

Happed – koosnevad vesinikioonidest ja happeanioonidest. Annavad lahusesse vesinikioone (H_2SO_3).



Alused – koosnevad metalliioonidest (metall) ja hüdroksiidioonidest (OH^-). Annavad lahusesse hüdroksiidioone. Näiteks: KOH (kaaliumhüdroksiid), $\text{Fe}(\text{OH})_2$ (raud(II)hüdroksiid), $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (kaltsiumhüdroksiid).

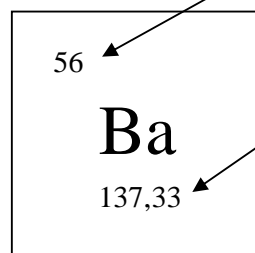
Oksiidid – koosnevad kahest elemendist, millest üks on hapnik (SO_2 , Al_2O_3). Liigitatakse **aluselised (metall + hapnik)**, **happelised (mitmet metall + hapnik)**, neutraalsed ja amfoteersed oksiidid. Hapniku oksüdatsiooniaste on oksiidides **-II**.

Soolad – koosnevad metalliioonist (näiteks – Na^+ , Fe^{2+} , Cu^{2+} , Al^{3+} jne.) ja happeanioonist (näiteks: SO_4^{2-} , Cl^- jne.). Näiteks: NaCl , FeSO_4 , K_2CO_3 .

Keemiliste elementide perioodilisustabel

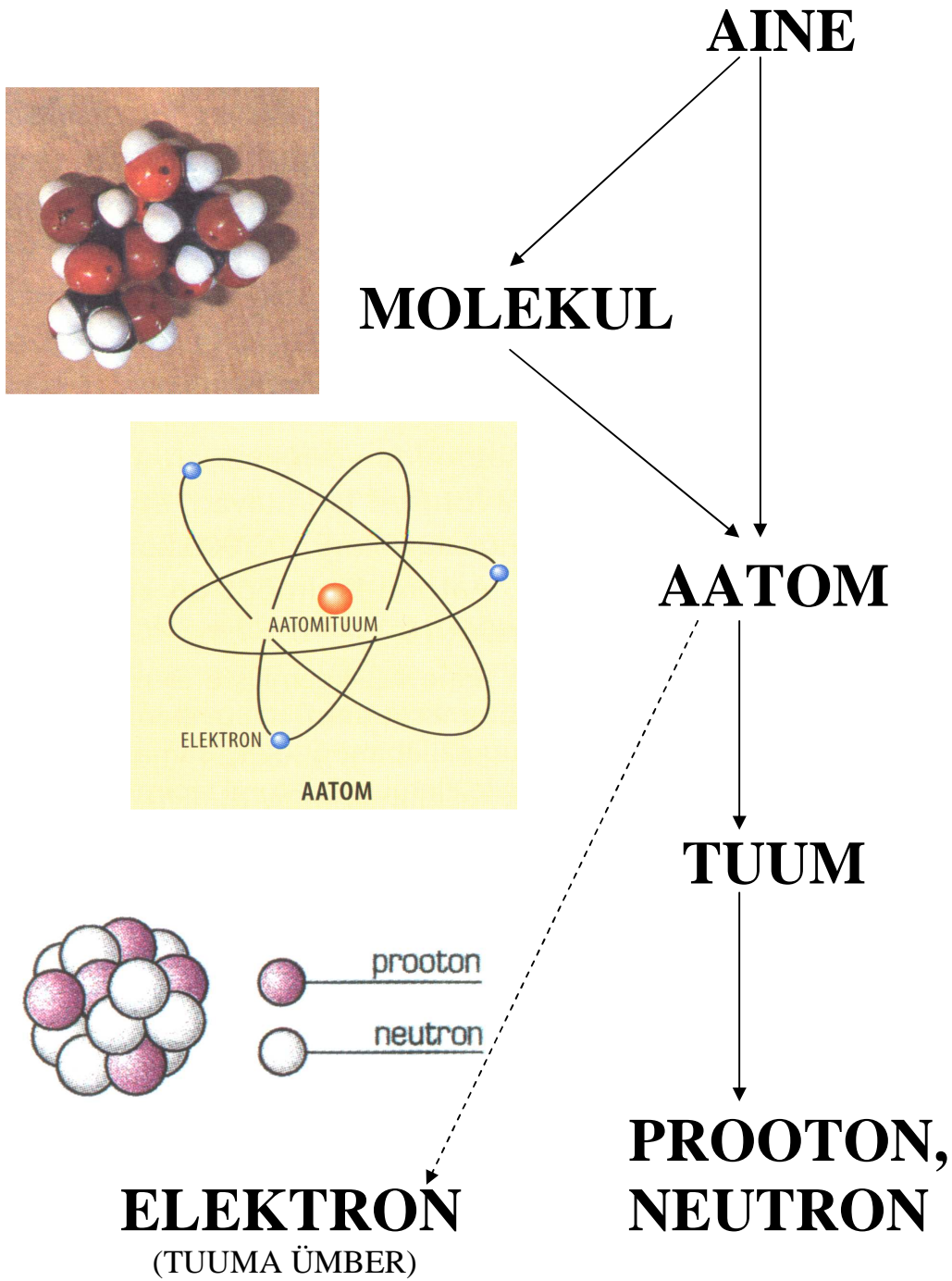
- Aatominumber (järjenumbr) = tuumalaeng = prootonite arv = elektronide koguarv elektronkihtides
- Perioodi number = elektronkihtide arv
- A-rühma elementidel rühma number = elektronide arv väliskihil = maksimaalne oksüdatsiooniaste
- B-rühma elementidel on väliskihil tavaliselt 2 elektroni
- Ümardatud aatommass = massiarv = prootonite ja neutronite arv kokku
- Neutronite arv = ümardatud aatommass – järjenumbr

NÄIDE: Ba – aatominumber (järjenumbr) = 56. Perioodi number = 6, järelikult 6 elektronkihti. Rühma number II. Ümardatud aatommass on ≈ 137 .



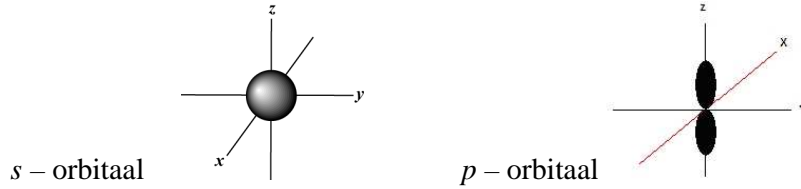
Anioon	Happeaniooni nimetus	Vastav hape (alus)	Sool
OH^-	-hüdroksiid	metall-OH (NaOH)	-
Cl^-	-kloriid	HCl (vesinikkloriidhape)	metall-Cl näit. KCl (kaaliumkloriid)
F^-	-flouriid	HF (vesinikflouriidhape)	metall-F näit. NaF (naatriumflouriid)
Br^-	-bromiid	HBr (vesinikbromiidhape)	metall-Br näit. CaBr_2 (kaltsiumbromiid)
I^-	-jodiid	HI (vesinikjodiidhape)	metall-I näit. LiI (liitiumjodiid)
S^{2-}	-sulfiid	H_2S (divesiniksulfiidhape)	metall-S näit. Na_2S (naatriumsulfiid)
SO_3^{2-}	-sulfit	H_2SO_3 (väävlishape)	metall- SO_3 näit. $\text{Al}_2(\text{SO}_3)_3$ (alumiiniumsulfit)
SO_4^{2-}	-sulfaat	H_2SO_4 (väävelhape)	metall- SO_4 näit. FeSO_4 (raud(II)sulfaat)
PO_4^{3-}	-fosfaat	H_3PO_4 (fosforhape)	metall- PO_4 näit. K_3PO_4 (kaaliumfosfaat)
CO_3^{2-}	-karbonaat	H_2CO_3 (süsihape)	metall- CO_3 näit. Na_2CO_3 (naatriumkarbonaat)
SiO_3^{2-}	-silikaat	H_2SiO_3 (ränihape)	metall- SiO_3 näit. $\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_3$ (alumiiniumsilikaat)
NO_3^-	-nitraat	HNO_3 (lämmastikhape)	metall- NO_3 näit. KNO_3 (kaaliumnitraat)
NO_2^-	-nitrit	HNO_2 (lämmastikushape)	metall- NO_2 näit. NaNO_2 (naatriumnitrit)

AATOMI E HITUS (I)

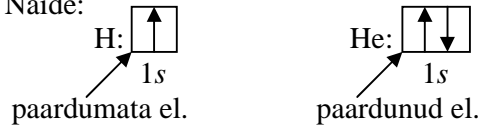


AATOMI EHITUS (II)

- Kuna kõik elektronid erinevad üksteisest energia poolest, jagatakse elektronkihte alates 2. kihist (2 periood) **alakihtideks**. Tähistatakse tähtetega *s*, *p*, *d*, *f*.

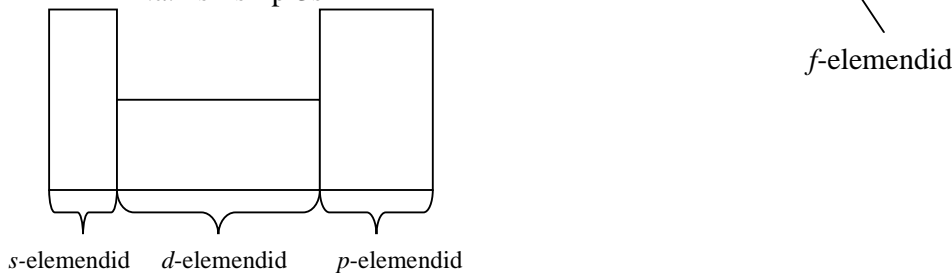
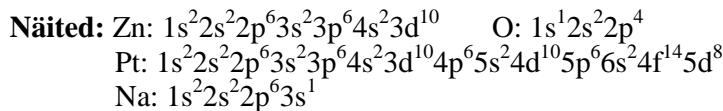


- Kui elektron on üksinda mingil orbitaalil, siis on ta **paardumata elektron**. Kaks elektroni orbitaalil moodustavad elektronpaari ja neid nimetatakse **paardunud elektronideks**. Näide:

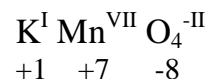


- 2*p* alakihi energia on suurem kui 2*s* alakihi energia.
- Elektronvalemi koostamine:**

IA	IIA												IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1s ¹	2s ²												2p ¹	2p ²	2p ³	2p ⁴	2p ⁵	2p ⁶
3s ¹	3s ²		3d ¹	3d ²	3d ³	3d ⁴	3d ⁵	3d ⁶	3d ⁷	3d ⁸	3d ⁹	3d ¹⁰	3p ¹	3p ²	3p ³	3p ⁴	3p ⁵	3p ⁶
4s ¹	4s ²		4d ¹	4d ²	4d ³	4d ⁴	4d ⁵	4d ⁶	4d ⁷	4d ⁸	4d ⁹	4d ¹⁰	4p ¹	4p ²	4p ³	4p ⁴	4p ⁵	4p ⁶
5s ¹	5s ²		5d ¹	5d ²	5d ³	5d ⁴	Jne...						5p ¹	5p ²	5p ³	5p ⁴	5p ⁵	5p ⁶
6s ¹	6s ²		6d ¹	6d ²	6d ³	6d ⁴	Jne...						6p ¹	6p ²	6p ³	6p ⁴	6p ⁵	6p ⁶
			5f ¹⁴										4f ¹⁴					
Lantanoidid (4f)																		
Aktinoidid (5f)																		



- Elemendi keemilised omadused määrab ära peamiselt **väline elektronkiht**.
- Perioodilisusseadus** – keemiliste elementide ja nendest moodustunud lihtainete ning ühendite omadused on perioodilises sõltuvuses elementide aatomite tuumalaengust.
- Oksüdatsiooniaste** – tegelikkuses ei eksisteeri. Temaga iseloomustatakse keemiliste elementide omadusi. O.-a. väärtuste abil koostatakse ühendite valemeid ja redoksreaktsioonide võrrandeid. **O.-a. arvutamine:**



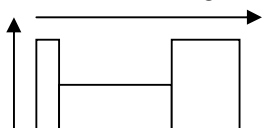
KEEMILINE SIDE

Keemiline side on ühine elektronpaar

Sideme tekkeenergia on ühendi püsivuse mõõt

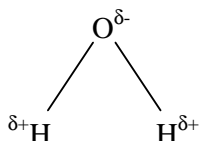
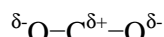
Aatomorbitaalide kattumisel tekib **molekuloorbitaal**

Elektronegatiivsus (X) iseloomustab jõudu, millega aatom tõmbab enda poole sidemeks olevaid elektrone. Elektronegatiivsus kasvab perioodilisustabelis noolega näidatud suunas.

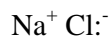


Sarnaste elementide ($X < 0,4$) vahel tekib **kovalentne side**

- Lihtainetes **mittepolaarne kovalentne side**
 $\text{H} - \text{H}$ $\text{N} \equiv \text{N}$
- Lihtainetes **polaarne kovalentne side**

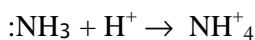


Vastandite vahel ($X > 1,9$) tekib **iooniline side**



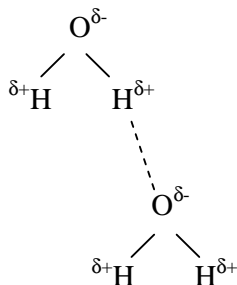
Metalliline side – metallides (Na, Ca, Al, Fe, Cu jne...)

Doonor-aktseptorside e. koordinatiivne side



Vesinikside on doonor-aktseptorsideme erijuht

Vesinikside on molekulide vaheline side või molekuli üksikute osadevaheline side (n valgus molekulis). Näited: $-\text{OH}^-$, $-\text{NH}_2^-$, $-\text{NH}^-$, HF



δ^+ - **elektrofiil** (elektronide vaene, elektronide vastuvõtja (akseptor), vaba orbitaal)

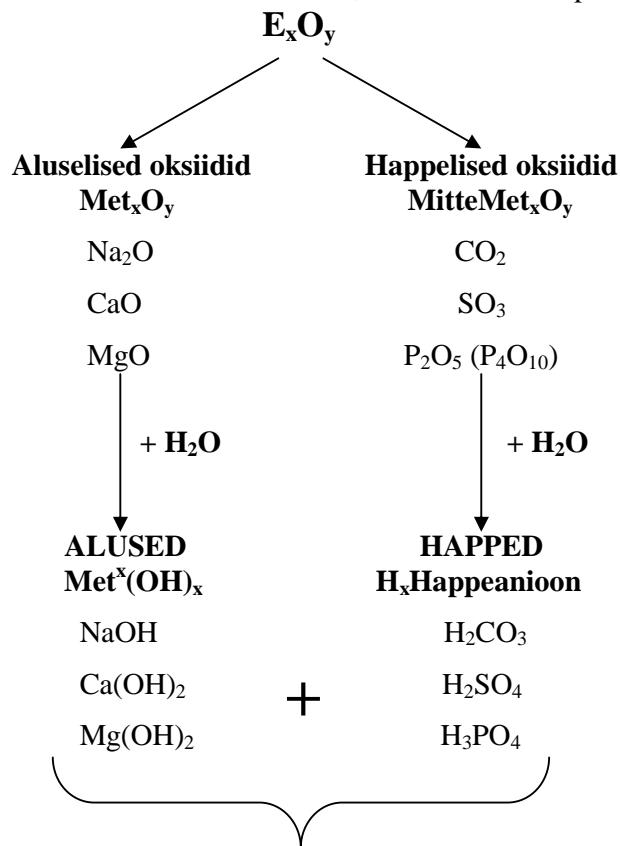
δ^- - **nukleofiil** (elektronide rikas, elektronide andja (doonor), liigne elektronpaar (:))

ANORGAANILISTE ÜHENDITE PÕHIKLASSID JA NENDE KEEMILISED OMADUSED

OKSIIDID

Kõige levinuim ühendiklass Maal

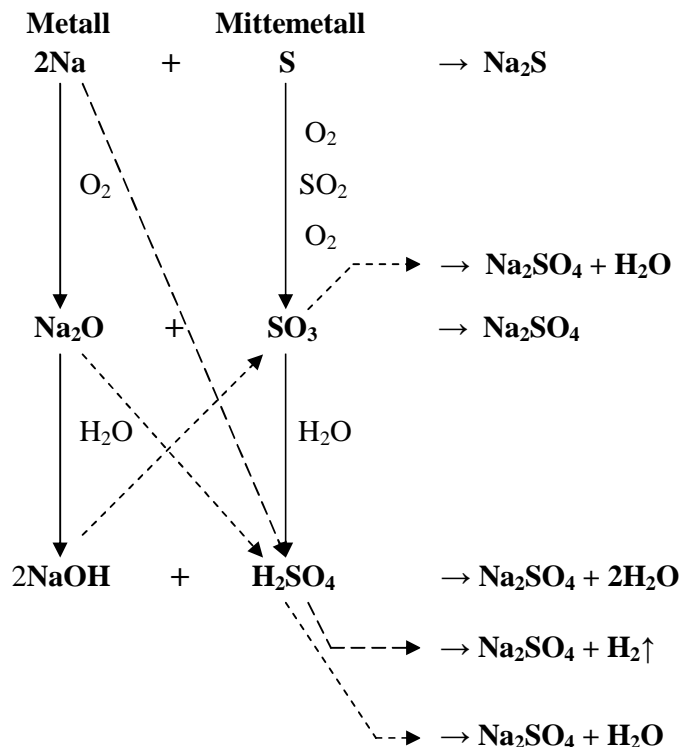
Koosnevad kahest elemendist, millest üks on hapnik



SOOLAD + H₂O
Met_xHappeanioon_y

Na₂CO₃
CaSO₄
Mg₃(PO₄)₂

SOOLADE SAAMINE



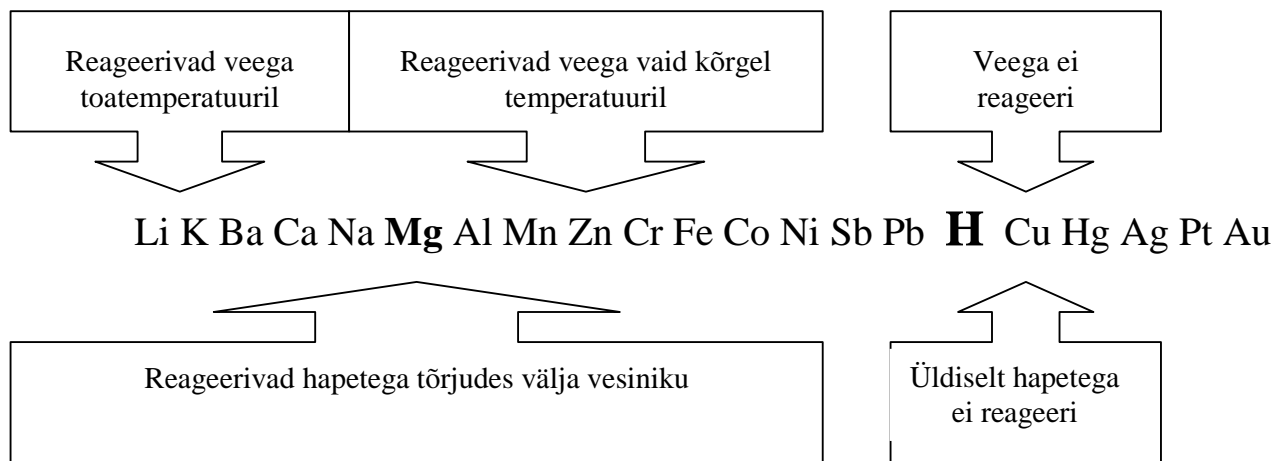
TEISI VÕIMALUSI SOOLADE SAAMISEKS

- 1) sool + alus → uus sool + uus alus
NB! Reaktsioon toimub juhul kui mõlemad lähteained on vees lahustuvad ja vähemalt üks saadustest on vees lahustumatu!
 $CuCl_2 + 2NaOH \rightarrow 2NaCl + Cu(OH)_2 \downarrow$
- 2) sool + hape → sool + hape
NB! Reaktsioon toimub juhul kui tekib reageerinud hapest nõrgem hape või sade.
 $FeS + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2S \uparrow$
 $CaCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2O + CO_2 \uparrow$
- 3) sool + sool → uus sool + uus sool
NB! Reaktsioon toimub juhul kui mõlemad lähteained on vees lahustuvad ja vähemalt üks saadustest on vees lahustumatu!
 $BaCl_2 + CuSO_4 \rightarrow CuCl_2 + BaSO_4 \downarrow$
- 4) metall + sool → uus sool + uus metall
NB! Reageeriv metall peab olema aktiivsem kui soola koostises olev metall (pingerida). Erand: IA ja IIA rühm alates kaltsiumist reageerivad veega ja ei tõrju soolast metalli välja.
 $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$

REAKTSIOONIVÕRRANDITE KOOSTAMINE

HAPE	+ ALUS	→ SOOL + VESI	$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$
	+ ALUSELINE OKSIID	→ SOOL + VESI	$2HCl + MgO \rightarrow MgCl_2 + H_2O$
	+ SOOL	→ UUS SOOL + UUS HAPE NB! Reaktsioon toimub siis, kui uus tekkiv happe on reageerivast hapest nõrgem või lenduvam või kui uus tekkiv sool ei lahustu vees (sade).	$H_2SO_4 + Na_2S \rightarrow Na_2SO_4 + H_2S\uparrow$
	+ METALL	→ SOOL + VESINIK NB! Reageerivad pingereas vesinikust vasakul paiknevad metallid. Erandiks on k. HNO_3 , lahj. HNO_3 ja k. H_2SO_4 reageerimine metallidega (ei kehti pingerida ning ei eraldu vesinikku).	$2HCl + Zn \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$ $Cu + 4k. HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2\uparrow + 2H_2O$
ALUS	+ HAPE	vaata HAPE + ALUS	
	+ HAPPELINE OKSIID	→ SOOL + VESI	$2NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$
	+ SOOL	→ UUS ALUS + UUS SOOL NB! Reaktsioon toimub siis, kui mõlemad lähteained on vees lahustuvad ja vähemalt üks saadustest on vees lahustumatu (sade).	$CuCl_2 + 2NaOH \rightarrow Cu(OH)_2\downarrow + 2NaCl$
	lagunemine (t°)	→ ALUSELINE OKSIID + VESI	$Ca(OH)_2 \rightarrow (t^\circ) CaO + H_2O$
HAPPELINE OKSIID (mittemetalli oksiid)	+ VESI	→ HAPE NB! Ei reageeri SiO_2 .	$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$
	+ ALUS	vaata ALUS + HAPPELINE OKSIID	
	+ ALUSELINE OKSIID	→ SOOL	$SO_2 + Na_2O \rightarrow Na_2SO_3$
ALUSELINE OKSIID (metalli oksiid)	+ VESI	→ LEELIS NB! Reageerivad ainult IA ja IIA(alates Mg) metallide oksiidid.	$Li_2O + H_2O \rightarrow 2LiOH$
	+ HAPE	vaata HAPE + ALUSELINE OKSIID	
	+ HAPPELINE OKSIID	vaata HAPPELINE OKSIID + ALUSELINE OKSIID	
METALL	+ HAPNIK	→ OKSIID	$4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$
	+ VÄÄVEL	→ SULFIID (sool)	$2Na + S \rightarrow Na_2S$
	+ HALOGEEN (F, Cl, Br, I)	→ SOOL (halogeniid)	$2K + Cl_2 \rightarrow 2KCl$
	+ VESI	→ LEELIS + VESINIK NB! Reageerivad ainult IA ja IIA(alates Mg) metallid.	$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$
	+ VESI	→ OKSIID + VESINIK NB! Vähem aktiivsed metallid kõrgemal temperatuuril.	$3Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2\uparrow$
	+ HAPE	vaata HAPE + METALL	
	+ SOOL	→ UUS SOOL + UUS METALL NB! Reageeriv metall peab olema aktiivsem kui soola koostises olev metall.	$Zn + CuCl_2 \rightarrow ZnCl_2 + Cu$
SOOL	+ HAPE	vaata HAPE + SOOL	
	+ ALUS	vaata ALUS + SOOL	
	+ SOOL	→ UUS SOOL + UUS SOOL NB! Reaktsioon toimub siis, kui mõlemad lähteained (soolad) on vees lahustuvad ja vähemalt üks saadustest on vees lahustumatu (sade).	$NaCl + AgNO_3 \rightarrow NaNO_3 + AgCl\downarrow$
	+ METALL	vaata METALL + SOOL	

METALLIDE PINGERIDA



METALLIDE KEEMILINE AKTIIVSUS (REAGEERIMISVÕIME) VÄHENEV

REAKTSIOONIVÕRRANDID JA NENDE KOOSTAMINE

(tekstivariant)

4 varianti

- Ühinemine (kahe aine ühinemisel tekib üks uus aine). Oksiid + vesi, happeline oksiid + aluseline oksiid, metall + mittemetall. Näit: $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$
- Lagunemine (ühe aine lagunemisel tekib 2 või enam uut ainet). Hüdroksiidide, hapnikhapete, karbonaatide lagunemine. Näit: $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$
- Asendus (lihtaine aatomid asendavad liitainet koostisesse kuuluvaid aatomeid). Metall + hape, metall + sool, metall + vesi jt. Näit: $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$
- Vahetus (kahe liitainet esimesed pooled vahetavad koha). Näit: $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{AgCl}\downarrow$

Oksiidid

Jagunevad happelised (SO_2 , NO_2), aluselised (CaO , BaO), amfoteersed (Al_2O_3), neutraalsed (NO , N_2O , CO).

Reageerivad:

a) aluselised oksiidid

- Hapetega, tekivad sool ja vesi ($\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$)
- Veega (ainult aktiivsete metallide oksiidid): $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
- Happeliste oksiididega, tekib sool: $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$

b) happelised oksiidid

- Alustega, tekivad sool ja vesi ($\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$)
- Veega tekib hape: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ (ei reageeri SiO_2)
- Aluseliste oksiididega tekib sool: $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$

Happed

Jagunevad: a) vesiniku aatomite arvu järgi – üheprootonilised (HCl) ja mitmeprootonilised (H_2SO_4), b) hapniku sisalduse järgi – hapnikhapped (HNO_3) ja hapniku mittesisaldavad happed (HBr), c) tugevuse järgi – tugevad (HNO_3 , H_2SO_4 , HCl , HBr , HI , HF), nõrgad (H_2S , H_2CO_3), keskmise tugevusega happed (H_2SO_3 , H_3PO_4).

Reageerimine:

- Metallidega. Reageerivad pingereas H_2 vasakul paiknevad elemendid (on erandeid). Üldjuhul tekivad sool ja H_2 . Näit: $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$
- Aluseliste oksiididega. Tekivad sool ja vesi. Näit: $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- Alustega. Tekivad sool ja vesi. Näit: $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- Sooladega. Reaktsioon toimub siis, kui tekib reageerivast hapest nõrgem või lenduv hape või kui tekib sade. Tekib sool ja hape. Näit: $2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}\uparrow$
- Lagunemine kuumutamisel. Tekkib happeline oksiid ja vesi. Näit: $\text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Alused

Reageerimine:

- Happeliste oksiididega. Tekivad vastava happe sool ja vesi. Näit: $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$

- Hapetega. Tekivad sool ja vesi. Näit: $\text{KOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- Sooladega. Lähteained peavad olema lahustuvad ja vähemalt üks saadud ainetest peab olema lahustumatu. Tekivad hüdroksiid ja sool. Näit: $\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaCl}$

Soolad

Reageerimine:

- Metallidega. Vaid siis kui reageeriv metall on aktiivsem kui soola koostises olev metall. Ei reageeri aktiivsed IA ja IIA rühma metallid. Tekib sool ja metall. Näit: $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
- Hapetega. Vt. hapete reageerimine sooladega.
- Alustega. Vt. aluste reageerimine sooladega.
- Sooladega. Mõlemad lähteained peavad olema lahustuvad ja vähemalt üks saadustest peab olema lahustumatu. Tekib kaks soola. Näit: $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl}\downarrow + \text{NaNO}_3$

Oksiidide saamine

- Lihtainete põlemisel: $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$
- Liitainete põlemisel: $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- Liitainete lagunemisel. Hapnikhapete lagunemisel: $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3$, hüdroksiidide lagunemisel (v.a IA rühma metallide hüdroksiidid): $\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$, soolade lagunemisel: $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$

Hapete saamine

- Hapnikhappeid saadakse vastavate oksiidide reageerimisel veega: $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
- *Mittehapnikhappeid saadakse: a) vesiniku reageerimisel vastava lihtainega: $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$, b) vastavate soolade reageerimisel tugeva happega: $\text{FeS} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{S}$

Hüdroksiidide saamine

- Leeliseid saadakse: a) metalli reageerimisel veega: $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$, b) aluselise oksiidi reageerimisel veega: $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH}$
- Lahustumatuid hüdroksiide saadakse vastava metalli lahustuva soola reageerimisel leelisega: $\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaCl}$

Soolade saamine

- Hape + metall \rightarrow sool + H_2
- Hape + aluseline oksiid \rightarrow sool + H_2O
- Hape + hüdroksiid \rightarrow sool + H_2O
- Hape + sool \rightarrow sool + hape
- Hüdroksiid + happeline oksiid \rightarrow sool + H_2O
- Hüdroksiid + sool \rightarrow sool + hüdroksiid
- Sool + metall \rightarrow sool + metall
- Sool + sool \rightarrow sool + sool
- Aluseline oksiid + happeline oksiid \rightarrow sool +
- Metall + mittemetall \rightarrow sool

Reaktsioonide toimumise tingimused

Igal juhul toimuvad järgmised reaktsioonid:

- a) alus + hape
- c) happeline oksiid + alus
- b) aluseline oksiid + hape
- d) aluseline oksiid + happeline oksiid

Teatud tingimustel toimuvad järgmised reaktsioonid.

- a) sool + sool – mõlemad lähteained peavad vees lahustuma ja vähemalt üks saadus peab olema lahustumatu
- b) sool + alus – mõlemad lähteained peavad vees lahustuma ja vähemalt üks saadus peab olema lahustumatu
- c) sool + hape – peab tekkima reageerinud happest nõrgem hape või sade
- d) metall + sool – sool peab olema lahustuv ja metall aktiivsem kui soola koostises olev metall (pingerida)
- e) metall + hape – metall peab olema pingereas vesinikust vasakul
- f) aluseline oksiid + vesi – ainult IA ja IIA rühma (alates kaltsiumist) metallide oksiidid
- g) happeline oksiid + vesi – ei reageeri SiO_2

KEEMIA PÕHIMÕISTED

Aatom – elemendi väikseim osake, millel säilivad selle elemendi keemilised omadused.

Aatomi elektronkate – aatomi tuuma ümbritsev elektronide kogum. Koosneb elektronkihtidest.

Aatommass – aatomi mass. Avaldatakse aatommassi ühikutes.

Aatomituum – aatomi keskel olev positiivse laenguga üliväike osake. Koosneb prootonitest ja neutronitest.

Aatomi tuumalaeng – aatomituuma elementaarlaengute arv, mis on võrdne prootonite arvuga tuumas.

Ergastatud seisund – kui aatomil on üks või mitu elektroni neeldunud energia arvel üle läinud kõrgemale energiatasemele.

Elektronpilv – elektroni leidmise tõenäosust näitav hajunud piirjoontega pilv.

Aatomorbitaal – aatomi osa, milles elektroni leidmise tõenäosus on kõige suurem.

Paardumata elektron – üksik elektron mingil orbitaalil.

Paardunud elektron – elektronpaari koosseisu kuuluv elektron.

Siirdemetallid – B-rühmade metallid.

Alakiht – alakihtideks jagatakse elektronkihte alates 2 kihist. Igal alakihil on erinev energia. Tähistatakse *s*, *p*, *d* ja *f* alakihid. *S*-alakihi energia on kõige väiksem.

Perioodilisusseadus – keemiliste elementide ja nendest moodustunud lihtainete ning ühendite omadused on perioodilises sõltuvuses elementide aatomite tuumalaengust.

s – **elemendid** – vesinik, heelium ja kõik IA ja IIA rühma metallid (ns^1 ja ns^2 , kus *n* tähistab perioodi numbrit).

p – **elemendid** – IIIA – VIIA elemendid. Lisaks vääriskaasid (VIIIA) v.a. heelium.

d – **elemendid** – aatomites täituvad elektronidega *d*-alakihid. Kõik *d*-elemendid on lihtainena metallid. Neid nimetatakse siirdemetallideks. Rühmad IB-VIIIB.

f – **elemendid** – lantanoidid ja aktinoidid. Elektronidega täituvad *4f* ja *5f* alakihid.

Oksüdatsiooniaste – suurus, mille muutumine keemilisel reaktsioonil näitab elemendi oksüdeerumist või redutseerumist. Oksüdatsiooniastet tähistatakse roomanumbritega (vesinikul on I, hapnikul oksiidides –II, naatriumil I). O.-a. iseloomustab elementide keemilisi omadusi.

Keemiline side – kahe või enama aatomi (iooni) vaheline side, mis liidab aatomeid molekuliks või ioone kristalliks. Keemiline side on ühine elektronpaar.

Keemiline reaktsioon – keemiliste sidemete ümberkujunemise protsess. Keemilise reaktsiooni käigus lagunevad ja tekkivad keemilised sidemed.

Keemilise sideme tekkepõhjus – on kas aatomeid siduvate ühiste elektronpaaride moodustumine või aatomitest tekkinud vastaslaenguga ionide tõmbumine (iooniline side).

Elektronegatiivsus – iseloomustab jõudu, millega aatom tõmbab enda poole sidemeks olevaid elektrone (ühist elektronpaari).

Kovalentne keemiline side – aatomitevaheline side molekulis. On tingitud ühise elektronpaari tõmbumisest üheaegselt mõlema aatomi tuumaga. Tekib sarnaste elementide vahel (elektronegatiivsus väiksem kui 1,9). Jagatakse polaarne ja mittepolaarne kovalentne side.

Polaarne kovalentne side – on keemiline side, milles aatomeid siduv ühine elektronpaar on enam ühe aatomi valduses ja molekulide osadel on erinimelised osalaengud. Esineb lihtainetes (H_2O , HF).

Polaarne aine – polaarsetest molekulidest koosnev aine. Erinimelised osalaengus. Kui on polaarne side, siis on polaarne aine (HF).

Mittepolaarne kovalentne side – aatomeid siduv elektronpaar on ühesugusel määral mõlema aatomi valduses. Esineb lihtainetes (H_2 , F_2).

Mittepolaarne aine – kovalentset mittepolaarset keemilist sidet või üksteise mõju kompenseerivaid polaarset sidemeid sisaldavatest molekulidest koosnev aine (CO_2).

Iooniline keemiline side – ioonide vahel tekkinud keemiline side. Tekib vastandite vahel (metall - mittemetall). Näiteks: Na^+Cl^- .

Iooniline aine – tahkes olekus ioonkristallidest koosnev aine (Na^+Cl^-).

ARVUTUSÜLESANDED REAKTSIOONIVÕRRANDITE PÕHJAL

$$n = \frac{m}{M} \quad n = \frac{V}{V_0} = \frac{V}{22,4} \quad n = \frac{N}{N_A} \quad \rho = \frac{m}{V} \left(\text{gaasidel } \rho = \frac{M}{22,4} \right)$$

n – moolide arv (mol)

m – mass (g)

M – molaarmass (g/mol)

V – ruumala (dm^3)

V_0 – molaarruumala (gaasidel $22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}$)

N – molekulide arv

N_A – Avogadro arv ($6,02 \cdot 10^{23}$)

ρ – tihedus (g/cm^3)

TESTID JA HARJUTUSÜLESANDED

TEST ÜLDISTE TEADMISTE KOHTA KEEMIAST (I)

1. Anna ühendile nimetus.

- | | |
|--|---|
| a) NaOH | f) Li ₂ O |
| b) HCl | g) SO ₂ |
| c) Al ₂ O ₃ | h) FeSO ₄ |
| d) H ₂ SO ₄ | i) Fe(OH) ₂ |
| e) CH ₃ – CH ₂ – CH ₂ | j) CH ₃ – CH ₂ – CH ₂ – OH |

2. Kirjuta ühendi valem.

- | | |
|----------------------|----------------------|
| a) lämmastikhape | e) kaaliumhüdroksiid |
| b) naatriumkarbonaat | f) alumiiniumoksiid |
| c) süsinikdioksiid | g) fosforhape |
| d) etanool | h) 2-klorobutaan |

3. Lõpeta reaktsioonivõrrand.

- | | |
|---|---|
| a) HCl + NaOH → | c) Li + H ₂ O → |
| b) SO ₂ + H ₂ O → | d) Ca(OH) ₂ + H ₃ PO ₄ → |

4. Täida lüngad perioodilisustabeli abiga.

Element	Prootonite arv	Neutronite arv	Elektronkihtide arv	Aatommass	Aatomi-number
Na					
C					
Fe					
Os					

4. Mitu mooli on 56 grammi raud(III)hüdroksiidi (Fe(OH)₃)?

5. 25 g kaltsiumkloriidi (CaCl₂) reageerib väävelhappega, mitu grammi tekib sadet (CaSO₄)?

6. Mitu % vaske (Cu) sisaldab kaaliumditsüanoauraat CuSO₄?

7. Mitme %-line lahus saadakse, kui segada 200 g 6% ja 40 g 15% lahust?

TEST ÜLDISTE TEADMISTE KOHTA KEEMIAST (II)

1. Anna ühendile nimetus.

- | | |
|-----------------------------------|------------------------|
| a) NaOH | e) Li ₂ O |
| b) HCl | f) SO ₂ |
| c) Al ₂ O ₃ | g) FeSO ₄ |
| d) H ₂ SO ₄ | h) Fe(OH) ₂ |

2. Kirjuta ühendi valem.

- | | |
|----------------------|----------------------|
| a) lämmastikhape | d) kaaliumhüdroksiid |
| b) naatriumkarbonaat | e) alumiiniumoksiid |
| c) süsinikdioksiid | f) fosforhape |

3. Lõpeta reaktsioonivõrrand.

- | | |
|---|---|
| a) HCl + NaOH → | c) Li + H ₂ O → |
| b) SO ₂ + H ₂ O → | d) Ca(OH) ₂ + H ₃ PO ₄ → |

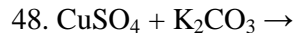
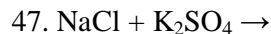
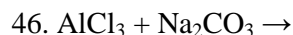
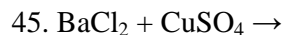
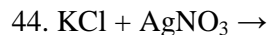
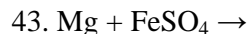
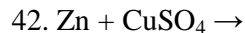
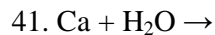
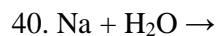
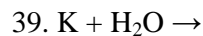
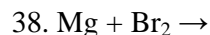
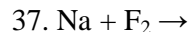
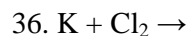
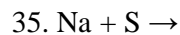
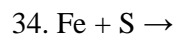
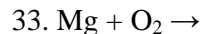
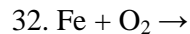
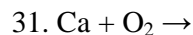
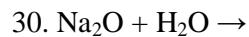
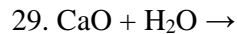
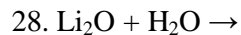
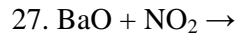
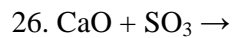
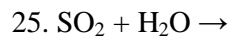
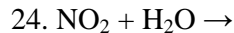
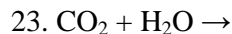
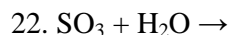
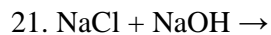
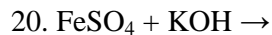
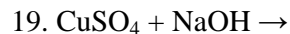
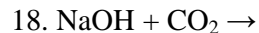
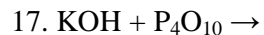
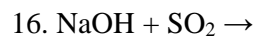
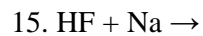
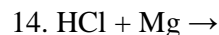
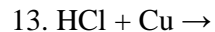
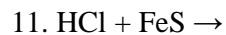
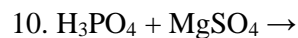
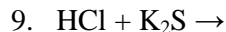
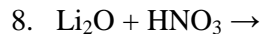
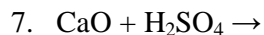
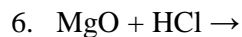
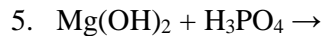
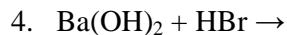
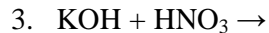
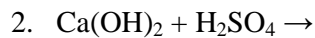
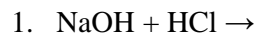
4. Mitu mooli on 56 grammi raud(III)hüdroksiidi (Fe(OH)₃)?

Kirjuta toimuvatele reaktsioonidele reaktsioonivõrrandid. Kui reaktsioon ei toimu, siis proovi seda põhjendada.

Väaveldioksiid + vesi
Vask(II)oksiid + väävelhape
Raud(II)oksiid + vesikkloriidhape
Naatriumoksiid + süsinikdioksiid
Väävlishape + alumiinium
Naatriumoksiid + lämmastikhape
Tsink + raud(II)sulfaat

Vesinikjodiidhape + kaltsiumkarbonaat
Baariumhüdroksiid + raud(II)kloriid
Naatriumsulfiid + väävelhape
Vask + väävlishape
Baariumkloriid + hõbenitraat
Kuld + lämmastikhape
Naatriumsulfiid + baariumkloriid

LÕPETA JA TASAKAALUSTA TOIMUVATE REAKTSIOONIDE VÕRRANDID
(9 ja 10 KLASS)



LÕPETA JA TASAKAALUSTA TOIMUVATE REAKTSIOONIDE VÕRRANDID
(8 KLASS)

