

**Kostivere Kool**

# **Keemia ainekava**

**Kostivere**

## SISUKORD

1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid .....	3
2. Õppeaine kirjeldus.....	3
3. Õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes .....	4
4. Õppesisu ja õpitulemused klassiti.....	5
8. KLASS .....	5
9. KLASS .....	11

## 1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli keemiaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

- 1) tunneb huvi keemia ja teiste loodusteaduste vastu ning mõistab keemia rolli inimühiskonna ajaloolises arengus, tänapäeva tehnoloogias ja igapäevaelus;
- 2) suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse, väärtustades säästva arengu põhimõtteid, märkab, analüüsib ja hindab inimtegevuse tagajärgi ning hindab ja arvestab inimtegevuses kasutatavate materjalide ohtlikkust;
- 3) kujundab erinevates loodusainetes õpitu põhjal seostatud maailmapildi, mõistab keemiliste nähtuste füüsikalist olemust ning looduslike protsesside keemilist tagapõhja;
- 4) kasutab erinevaid keemiateabeallikaid, analüüsib kogutud teavet ja hindab seda kriitiliselt;
- 5) omandab põhikooli tasemele vastava loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse, sh funktsionaalse kirjaoskuse keemias;
- 6) rakendab probleeme lahendades loodusteaduslikku meetodit;
- 7) tunneb keemiaga seotud eluvaldkondi ning hindab keemiateadmisi ja -oskusi karjääri planeerides;
- 8) suhtub probleemide lahendamisesse süsteemselt ja loovalt ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

## 2. Õppeaine kirjeldus

Keemia kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on oluline koht õpilaste loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemisel. Keemiaõpetus tugineb teistes õppeainetes (loodusõpetuses, füüsikas, bioloogias, matemaatikas jt) omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele, toetades samaaegu teiste ainete õpetamist.

Keemiaõppega omandavad õpilased lihtsa, kuid tervikliku arusaama looduses ja tehiskeskkonnas kulgevatest ning inimtegevuses kasutatavatest keemilistest protsessidest, nende vastastikustest seostest ja mõjust elukeskkonnale. Tähtsad on igapäevaelu probleemide lahendamise ja asjatundlike otsuste tegemise oskused, mis on aluseks toimetulekule looduslikus ja sotsiaalses keskkonnas. Keemias

omandatud teadmised, oskused ja hoiakud, mis on lõimitud teistes õppeainetes omandatuga, on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvalem õppimisele.

Keemiat õppides saadakse ülevaade tänapäevastest tehnoloogia- ja energeetikaprobleemidest ning keemia tulevikusuundumustest, mis aitab ühtlasi õpilastel tulevast elukutset valida. Keemia õppimine aitab mõista puhta looduskeskkonna ja tervise seoseid, kujundab õpilaste vastutustunnet ja austust looduse vastu ning arendab oskust hinnata oma otsustuste või tegevuse otseseid või kaudseid tagajärgi. Õppes rakendatakse loodusteaduslikule meetodile tuginevat uurimuslikku käsitlust, lahendades looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme. Õppega arendatakse loominguks käsitusviisi, loogilise mõtlemise, põhjuslike seoste mõistmise ning analüüsi- ja üldistamisoskust. Õpilased omandavad oskuse mõista ning koostada keemiaalast teksti, mõtestada ja korrektselt kasutada keemiasõnavara ning märksüsteemi, esitada keemiainfot (sh uurimistulemusi) suuliselt ja kirjalikult, kasutades erinevaid esitusvorme (verbaalselt, diagrammide ja graafikutena, mudelitena, valemite kujul) ning kasutada erinevaid, sh elektroonseid teabeallikaid.

Praktiliste tööde tegemise kaudu omandavad õpilased vajalikud praktilise töö oskused: õpivad ohutult kasutama laboris ja argielus vajalikke katsevahendeid ning kemikaale, hindama olmekemikaalide ja igapäevaelus ning tehnoloogias kasutatavate materjalide ohtlikkust inimeste tervisele ja looduskeskkonna seisundile. Keemia arvutusülesannete lahendamine süvendab õpilaste arusaama keemiaprobleemidest ning arendab loogilise mõtlemise ja matemaatika rakendamise oskust, õpetab mõistma keemiliste nähtuste vahelisi kvantitatiivseid seoseid ning tegema nende põhjal järeldusi ja otsustusi. Õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujunemiseks kasutatakse mitmekesiseid aktiivõppemeetodeid.

### **3. Õppe- ja kasvatusesmärgid III kooliastmes**

9. klassi lõpetaja:

- 1) märkab keemiaga seotud probleeme igapäevaelus, keskkonnas ja praktilises inimtegevuses;
- 2) kasutab korrektselt ainekavakohast keemiterminoloogiat ja keemiasümboleid ning saab aru lihtsamast keemiatekstist;
- 3) kasutab vajaliku teabe leidmiseks perioodilisustabelit, lahustuvustabelit ja metallide pingerida ning leiab tabelitest ja graafikutelt füüsikaliste suuruste väärtusi (lahustuvus, lahuse tihedus, sulamis- ja keemistemperatuur vms);

- 4) mõistab keemiliste reaktsioonide võrrandites sisalduvat teavet ning koostab lihtsamaid reaktsioonivõrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires);
- 5) rakendab teadusuuringute põhimõtteid (probleem > hüpotees > katse > järeldused);
- 6) plaanib ja teeb ohutult lihtsamaid keemiakatseid, mõistab igapäevaelus kasutatavate kemikaalide ja materjalide ohtlikkust ning rakendab neid kasutades vajalikke ohutusnõudeid;
- 7) teeb lihtsamaid arvutusi ainevalemite ja reaktsioonivõrrandite ning lahuste koostise alusel, kontrollib lahenduskäigu õigsust dimensioonanalüüsiga ning hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele;
- 8) väärtustab tervisliku toitumise ja tervislike eluviiside põhimõtteid ning elukeskkonda ja sellesse säästvat suhtumist.

#### 4. Õppesisu ja õpitulemused klassiti

#### 8. KLASS

2 tundi nädalas, 70 tundi õppeaastas

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU JA TEGEVUSED	MÕISTED	IKT	LÕIMUMINE
TEEMA: <b>Millega tegeleb keemia</b>				
Õpilane	<u>Õppesisu</u> 1. Keemia meie ümber. Ainete füüsikalised	kemikaal, lahusti,		<b>loodusõpetus:</b> puhas aine, ainete segu,

<p>1. võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms (seostab varem õpituga loodusõpetuses);</p> <p>2. põhjendab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalusi;</p> <p>3. järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades kemikaale laboritöodes ja argielus, ning mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust;</p> <p>4. tunneb tähtsamaid laborivahendeid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti;</p> <p>5. eristab lahuseid ja pihuseid, toob näiteid lahuste ning pihuste kohta looduses ja igapäevaelus;</p> <p>6. lahendab arvutusülesandeid, rakendades lahuse ja lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi seost; põhjendab lahenduskäiku (seostab osa ja terviku suhtega).</p>	<p>omadused (7. klassi loodusõpetuses õpitu rakendamine ainete omaduste uurimisel).</p> <p>2. Keemilised reaktsioonid, reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalused.</p> <p>3. Lahused ja pihused, pihuste alaliigid (vaht, aerosool, emulsioon, suspensioon), tarded.</p> <p>4. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus.</p> <p>5. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).</p> <p><u>Praktilised tööd:</u></p> <p>1. Ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine (agregaatolek, sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus vee suhtes, värvus jt).</p> <p>2. Eri tüüpi pihuste valmistamine (suspensioon, emulsioon, vaht jms), nende omaduste uurimine.</p>	<p>lahustunud aine, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, tarre, lahuse massiprotsent.</p>		<p>lahus, ainete olekud ja füüsikalised omadused;</p> <p><b>bioloogia:</b> pihussüsteemid meie ümber;</p> <p><b>matemaatika:</b> protsentiarvutused.</p>
<p>TEEMA: Aatomiehitus, perioodilisustabel.</p>				

Ainete ehituse tunnused ja eluprotsessid				
<p>Õpilane</p> <p>1. selgitab aatomiehitust (seostab varem õpituga loodusõpetuses);</p> <p>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); loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid aine valemis;</p> <p>3. seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmades) elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv) ning koostab keemilise elemendi järjenumbril põhjal elemendi elektronskeemi (1.–4. perioodi A rühmade elementidel);</p> <p>4. eristab metallilisi ja mittemetallilisi keemilisi elemente ning põhjendab nende paiknemist perioodilisustabelis, toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus;</p> <p>5. eristab liht- ja liitaineid (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist ning arvutab aine valemi põhjal tema molekulmassi (valemassi);</p> <p>6. eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist jaiooni laengut;</p> <p>7. eristab kovalentset ja ioonilist sidet ning selgitab nende erinevust;</p> <p>8. eristab molekulaarseid (molekulidest koosnevaid) ja mittemolekulaarseid aineid ning toob nende kohta näiteid.</p>	<p><u>Õppesisu:</u></p> <p>1. Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nendetähised. 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.</p> <p>2. Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovalentne side). Aatommass ja molekulmass (valemass).</p> <p>3. Ioonide teke aatomitest, ionide laengud. Aatomite ja ionide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonsed ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt).</p> <p>4. Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained (metallide ja soolade näitel).</p> <p><u>Praktilised tööd:</u></p>	<p>keemiline element, elemendi</p> <p>aatomnumber (järjenumbr), väliskihi</p> <p>elektronide arv, perioodilisustabel, lihtaine,</p> <p>lihtaine (keemiline ühend), aatommass,</p> <p>molekulmass (valemass), metall,</p> <p>mittemetall,ioon, kation, anioon, kovalentne</p> <p>side,iooniline side, molekulaarne aine,</p>	<p>Internetist info otsimine keemiliste elementide kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.</p>	<p><b>loodusõpetus:</b></p> <p>molekul, aatom, aatomi tuum ja</p> <p>elektronkate, elektrilaeng, aineosakesed elektron, prooton ja neutron;</p> <p><b>füüsika:</b></p> <p>aatomiehitus.</p>

	1. Molekulimudelite koostamine ja uurimine.	mittemolekulaarne aine.		
<b>TEEMA: Hapnik ja vesinik, nende tuntuimad ühendid</b>				
<p>Õpilane</p> <p>1. põhjendab hapniku rollipõlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem õpituga loodusõpetuses ja bioloogias);</p> <p>2. kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;</p> <p>3. seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees);</p> <p>4. määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elemendi oksüdatsiooniastme alusel vastava oksiidi valemi ja nimetuse;</p> <p>5. koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt H<sub>2</sub>, S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide kohta (nt H<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, CaO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>);</p> <p>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);</p> <p>7. eristab veesõbralikke (hüdrofiilseid) ja vett-tõrjuvaid (hüdrofoobseid) aineid ning toob nende kohta näiteid igapäevaelust.</p>	<p><u>Õppesisu:</u></p> <p>1. Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (hapnik kui oksüdeerija). Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Ühinemisreaktsioon. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine.</p> <p>2. Vesinik, selle füüsikalised omadused. Vesi, vee erilised omadused, vee tähtsus. Vesi lahustina. Vee toime ainetesse, märgumine (veesõbralikud ja vett-tõrjuvad ained).</p> <p><u>Praktilised tööd:</u></p> <p>1. Hapniku saamine ja tõestamine, küünla põletamine kupli all.</p>	<p>põlemisreaktsioon, oksiid,</p> <p>oksüdeerija, oksüdeerumine, oksüdatsiooniaste, ühinemisreaktsioon, märgumine.</p>		<p><b>loodusõpetus:</b> atmosfäär, õhk, õhu koostisained, hingamine, põlemine, fotosüntees;</p> <p><b>bioloogia:</b> hapniku roll hingamisel, süsihappegaasi teke, fotosüntees;</p> <p><b>geograafia:</b></p>



	<p>2. Põlemisreaktsiooni kujutamine molekulimudelitel abil.</p> <p>3. CO<sub>2</sub> saamine ja kasutamine tule kustutamisel.</p> <p>4. Vesiniku saamine ja puhtuse kontrollimine.</p>			<p>vesi Maa kliima kujundajana.</p>
<p><b>TEEMA: Happed ja alused – vastandlike omadustega ained</b></p>				
<p>Õpilane</p> <p>1. tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolasid ning koostab hüdroksiidide ja soolade nimetuste alusel nende valemeid (ja vastupidi);</p> <p>2. mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida);</p> <p>3. hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse alusel, määrab indikaatori abil keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline);</p> <p>4. toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus;</p> <p>5. järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid;</p> <p>6. koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid;</p> <p>7. mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu).</p>	<p><u>Õppesisu:</u></p> <p>1. Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral.</p> <p>2. Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused.</p> <p>3. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades.</p> <p>4. Soolad, nende koostis ja nimetused. Happed, alused ja soolad igapäevaelus.</p> <p><u>Praktilised tööd:</u></p> <p>1. Hapete ja aluste kindlakstegemine</p>	<p>hape, alus, indikaator,</p> <p>neutralisatsioonireaktsioon, lahuste pH skaala, sool.</p>		<p><b>loodusõpetus:</b> sool;</p> <p><b>bioloogia:</b> looduslikud happelised ained, happelihmad.</p>

	indikaatoriga, uurimine.	neutralisatsioonireaktsiooni		
<b>TEEMA: Tuntumaid metalle</b>				
<p>Õpilane</p> <p>1. seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega;</p> <p>2. eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle, hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas;</p> <p>3. teeb katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt) ning seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega;</p> <p>4. seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis;</p> <p>5. põhjendab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana;</p> <p>6. koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus);</p> <p>7. hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ja keemiliste omadustega;</p> <p>8. seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse</p>	<p><u>Õppesisu:</u></p> <p>1. Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt). Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus.</p> <p>2. Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega. Metallid kui redutseerijad. Metallide reageerimine hapete lahustega. Ettekujutus reaktsioonikiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel). Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus.</p> <p>3. Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt). Metallide korrosioon (raua näitel).</p> <p><u>Praktilised tööd:</u></p> <p>1. Metallide füüsikaliste omaduste võrdlemine (kõvadus, tihedus, magnetilised omadused vms).</p> <p>2. Metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel</p>	<p>aktiivne, keskmise aktiivsusega</p> <p>ja väheaktiivne metall, metallide pingerida,</p> <p>redutseerija, redutseerumine, redoksreaktsioon,</p> <p>reaktsioonikiirus, sulam, metalli korrosioon.</p>	<p>Internetist andmete otsimine metallide omaduste ja rakendusvõimaluste kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.</p>	<p><b>loodusõpetus:</b> ainete füüsikalised omadused;</p> <p><b>füüsika:</b> metallide elektri juhtivus ja magnetilised omadused;</p> <p><b>geograafia:</b> metallimaagid ja nende leiukohad;</p> <p><b>ajalugu:</b> metallid</p>

(keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi.	happe lahusega (nt Zn, Fe, Sn, Cu). 4. Raua korrosiooni uurimine erinevates tingimustes.			inimkonna ajaloos;  <b>tehnoloogiaõpetusmetallid</b>  materjalina.
--	---	--	--	--

## 9. KLASS

2 tundi nädalas, 70 tundi õppeaastas

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU JA TEGEVUSED	MÕISTED	IKT	LÕIMUMINE
<b>TEEMA: Anorgaaniliste ainete põhiklassid</b>				
<p>Õpilane</p> <p>1. seostab omavahel tähtsamate hapete ning 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>);</p> <p>2. analüüsib valemite põhjal hapete koostist, eristab hapnikhappeid ja hapnikuta happeid ning ühe- ja mitmeprotonilisi happeid;</p>	<p><u>Õppesisu</u></p> <p>1. Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.</p> <p>2. Happed. Hapete liigitamine (tugevad ja nõrgad happed, ühe- ja mitmeprotonihapped, hapnikhapped ja hapnikuta happed). Hapete keemilised omadused (reageerimine metallide, aluseliste oksiidide ja alustega). Happed argielus.</p>	<p>happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, hapnikhape, tugev alus (leelis), nõrk alus, lagunemisreaktsioon, vee karedus,</p>	<p>Internetist andmete otsimine olmekemikaalide happelisuse/aluselisuse kohta, järeltöötamine.</p>	<p><b>bioloogia:</b> keskkonna saastamine (happesademed, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt);</p> <p><b>geograafia:</b></p>

<p>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;</p> <p>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;</p> <p>5. kasutab vajaliku info saamiseks lahustuvustabelit;</p> <p>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;</p> <p>7. analüüsib peamisi keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt) ja võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.</p>	<p>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.</p> <p>4. Soolad. Soolade saamise võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide piires), lahustuvustabel. Vesiniksoolad (söögisooda näitel). Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel.</p> <p>5. Anorgaanilised ühendid igapäevaelus. Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid.</p> <p>6. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happesademed, keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine, kasvuhoonegaasid, osoonikihi hõrenemine.</p> <p><u>Praktilised tööd:</u></p> <p>1. Erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine (nt CaO, MgO, SO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O).</p> <p>2. Erinevate oksiidide ja hapete või aluste vaheliste reaktsioonide uurimine (nt CuO + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> + NaOH).</p> <p>3. Erinevat tüüpi hapete ja aluste vaheliste</p>	<p>raskmetalliühendi d.</p>		<p>maavarad (liiv, savi, lubjakivi jt);</p> <p><b>kodundus ja käsitöö:</b> hapete ja soolade kasutamine toiduvalmistamisel, happelised ja aluselised puhastusvahendid igapäevaelus..</p>
--	--	-----------------------------	--	--

	reaktsioonide uurimine.  4. Rasklahustuva hüdroksiidi saamine; hüdroksiidi lagundamine kuumutamisel.  5. Lahuste elektrijuhtivuse võrdlemine.			
<b>TEEMA: Lahustumisprotsess, lahustuvus</b>				
<b>Õpilane</b> 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.	<b>Õppesisu:</b>  1. Lahustumisprotsess, lahustumise soojusefekt (kvalitatiivselt). Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel).  2. Lahuste koostise arvutused (tiheduse arvestamisega). Mahuprotsent (tutvustavalt).  <b>Praktilised tööd:</b>  1. Soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel.	lahustumise soojusefekt (kvalitatiivselt), lahustuvus (kvantitatiivselt), lahuse tihedus, mahuprotsent.		<b>loodusõpetus:</b> siseenergia, temperatuuri mõõtmine, aineosakeste liikumise ja temperatuuri seos;  <b>füüsika:</b> massi, ruumala ja tiheduse vaheline seos, gaasi rõhk;  <b>matemaatika:</b> graafikutelt vajaliku teabe

				leidmine.
<b>TEEMA: Aine hulk. Moolarvutused</b>				
<p>Õpilane</p> <p>1. tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t, cm<sup>3</sup>, dm<sup>3</sup>, m<sup>3</sup>, ml, l) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi;</p> <p>2. teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, põhjendab neid loogiliselt;</p> <p>3. mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate tähendust (reageerivate ainete hulkade ehk moolide arvude suhe);</p> <p>4. analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja kvantitatiivset) infot;</p> <p>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;</p> <p>6. hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja</p>	<p><u>Õppesisu:</u></p> <p>1. Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel). Ainekoguste teisendused.</p> <p>2. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal (moolides, vajaduse korral teisendades lähteainete või saaduste koguseid).</p>	<p>ainehulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaaltingimused</p>		<p><b>loodusõpetus:</b> massi, ruumala ja tiheduse vaheline seos;</p> <p><b>matemaatika:</b> võrdeline sõltuvus ja ühikute teisendamine.</p>

otsustusi.				
<b>TEEMA: Süsinik ja süsinikuühendid</b>				
<p>Õpilane</p> <p>1. võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete ja süsinikoksiidide omadusi;</p> <p>2. analüüsib süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid);</p> <p>3. koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu);</p> <p>4. kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende praktilisi kasutamise-võimalusi;</p> <p>5. koostab süsivesinike täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;</p> <p>6. eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;</p> <p>7. koostab mõnede tähtsamate süsinikuühendite (CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, CH<sub>3</sub>COOH) iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ja teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks;</p> <p>8. hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus.</p>	<p><u>Õppesisu:</u></p> <p>1. Süsinik lihtainena. Süsinikoksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Ettekujutus polümeeridest. Polümeerid igapäevaelus.</p> <p>2. Alkoholid ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende tähtsus igapäevaelus, etanooli füsioloogiline toime.</p> <p><u>Praktilised tööd:</u></p> <p>1. Lihtsamate süsivesinike jt süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine.</p> <p>2. Süsivesinike omaduste uurimine (lahustuvus, märguvus veega).</p> <p>3. Erinevate süsinikuühendite (nt etanooli ja parafiini) põlemisreaktsioonide uurimine.</p> <p>4. Etaanhappe happeliste omaduste uurimine (nt</p>	<p>süsivesinik, struktuurivalem, polümeer, alkohol, karboksüülhape.</p>	<p>Süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine ja uurimine arvutikeskkonnas (vastava tarkvara abil).</p>	<p><b>bioloogia:</b> süsinikuühendite looduses;</p> <p><b>geograafia:</b> süsinikku sisaldavad maavarad ja nende leiukohad.</p>

	etaanhape + sooda, etaanhape + leeliselahus).			
<b>TEEMA: Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena</b>				
<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist);</li> <li>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;</li> <li>3. analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem õpituga loodusõpetuses);</li> <li>4. iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi;</li> <li>5. mõistab tuntumate olmekemikaalide ohtlikkust ning järgib neid kasutades ohutusnõudeid;</li> <li>6. mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust, analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.</li> </ol>	<p><u>Õppesisu:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid.</li> <li>2. Eluks vajalikud süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis.</li> <li>3. Süsinikuühendid kütusena. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Olmekemikaalide kasutamise ohutusnõuded. Keemia ja elukeskkond.</li> </ol> <p><u>Praktilised tööd:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rasva sulatamine, rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites.</li> </ol>	<p>eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, reaktsiooni soojusefekt (kvalitatiivselt), taastuvad ja taastumatud energiaallikad.</p>	<p><b>füüsika:</b> energia ja energia üleminek, kütteväärtus; <b>bioloogia:</b> toitumine, toitained ja nende toiteväärtused, elukeskkonna kaitse;</p> <p><b>terviseõpetus:</b> tervisliku toitumise põhimõtted, ohutusnõuded olmekemikaalide kasutamisel;</p>	



				<b>tehnoloogiaõpetus:</b> süsinikuühendid materjalidena;  <b>ajalugu:</b> riikidevahelised poliitilised probleemid seoses kütustega.
--	--	--	--	--

### ÕPPEVAHENDID:

Ohutusnõuete plakat, termomeeter, keemiliste elementide perioodilisustabel, molekulimudelid, metallide ja mittemetallide ning molekulaarsete ja mittemolekulaarsete ainete näidised, hapete ja aluste lahused, värvusindikaatorid, neutralisatsioonireaktsiooni uurimiseks vajalikud katsevahendid, metallide ja metallisulamite näidised, metallid ja hapete lahused ning katsevahendid metallide füüsikaliste ja keemiliste omaduste uurimiseks, perioodilisustabel, metallide aktiivsuse rida, geograafiline kaart tuntumate metallimaakide leiukohtade näitamiseks, rasv, mitmesugused lahustid ja vajalikud katsevahendid rasva lahustuvuse uurimiseks; kütuste ja mitmesuguste süsinikuühenditel põhinevate materjalide näidised, ohutusnõuete plakat, molekulimudelid; uuritavad süsinikuühendid (süsivesinikud, etanool, etaanhape) ja katsevahendid nende lahustuvuse uurimiseks; reaktiivid ja katsevahendid etanooli ja etaanhappe keemiliste omaduste uurimiseks,

## **KASUTATAV ÕPPEKIRJANDUS:**

A. Tõldsepp, A. Lukason. „Keemia õpik 8.klassile. Ained ja keemilised muundumised.“ Koolibri, 2012

A. Tõldsepp, V. Toots. „Keemia töövihik 8.klassile. Ained ja keemilised muundumised. I osa“ Koolibri, 2012

A. Tõldsepp, V. Toots. „Keemia töövihik 8.klassile. Ained ja keemilised muundumised. II osa“ Koolibri, 2012

A. Tõldsepp jt. „Keemia õpik 9.klassile. Anorgaanilised ja orgaanilised ained.“ Koolibri, 2014

A. Tõldsepp, V. Toots. „Keemia töövihik 9.klassile. Anorgaanilised ja orgaanilised ained. I osa“ Koolibri, 2014

A. Tõldsepp, V. Toots. „Keemia töövihik 9.klassile. Anorgaanilised ja orgaanilised ained. II osa“ Koolibri, 2014

## **HINDAMINE:**

Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletud õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.