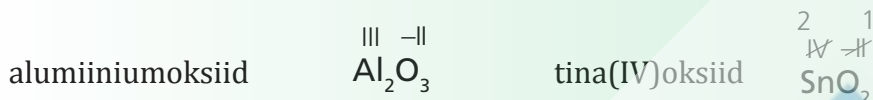
Valemi koostamine tähendab indeksite leidmist valemisse. Seejuures peab saavutama olukorra, kus kõigi aatomite oksüdatsiooniastmete summa on 0.

1. Kui nimetuses on o.a antud või tegu on IA, IIA või IIIA metalliga, siis kasutatakse valemite koostamisel alati oksüdatsiooniastet.

Kirjutame sümbolite kohale laengud.

Kui saab, siis taandame laengud.

Indeksite saamiseks võtame taandatud laengud „risti” (ilma märgita).



2. Kui nimetuses on antud aatomite arvud eesliidetega, siis leiame indeksid nende järgi. Seejuures tuleb silmas pidada, et kui mittemetallioksiidi nimetuses pole eesliiteid ega oksüdatsiooniastmeid, siis pole valemis ka indekseid.



- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| 1) plii(IV)oksiid | 2) koobalt(III)oksiid |
| liitiumoksiid | tina(II)oksiid |
| dijoodheptaoksiid | lämmastikoksiid |
| lämmastikdioksiid | magneesiumoksiid |
| hõbe(I)oksiid | vask(II)oksiid |
| dilämmastikoksiid | räni(IV)oksiid |

1.6. Meenuta oksiidide saamist. Ava veebileht www.chemicum.com ning vaata sealt järgmisi katsevideoid: söe, väävli ja punase fosfori põlemine õhus ja hapnikus (teema „Katsed hapnikuga”), magneesiumipulbri (teema „s-metallid”), rauapulbri ja tsingipulbri (teema „p,d-metallid”) põlemine õhus.



Vasta küsimustele.

1. Võrdle põlemist õhus ja puhtas hapnikus. Millest on erinevus tingitud?

.....

2. Kuidas kasutati vanasti magneesiumi põlemisreaktsiooni?

.....

3. Millised oksiidid võivad tekkida raua põlemisel?

.....

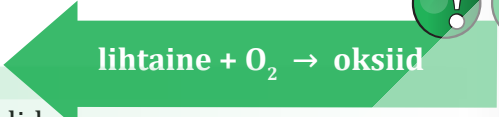
4. Miks ketaslõikuri kasutamisel lendab sädemeid?

.....

1.7. Kirjuta ja tasakaalusta reaktsioonivõrrandid.

OKSIIDIDE SAAMINE

Lihtainete reageerimisel hapnikuga tekivad oksiidid.



Näide. Koosta reaktsioonivõrrand liitiumi põlemise kohta.

- 1. Kirjuta lähteainete valemid Li ja O₂.
- 2. Koosta saaduse liitiumoksiidi valem o.a abil. Kuna Li on IA rühmas, siis on tema o.a I. Valem on seega Li₂O.
- 3. Tasakaalusta reaktsioonivõrrand.



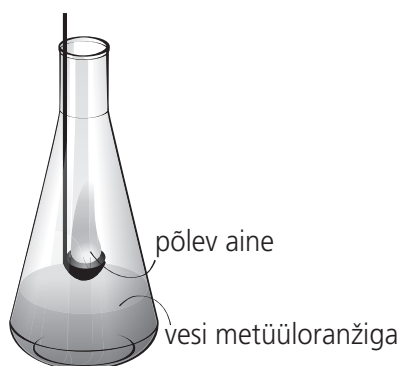
- 1) magneesium + hapnik
- alumiinium + hapnik
- naatrium + hapnik
- väävel + hapnik
- süsinik + hapnik
- vesinik + hapnik
- 2) raud + hapnik → raud(III)oksiid
- vask + hapnik → vask(II)oksiid
- fosfor + hapnik → tetrafosfordekaoksiid

1.8. Täida tabel, kasutades interneti või teatmikke.

Oksiidi valem	Oksiidi nimetus	Olulised omadused, tähtsus, kasutusala
H ₂ O		
SiO ₂		
CaO		
CO		
CO ₂		



1.9. Jälgi demonstratsioonkatseid erinevate mittemetallide põlemise kohta ja tekkinud oksiidi reageerimise kohta veega. Koosta reaktsioonivõrrandid (põlemine, põlemis-saaduse reageerimine veega) ning kirjuta tekkinud ainete nimetused. Vasta küsimus-tele.



Tee järeldus, mis tekib mittemetallioksiidi reageerimisel veega.

.....

.....

1.10. Täida tabel. Pea silmas, et happes ja vastavas oksiidis on mittemetallilisel elemendil sama o.a.

Happeline oksiid		Vastav hape	
Nimetus	Valem	Valem	Nimetus
vääveldioksiid			
	SO_3		
		H_3PO_4	
			süsihape
ränidioksiid			
		HNO_3	

1.11. Täida tabel omavahel vastavuses olevate oksiidide ja hüdroksiidide kohta. Pea silmas, et ühes paaris on metalli o.a ühesugune.

Hüdroksiid		Vastav oksiid	
Nimetus	Valem	Valem	Nimetus
baariumhüdroksiid			
	KOH		
		Ni_2O_3	
			plii(II)oksiid
	$Mn(OH)_4$		

1.12. Metallioksiidide reageerimine veega



Vahendid: •CaO •CuO •indikaator (nt fenoolftaleiin) •katseklaasid

Pane ühte katseklaasi herneterasuurune kogus CaO ja teise CuO. Lisa mõlemasse 2–3 cm³ vett ja loksuta. Lase sademel settida ja lisa mõlemasse katseklaasi indikaatorit.

Mida märkad?.....
.....

Tee järeldus, millised metallioksiidid reageerivad veega.
.....
.....

1.13. A. Täida lüngad.

1. Hapetele vastavaid oksiide nimetatakse
Alustele vastavaid oksiide nimetatakse
Mittemetallioksiidid on tavaliseltoksiidid ja metallioksiidid on tavaliseltoksiidid.
2. Suurem osa happelisi oksiide reageerib veega, moodustades
Veega ei reageeri happelistest oksiididest
3. Tugevalt aluselised oksiidid on ja (alates kaltsiumist) rühma metallide oksiidid. Tugevalt aluseliste oksiidide reageerimisel veega tekivad Enamik aluselisi oksiide on nõrgalt aluselised ja veega



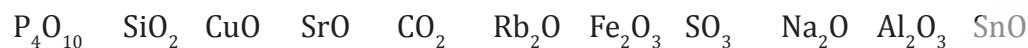
OKSIIDIDE REAGEERIMINE VEEGA

- 1) tugevalt aluseline oksiid (IA ja IIA alates Ca metallioksiid) + H₂O → tugev alus ehk leelis
- 2) happeline oksiid (mittemetallioksiid) + H₂O → hape (v.a SiO₂)

B. Koosta ja tasakaalusta reaktsioonivõrrandid.

- 1) SO₃ + → H₂SO₄
- 2) BaO + → Ba(OH)₂
- 3) H₂O + → H₃PO₄
- 4) H₂O + → LiOH
- 5) CO₂ + H₂O →
- 6) Na₂O + H₂O →
- 7) vääveldioksiid → väävlishape
- 8) kaaliumoksiid → kaaliumhüdroksiid

1.14. Tõmba üks joon alla nende oksiidide valemitele, mille reageerimisel veega tekib hape ja kaks joont alla nende oksiidide valemitele, mille reageerimisel veega tekib alus.



1.15. Kuidas saada kaltsiumhüdroksiidi, lähtudes munakoortes leiduvast kaltsiumkarbonaadist? Vastuse leidmiseks ava veebilehelt www.chemicum.com teema „Lahused, pH“ ning vaata sealt selgitustega katsevideot „Aluselise oksidi reaktsioon veega“.



.....

2. HAPPED JA NENDE LIIGITAMINE. HAPETE KEEMILISED OMADUSED

2.1. Täida tabel.

Õpi järgnevate hapete ja happeanioonide valemid ja nimetused pähe!



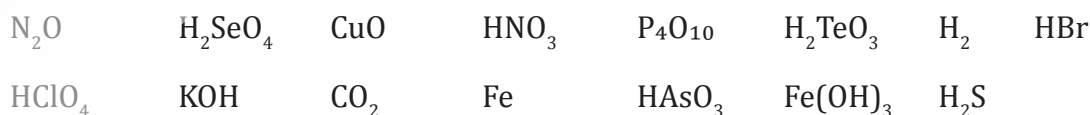
Happe valem	Happe nimetus	Happeaniooni valem (koos laenguga)	Happeaniooni nimetus
H_2SO_4			
HNO_3			
H_3PO_4			
H_2CO_3			
H_2SiO_3			
H_2SO_3			
HCl			
H_2S			

2.2. Täida lüngad.



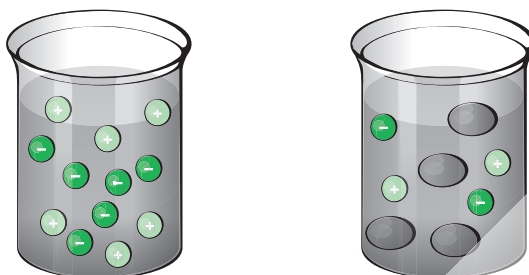
Happed on ained, mis
 Happeaniooni negatiivne laeng võrdub
 Hapete sarnased omadused on tingitud kõigile hapetele ühistest-
 ioonidest 7.

2.3. Tõmba joon alla hapete valemitele.



2.4. A. Kirjuta jooniste alla, kummal joonisel on kujutatud nõrga, kummal tugeva happe lahust.

● molekulid ●● ioonid



.....

B. Lõpeta laused.

Hape on seda tugevam, mida suurem osa tema molekulidest

.....Tugevad happed on, ja

Nendega töötamisel tuleb arvestada järgmisi ohutusnõudeid:

.....

2.5. Meie klassi Juku käis koolis teksapükstega. Ühel päeval pani Juku ema täiesti terved teksapüksid pesumasinasse, neid sealt välja võttes aga ilutses pükste paremal reieosal terve rida väikesi augukesi. Emä pärimise peale ei osanud Juku midagi kosta. Ehk oskad Sina põhjendada, miks Juku pükstele pärast pesemist need augukesed ilmusid.

.....

2.6. Mitu grammi puhast väävelhapet on pudelis, milles on 480 g 28%-list väävelhappe lahust? Kui suur on selle väävelhappe lahuse ruumala, kui lahuse tihedus on $1,2 \text{ g/cm}^3$?

2.7. Koosta ja tasakaalusta reaktsioonivõrrandid.

HAPETE REAGEERIMINE METALLIDEGA

Lahjendatud hapetega reageerivad ainult pingereas vesinikust vasakul olevad metallid.



Näide. Koosta reaktsioonivõrrand alumiiniumi ja väävelhappe reageerimisest.

1. Kirjuta lähteainete valemid; hapete valemide pead peast teadma.



2. Kirjuta saaduste valemid: metalli reageerimisel happega asendab metall happe-vesiniku, seejuures eraldub vesinik lihtainena, mille molekulis on 2 aatomit (H_2).



3. Leia tekkinud soola valemis indeksid ioonilaengute abil (vt lahustuvustabelist).



4. Tasakaalusta võrrand; happeanioone vaatlle seejuures ühe tervikuna.



- 1) naatrium + divesiniksulfiidhape
- 2) kaalium + väävlishape
- 3) magneesium + fosforhape
- 4) kaltsium + vesinikkloriidhape
- 5) baarium + süsihape

2.8. Erineva aktiivsusega metallide reageerimine erineva tugevusega hapetega

Vahendid: •soolhape (HCl) lahus •äädikhape (CH_3COOH) lahus •Mg •Zn
•katseklaasid

Võrdle reaktsioonide kulgemise kiirust.

	Mg	Zn
Soolhape (HCl)		
Äädikhape (CH_3COOH)		

Sõnasta järeldus.

.....

.....

2.9. Koosta ja tasakaalusta reaktsioonivõrrandid.

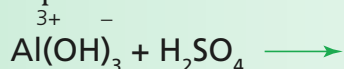
alus + hape → sool + vesi

HAPETE REAGEERIMINE ALUSTEGA
(NEUTRALISATSIOONIREAKTSIOON)

Hape reageerib alati alusega.

Näide. Koosta reaktsioonivõrrand alumiiniumhüdroksiidi ja väävelhappe reageerimisest.

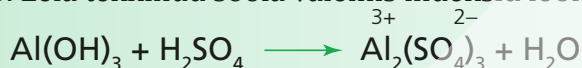
1. Kirjuta lähteainete valemid: aluse valemis leia indeksid o.a abil; hapete valemid pead peast teadma.



2. Kirjuta saaduste valemid: neutralisatsioonireaktsiooni käigus vahetab positiivne vesinikioon koha positiivse metalliiooniga; vesinikiooni H^+ ja hüdroksiidiooni OH^- ühinemisel tekib vesi H_2O .



3. Leia tekkinud soola valemis indeksidioonilaengute abil (vt lahustuvustabelist).



4. Tasakaalusta võrrand; happeanioone vaatlage seejuures ühe tervikuna.

Kordaja leidmine H_2O ette jätta viimaseks. Selle leidmiseks on sobiv mõelda nii: kui üks H^+ ja üks OH^- annavad kokku ühe vee molekuli, siis järelikult 6H^+ ja 6OH^- annavad kokku $6\text{H}_2\text{O}$.



2.10. Neutralisatsioonireaktsiooni uurimine

Vahendid: •katseklaas •universaalindikaatori lahus •lahjendatud happe ja aluse lahused

Vii läbi neutralisatsioonireaktsioon. Miks on vaja kasutada reaktsiooni uurimisel indikaatorit? Kirjelda, kuidas muutus reaktsiooni käigus indikaatori värvus. Koosta reaktsioonivõrrand.

.....

.....

2.11. Aluselise oksiidi reageerimine happega.

Vahendid: •oksiidid (nt CuO , CaO jt) •lahjendatud happe (nt HCl) lahus •katseklaasid •põleti

Mis tüüpi oksiidid on katseks välja antud?

Püstita hüpotees nende oksiidide reageerimise kohta hapetega.

Võta erinevatesse katseklaasidesse ligikaudu poole tikupea suurune kogus okside ja lisa $\sim 2 \text{ cm}^3$ happe lahust. Vajadusel kuumuta ettevaatlikult. Pane kirja reaktsioonide toimumise tunnused ja koosta reaktsioonivõrrandid, võttes eeskujuks hapete reageerimise alustega.

Tee järeldus hapete reageerimise kohta aluseliste oksiididega.

Defineeri aluselisi okside läbiviidud katsete alusel.

2.12. Roostes naela reageerimine happega.



Vahendid: •roostetanud raudnael (või mõni muu roostetanud rauast ese)
•lahjendatud HCl lahus •katseklaas

Aseta roostes raudnael katseklaasi ja lisa HCl lahust, nii et nael oleks kaetud. Jälgi toimuvaid reaktsioone (2). Kirjuta mõlemad reaktsioonivõrrandid, arvestades, et rauarooste üheks koostisosaks on Fe_2O_3 .

1) rooste reageerimine happega

2) raua reageerimine happega

2.13. Koosta ja tasakaalusta reaktsioonivõrrandid.

HAPETE REAGEERIMINE ALUSELISTE OKSIIDIDEGA



Hape reageerib alati aluselise oksiidiga.

Näide. Koosta reaktsioonivõrrand kaltsium-oksiidi ja lämmastikhappe reageerimisest.

aluseline oksiid + hape $\rightarrow$ sool + vesi

1. Kirjuta lähteainete valemid: oksidi valemis leia indeksid o.a abil, hapete valemid pead peast teadma.



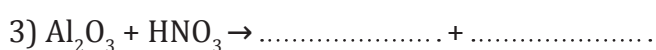
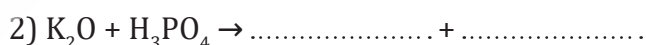
2. Kirjuta saaduste valemid: positiivne vesinikioon vahetab koha positiivse metalliiooniga; vesiniku ja hapniku ühinemisel tekib vesi (H_2O).



3. Leia tekkinud soola valemis indeksid ioonilaengute abil (vt lahustuvustabelist).

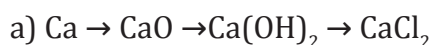


4. Tasakaalusta võrrand; happeanioone vaatlge seejuures ühe tervikuna.



- 4) naatriumoksiid + ränihape
 5) raud(III)oksiid + vesinikkloriidhape
 6) elavhõbe(II)oksiid + väävelhape
 7) $\text{Li}_2\text{O} + \dots \rightarrow \text{Li}_2\text{SO}_3 + \dots$
 8) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \dots \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$
 9) $\text{CaO} + \dots \rightarrow \text{CaS} + \dots$
 10) vask(II)oksiid $\rightarrow$ vask(II)nitraat
 11) nikkel(III)oksiid $\rightarrow$ nikkel(III)sulfaat
 12) magneesiumoksiid $\rightarrow$ magneesiumfosfaat

2.14. Koosta ja tasakaalusta reaktsioonivõrrandid järgmiste muundumiste kohta.



.....



.....



.....

2.15. Kus kohtame argielus ja/või looduses järgmisi happeid? Vastamisel kasuta interneti ja teatmike abi.

1. Väävelhape
 2. Väävlishape
 3. Vesinikkloriidhape
 4. Fosforhape
 5. Süsihape



3. ALUSED, NENDE LIIGITAMINE. ALUSTE KEEMILISED OMADUSED

3.1. Lõpeta laused.

Alused on ained, mis annavad vesilahustesse-ioone. Tüüpilised alused



on hüdrokxiidid, mis koosnevad-ioonidest ja-
ioonidest. Hüdrokxiide jaotatakse lahustuvuse põhjal vees
ja Vees lahustuvad alused e leelised on
üksiti ka alused, millel on toime ja mida
tuleb seetõttu käsitseda ettevaatlikult. Aluse lahuse pH 7.

3.2. Tõmba üks joon alla leeliste ja kaks joont lahustumatute hüdrokxiidide valemitele.



NaOH H_2SO_4 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ P_4O_{10} $\text{Ba}(\text{OH})_2$ O_2
HCl $\text{Ni}(\text{OH})_3$ KOH CO_2 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ LiOH

3.3. Kirjuta hüdrokxiidide nimetused.



HÜDROKSIIDIDE NIMETUSED

Kuna hüdrokxiidiooni laeng on 1-,
siis on hüdrokxiidioonide arv hüdrokxiidi valemis alati võrdne metalli
oksüdatsiooniastmega.



$\text{Cu}(\text{OH})_2$ – vask(II)hüdrokxiid, CuOH – vask(I)hüdrokxiid
Kui metallil on püsiv o.a (IA, IIA, IIIA), siis seda nimetuses ei kirjutata.
 NaOH – naatriumhüdrokxiid, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – kaltsiumhüdrokxiid

metalli nimi + (o.a) + hüdrokxiid

1) NaOH 2) $\text{Fe}(\text{OH})_2$
 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ $\text{Pb}(\text{OH})_2$
 $\text{Al}(\text{OH})_3$ $\text{Cr}(\text{OH})_3$

3.4. Kirjuta hüdrokxiidide valemid.



HÜDROKSIIDIDE VALEMID

Hüdrokxiidide valemite koostamisel kasuta alati metalli o.a. Kuna hüdrokxiidiooni
laeng on 1-, siis on hüdrokxiidioonide arv hüdrokxiidi valemis alati võrdne
metalliiooni laenguga (metalli oksüdatsiooniastmega).

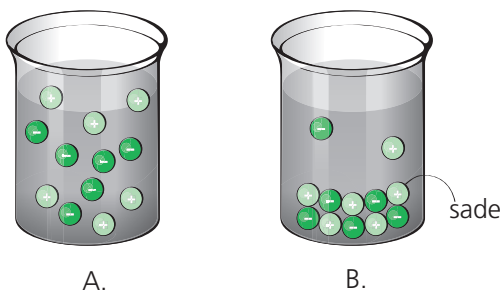


alumiiniumhüdrokxiid $\overset{3+}{\text{Al}}\overset{-}{(\text{OH})}_3$ tina(II)hüdrokxiid $\overset{2+}{\text{Sn}}\overset{-}{(\text{OH})}_2$

1) liitiumhüdrokxiid 2) kroom(II)hüdrokxiid
magneesiumhüdrokxiid raud(III)hüdrokxiid
kaaliumhüdrokxiid titaan(IV)hüdrokxiid

3.5. Lõpeta laused.

Alus on seda tugevam, mida rohkem on tema lahuses
Tugevad alused on näiteks, ja ning nende
lahuseid kirjeldab skeem



Tugevate alustega töötamisel tuleb arvestada järgmisi ohutusnõudeid:

3.6. 40 g naatriumhüdrokksiidi lahustati 160 g vees. Kui suur on saadud lahuses naatriumhüdrokksiidi massiprotsent?
Kui suur on selle lahuse ruumala ($\rho = 1,225 \text{ g/cm}^3$)?

3.7. Väljahingatava õhu reageerimine lubjaveega

Vahendid: •lubjavesi •klaastoru või joogikõrs •katseklaas



Puhu lubjavette klaastoru või joogikõrre kaudu ettevaatlikult oma väljahingatavat õhku.
Mida märkad?.....

Koosta reaktsioonivõrrand, teades, et reaktsioonil tekkiv lahustumatu aine on CaCO_3 .
.....

3.8. Nõrga aluse saamine ja reageerimine happega

Vahendid: •katseklaasid •NaOH • CuSO_4 • FeCl_3 •HCl ja • MgSO_4 lahused



Valmista lahustumatuid hüdrokssiide, võttes katseklaasi 1 cm^3 CuSO_4 , FeCl_3 ja MgSO_4 ning lisades neile mõned tilgad NaOH lahust. Koosta näite põhjal ülejäänud reaktsioonide võrrandid. Kirjelda saadud lahustumatuid hüdrokssiide.

Sool	Reaktsioonivõrrand	Hüdrokksiidi kirjeldus
CuSO_4	$\overset{2+}{\text{CuSO}_4} + 2\text{NaOH} \rightarrow \overset{2+}{\text{Cu(OH)}_2}\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$	
FeCl_3	$\text{FeCl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$	
MgSO_4	$\text{MgSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$	

Lisa saadud alustele soolhappe lahust. Kirjelda toimuvaid muutusi ja kirjuta vastavate reaktsioonide võrrandid.

Alus	Muutus happe lisamisel	Reaktsioonivõrrand
Cu(OH)_2		
Fe(OH)_3		
Mg(OH)_2		

3.9. Koosta ja tasakaalusta reaktsioonivõrrandid.



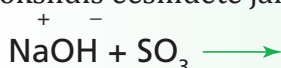
ALUSTE REAGEERIMINE HAPPELISTE OKSIIDIDEGA

Alus reageerib alati happelise oksiidiga.

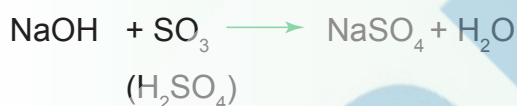
happeline oksiid + alus → sool + vesi

Näide. Koosta reaktsioonivõrrand naatriumhüdroksiidi ja vääveltrioksiidi reageerimisest.

1. Kirjuta lähteainete valemid: hüdroksiidi valemis leia indeksid o.a abil, mittemetalli oksiidis eesliidete järgi.



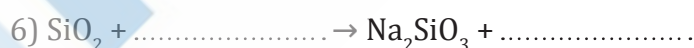
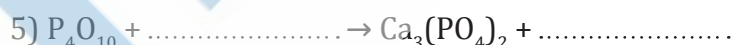
2. Kirjuta saaduste valemid: tekib happelisele oksiidile vastava happe sool hüdroksiidis oleva metalliga (soovitav on kirjutada abiks happelise oksiidi valemi alla vastava happe valem, vt ülesanne 1.10.); teine saadus on vesi (H_2O).



3. Leia tekkinud soola valemis indeksid ioonilaengute abil (vt lahustuvustabelist).



4. Tasakaalusta võrrand.



3.10. Kus kohtame argielus ja/või looduses järgmisi aluseid? Vastamisel kasuta interneti ja teatmike abi.



1. Naatriumhüdroksiid $\dots\dots\dots$

2. Kaltsiumhüdroksiid $\dots\dots\dots$

3. Ammoniaakhüdraat $\dots\dots\dots$

4. SOOLAD. VESINIKSOOLAD. SOOLADE SAAMISE VÕIMALUSI

4.1. Kirjuta soolade nimetused.

SOOLADE NIMETUSED

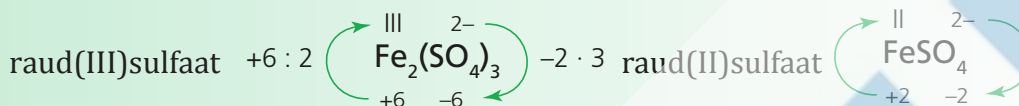
CuCl_2 – vask(II)kloriid,

CuCl – vask(I)kloriid

Kui metallil on püsiv o.a (IA, IIA, IIIA), siis seda nimetuses ei kirjutata.

NaNO_3 – naatriumnitraat, K_2CO_3 – kaaliumkarbonaat

Abistav vihje: kui on vaja määrata metalli o.a soolas, siis tuleb vaadelda happeanioone tervikuna.

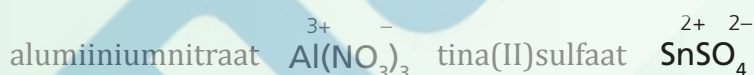


- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 1) KCl | 2) SnCO_3 |
| $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ | NiS |
| Li_3PO_4 | $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ |
| CaSO_3 | PbSiO_3 |
| $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ | FePO_4 |
| MgS | Ag_2SO_4 |

4.2. Kirjuta soolade valemid. Märki valemi järelle, kas sool on vees lahustuv (l), vähelahustuv (vl) või ei lahustu (e).

SOOLADE VALEMID

Soolade valemite koostamisel kasuta alati metalliiooni ja happeaniooni laengute väärtusi.



- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| 1) baariumkarbonaat | 2) vask(II)nitraat |
| kaltsiumnitraat | raud(III)kloriid |
| magneesiumsulfaat | plii(II)sulfit |
| liitiumfosfaat | hõbe(I)fosfaat |
| alumiiniumsilikaat | raud(II)sulfiid |

4.3. Täida lüngad.

Soolad on ained, mis koosnevad

Lihtsoolad koosnevad

Vesiniksoolad koosnevad

4.4. Täida tabel.

VESINIKSOOLADE NIMETUSED



Vesiniksoolad sisaldavad happeaniooni koostises vesinikku.

Vesiniksoolade valemisse lisatakse sõna *vesinik*; kui vesiniku aatomeid on ühes happeanioonis mitu, siis kirjutatakse vastava eesliitega.

NaHCO_3 – naatriumvesinikkarbonaat; NaH_2PO_4 – naatriumdivesinikfosfaat

Vesiniksoolade valemite koostamisel arvesta, et **vesinikku sisaldava happe-aniooni laeng võrdub vastava happe molekulist ära võetud vesinike arvuga**: nt kui võtta süsihappe H_2CO_3 molekulist ära 1 vesinik, saame vesinikkarbonaat-iooni laenguga $1- (\text{HCO}_3^-)$.

kaltsiumvesinikkarbonaat $\overset{2+}{\text{Ca}}(\overset{-}{\text{HCO}_3})_2$ kaaliumvesinikfosfaat $\overset{+}{\text{K}}_2\overset{2-}{\text{HPO}_4}$

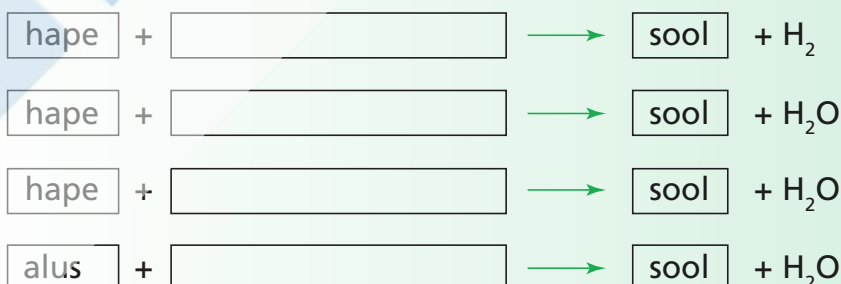
Happe valem	Vesiniksool naatriumiga		Vesiniksool kaltsiumiga	
	Valem	Nimetus	Valem	Nimetus
H_2CO_3	NaHCO_3	naatriumvesinikkarbonaat	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	kaltsiumvesinikkarbonaat
H_2SO_4				
H_3PO_4	NaH_2PO_4			kaltsiumdivesinikfosfaat
H_3PO_4	Na_2HPO_4			kaltsiumvesinikfosfaat

4.5. Kui kätele on sattunud tugeva happe lahust, tuleb käsi pesta rohke voolava veega ja seejärel loputada 5%-lise söögisooda lahusega. Seepärast peaks laboris olema alati valmis söögisooda lahust. Mitu grammi söögisoodat ja mitu grammi vett kulub 500 g sellise lahuse valmistamiseks?

4.6. Tee kokkuvõtte reaktsioonidest, mille käigus tekivad soolad. Täienda skeemi.



SOOLADE SAAMISE VÕIMALUSI





4.7. Vask(II)sulfaadi saamine

Vahendid: •lahjendatud H_2SO_4 • CuO •keeduklaas •kuumutusalus •statiiv •lehter
•filterpaber •kolb •portselankauss

Vask(II)sulfaati on võimalik valmistada vastava oksiidi reageerimisel vastava happe lahusega.

1) Võta keeduklaasi 10 cm^3 lahjendatud väävelhappe lahust ja lisa hernetera-suurune kogus vask(II)oksiidi. Kuumuta reaktsioonisegu (kasuta statiivi ja kuumutusalus).

A. Kirjuta oksiidi ning happe lahuse vahel kulgeva reaktsiooni tasakaalustatud võrrand.

.....

B. Miks on segu vaja kuumutada?

.....

C. Millised on reaktsiooni tunnused?

.....

2) Eralda filtreerimisega saadud sinisest soolalahusest reageerimata jäänud oksiid.

3) Kasuta soola eraldamiseks lahusest aurustamist.

4.8. Kirjuta ja tasakaalusta reaktsioonivõrrandid järgmiste soolade saamise kohta.

1) + $\rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$ +

2) + $\rightarrow \text{KCl}$ +

3) + $\rightarrow \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ +

4) + $\rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_3)_3$ +

5) + $\rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ +

6) + $\rightarrow \text{FeS}$ +

5. AINETE LAHUSTUVUS VEES, SELLE SÕLTUVUS TEMPERATUURIST

5.1. Väljenda vee tihedust erinevate ühikutega:

$1000 \text{ kg/m}^3 = \dots\dots\dots \text{g/cm}^3 = \dots\dots\dots \text{kg/dm}^3 = \dots\dots\dots \text{g/l} = \dots\dots\dots \text{t/m}^3$.



5.2. Selgita järgmisi mõisteid.

1. Lahustuvus.....

2. Küllastumata lahus

3. Küllastunud lahus

5.3. Jälgi õpetaja demonstratsioonkatsel küllastunud kaaliumnitraadi (KNO_3) või naatrium-etanaadi (CH_3COONa) lahuse soojendamisel ja jahutamisel toimuvaid muutusi.



Vaata ka veebilehelt www.chemicum.com teema „Lahused, pH“ alt katsevideot „Lahustuvuse sõltuvus temperatuurist“.

Nimeta kaks võimalust, kuidas muuta

1) küllastunud lahus küllastumata lahuseks.

.....

2) küllastumata lahus küllastunud lahuseks.

.....

5.4. Vaata veebilehelt www.chemicum.com teema „Lahused, pH“ alt katsevideot „Gaasi lahustuvus“. Millest ja kuidas sõltub gaasi lahustuvus vees?



1)

2)

Mõned kalaliigid (näiteks forell) vajavad hapnikurikkamat vett kui teised (näiteks karpkala). Miks elavad karpkalad tiikides, forellid aga kiirevoolulistes jõgedes?

.....

5.5. Uuri graafikut leheküljel 21 ja vasta järgmistele küsimustele.

Märkus: pidevjooned tähistavad tahkete ainete ja punktiirjooned gaasiliste ainete lahustuvust vees.

1. Kuidas sõltub enamiku tahkete ainete lahustuvus temperatuurist?

.....

2. Kuidas sõltub gaasiliste ainete lahustuvus temperatuurist?

.....

3. Mitu grammi kaaliumnitraati lahustub 100 g vees temperatuuril 50 °C?

.....

4. Millisel temperatuuril on kaaliumnitraadi ja kaaliumkloriidi lahustuvused ligikaudu võrdsed?

.....

5. Poolele liitrile veele temperatuuril 80 °C lisati 250 g kaaliumkloriidi. Kas kogu lisatud kaaliumkloriid lahustus? Põhjenda.

.....

6. Temperatuuril 50 °C lahustati 100 g vees maksimaalne kogus naatriumkloriidi. Arvuta saadud lahuse massiprotsent.

.....