

# Ainekava

## Keemia VIII

<p><b>Millega tegeleb keemia (Sissejuhatav osa)</b></p> <p><b>Õpitulemused:</b> Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms (seostab varem õpituga loodusõpetuses);</li><li>2. põhjendab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalusi</li><li>3. järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades kemikaale laboritöodes ja argielus, ning mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust</li><li>4. tunneb tähtsamaid laborivahendeid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti</li><li>5. eristab lahuseid ja pihuseid, toob näiteid lahuste ning pihuste kohta looduses ja igapäevaelus</li><li>6. lahendab arvutusülesandeid, rakendades lahuse ja lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi seost; põhjendab lahenduskäiku (seostab osa ja terviku)</li></ol>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Keemia meie ümber. Ainete füüsikalised omadused (7. klassi loodusõpetuses õpitu rakendamine ainete omaduste uurimisel).</li><li>2. Keemilised reaktsioonid, reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalused.</li><li>3. Lahused ja pihused, pihuste alaliigid (vaht, aerosool, emulsioon, suspensioon), tarded. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus.</li><li>4. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).</li></ol> <p><i>Põhimõisted: lahusti, lahustund aine, küllastunud lahus, lahustuvus, lahustuvuskõver</i></p>
<p><b>2. Aine ehitus</b></p> <p><b>Õpitulemused:</b> Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. selgitab aatomiehitust (seostab varem õpituga loodusõpetuses)</li><li>2. seostab omavahel tähtsamate keemiliste elementide nimetusi ja tähiseid (sümboleid) (~ 25, nt H, F, Cl, Br, I, O, S, N, P, C, Si, Na, K, Mg, Ca, Ba, Al, Sn, Pb, Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Hg)</li><li>3. loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid aine valemis</li><li>4. seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmades) elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv) ning</li></ol>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Keemiliste elementide omaduste perioodilisus, perioodilisustabel. Perioodilisustabeli seos aatomite elektronstruktuuriga: tuumalaeng, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv (elektronskeemid). Keemiliste elementide metallilised ja mittemetallilised omadused, metallilised ja mittemetallilised elemendid perioodilisustabelis, metallid ja mittemetallid.</li><li>2. Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest</li></ol>

koostab keemilise elemendi järjenumbri põhjal elemendi elektronskeemi (1.–4. perioodi A-rühmade elementidel);

4. eristab metallilisi ja mittemetallilisi keemilisi elemente ning põhjendab nende paiknemist perioodilisustabelis, toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus

5. eristab liht- ja liitaineid (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist ning arvutab aine valemi põhjal tema molekulmassi (valemassi);

6. eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist jaiooni laengut;

7. eristab kovalentset ja ioonilist sidet ning selgitab nende erinevust;

8. eristab molekulaarseid (molekulidest koosnevaid) ja mittemolekulaarseid aineid ning toob nende kohta näiteid.

## Hapnik ja vesinik, nende tähtsamad ühendid

### Õpitulemused Õpilane

1. põhjendab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem õpituga loodusõpetuses ja bioloogias)

2. kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi

3. seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees)

4. määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elemendi oksüdatsiooniastme alusel vastava oksiidide valemi ja nimetuse

5. koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt  $H_2$ , S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide kohta (nt  $H_2O$ ,  $SO_2$ ,  $CO_2$ ,  $SiO_2$ , CaO,  $Fe_2O_3$ )

6. põhjendab vee tähtsust, seostab vee iseloomulikke füüsikalisi omadusi (paisumine jäätudes, suur erisoojus ja aurustumissoojus) vee rolliga Maa kliima kujundajana (seostab varem õpituga loodusõpetuses ja geograafias)

7. eristab veesõbralikke (hüdrofiilseid) ja vett tõrjuvaid (hüdrofoobseid) aineid

sidemest aatomite vahel molekulis (kovalentne side). Aatommass ja molekulmass (valemass). 3. Ioonide teke aatomitest, ionide laengud. Aatomite ja ionide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonsed ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt)

4. Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained metallide ja soolade näitel).

*Põhimõisted: keemiline element, elemendi aatomnumber (järjenumbr), väliskihi elektronide arv, perioodilisustabel, lihtaine, liitaine (keemiline ühend), aatommass, molekulmass (valemass), metall, mittemetall,ioon, katioon, anioon*

### Õppesisu

1. Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (hapnik kui oksüdeerija). Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Oksüdatsiooniaste.

2. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus.

3. Ühinemisreaktsioon. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine.

4. Vesinik, selle füüsikalised omadused.

5. Vesi, vee erilised omadused, vee tähtsus. Vesi lahustina. Vee toime ainetesse, määrgumine (veesõbralikud ja vett-tõrjuvad ained).

*Põhimõisted: põlemisreaktsioon, oksiid, oksüdeerija, oksüdeerumine, oksüdatsiooniaste, ühinemisreaktsioon, määrgumine*

## Happed ja alused-vastandlike omadustega ained

### Õpitulemused: Õpilane

1. tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolasid ning koostab hüdroksiidide ja soolade nimetuste alusel nende valemid (ja vastupidi)
2. mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida)
3. hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse alusel, määrab indikaatori abil keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline)
4. toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus
5. järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid
6. koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid
7. mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise vajalikkust

## Metallide keemia

### Õpitulemused: Õpilane

1. seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega;
2. eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle, hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas;
3. teeb katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt) ning seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega;
4. seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis;
5. põhjendab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana;
6. koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta

### Õppesisu:

1. Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral
2. Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon.
3. Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades.
4. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades.
5. Soolad, nende koostis ja nimetused.
6. Happed, alused ja soolad igapäevaelus.
7. *Põhimõisted: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, lahuste pH-skaala, sool*

### Õppesisu:

1. Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt). Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus.
2. Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega.
3. Metallid kui redutseerijad.
4. Metallide reageerimine hapete lahustega. Ettekujutus reaktsioonikiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel).
4. Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus.
5. Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt). Metallide korrosioon (raua näitel).
4. *Põhimõisted: aktiivne, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivne metall, metallide pingerida, redutseerija, redutseerumine, redoksreaktsioon, reaktsioonikiirus, sulam, metalli korrosioon.*

(metall + hapnik, metall + happelahus);

7. hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ja keemiliste omadustega;

8. seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi

# Ainekava

## Keemia

### 9. klass

1 Aineklassid- õpitulemused <i>õpilane</i>	Õppesisu:
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Seostab omavahel tähtsamate hapete nimetusi happeanioonide valemeid ja nimetusi (HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, HNO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>);</li><li>2. analüüsib valemite põhjal hapete koostist, eristab hapnikhappeid ja hapnikuta happeid ning ühe- ja mitmeprootonilisi happeid;</li><li>3. eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid, seostab lahuse happelisi omadusi H<sup>+</sup>-ioonide ja aluselisi omadusi OH<sup>-</sup>-ioonide esinemisega lahuses;</li><li>4. kasutab aineklasside vahelisi seoseid ainetevahelisi reaktsioone põhjendades ja vastavaid reaktsioonivõrrandeid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide piires: lihtaine + O<sub>2</sub>, happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, hape + metall, hape + alus, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus, hüdroksiidi lagunemine kuumutamisel); korraldab neid reaktsioone praktiliselt;</li><li>5. kasutab vajaliku info saamiseks lahustuvustabelit;</li><li>6. kirjeldab ja analüüsib mõnede tähtsamate anorgaaniliste ühendite (H<sub>2</sub>O, CO, CO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, CaO, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, NaCl, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaHCO<sub>3</sub>, CaSO<sub>4</sub>, CaCO<sub>3</sub> jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus;</li><li>7. analüüsib peamisi keemilise saaste</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.</li><li>2. Happed. Hapete liigitamine (tugevad ja nõrgad happed, ühe- ja mitmeprootonihapped, hapnikhapped ja hapnikuta happed). Hapete keemilised omadused (reageerimine metallide, aluseliste oksiidide ja alustega). Happed argielus.</li><li>3. Alused. Aluste liigitamine (tugevad ja nõrgad alused, hästi lahustuvad ja rasklahustuvad alused) ning keemilised omadused (reageerimine happeliste oksiidide ja hapetega). Hüdroksiidide koostis ja nimetused. Hüdroksiidide lagunemine kuumutamisel. Lagunemisreaktsioonid.</li><li>4. Soolad. Soolade saamise võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide piires), lahustuvustabel. Vesiniksoolad (söögisooda näitel). Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel.</li><li>5. Anorgaanilised ühendid igapäevaelus. Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid.</li><li>6. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happevihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine, kasvuhoonegaasid, osoonikihi hõrenemine.</li></ol>

allikaid ja saastumise tekkepõhjusi, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt) ja võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.

## 2. LAHUSTUMISPROTSESS, LAHUSTUVUS

### Õpitulemused:

1. kasutab ainete lahustuvuse graafikut vajaliku info leidmiseks ning arvutuste ja järelduste tegemiseks;
2. seostab ainete lahustumise soojusefekti aineosakeste vastastiktoime tugevusega lahustatavas aines ja lahuses (lahustatava aine ja lahusti osakeste vahel);
3. selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees;
4. lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi, lahuse ruumala ja tiheduse ning lahuse massiprotsendi vahelisi seoseid) ja põhjendab lahenduskäiku

## 3. AINE HULK. MOOLARVUTUSED.

### Õpitulemused:

#### Õpilane

1. tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t,  $\text{cm}^3$ ,  $\text{dm}^3$ ,  $\text{m}^3$ , ml, l) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi;
2. teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, põhjendab neid loogiliselt;

### Õppesisu

1. Lahustumisprotsess, lahustumise soojusefekt (kvalitatiivselt).
2. Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt),
3. selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel).
4. Lahuste koostise arvutused (tiheduse arvestamisega). Mahuprotsent (tutvustavalt)

### Õppesisu:

1. Aine hulk, mool.
2. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaalingimustel). Ainekoguste teisendused.
3. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal (moolides, vajaduse korral teisendades lähteainete või saaduste koguseid).

3. mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate tähendust (reageerivate ainete hulkade ehk moolide arvude suhe);
4. analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja kvantitatiivset) infot;
5. lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ja reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolide arvust), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel, põhjendab lahenduskäiku;
6. hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.

#### 4. SÜSINIK JA SÜSINIKUÜHENDID

##### Õpetamise eesmärgid

###### Õpilane

1. võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete ja süsinikoksiidide omadusi;
2. analüüsib süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid);
3. koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu);
4. kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende praktilisi kasutamisevõimalusi;

##### Õppesisu:

1. Süsinik lihtainena.
2. Süsinikoksiidid.
3. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus.
4. Molekulimudelid ja struktuurivalemid.
5. Ettekujutus polümeeridest. Polümeerid igapäevaelus.
6. Alkoholid ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende tähtsus igapäevaelus, etanooli füsioloogiline toime

5. koostab süsivesinike täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;
6. eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;
7. koostab mõnedele tähtsamatele süsinikuühenditele ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ja teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks;
8. hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus.

## 5. SÜSINIKUÜHENDITE ROLL LOODUSES, SÜSINIKUÜHENDID MATERJALIDENA

### Õpetamise eesmärgid, Õpitulemused Õpilane

1. selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist);
2. hindab eluks vajalike süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja põhjendab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid), seostab neid teadmisi varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga;
3. analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem õpituga loodusõpetuses);
4. iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi;
5. mõistab tuntumate olmekemikaalide ohtlikkust ning järgib neid kasutades ohutusnõudeid;

### Õppesisu:

1. Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid.
2. Eluks vajalikud süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis.
3. Süsinikuühendid kütusena. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Olmekemikaalide kasutamise ohutusnõuded. Keemia ja elukeskkond.



6. mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust, analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.	
---	--