

KEEMIA AINEKAVA PÕHIKOOILILE

1. Õppe- ja kasvatus eesmärgid

Põhikooli keemiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

- 1) tunneb huvi keemia ja teiste loodusteaduste vastu ning mõistab keemia rolli inimühiskonna ajaloolises arengus, tänapäeva tehnoloogias ja igapäevaelus;
- 2) suhtub vastutustundlikult elukeskkonda, 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 loodusteadusliku 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 lahendamisse süsteemselt ja loovalt ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

9. klassi lõpetaja:

- märkab keemiaga seotud probleeme igapäevaelus, keskkonnas ja praktilises inimtegevuses;
- kasutab korrektselt ainekavakohast keemiterminoloogiat ja keemiasümboleid ning saab aru lihtsamast keemiatekstist;
- kasutab vajaliku teabe leidmiseks perioodilisustabelit, lahustuvustabelit ja metallide pingerida ning leiab tabelitest ja graafikutelt füüsikaliste suuruste väärtusi (lahustuvus, lahuse tihedus, sulamis- ja keemistemperatuur vms);
- mõistab keemiliste reaktsioonide võrrandites sisalduvat teavet ning koostab lihtsamaid reaktsioonivõrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires);
- rakendab teadusuuringute põhimõtteid (probleem > hüpotees > katse > järeldused);
- plaanib ja teeb ohutult lihtsamaid keemiakatseid, mõistab igapäevaelus kasutatavate kemikaalide ja materjalide ohtlikkust ning rakendab neid kasutades vajalikke ohutusnõudeid;
- teeb lihtsamaid arvutusi ainevalemite ja reaktsioonivõrrandite ning lahuste koostise alusel, kontrollib lahenduskäigu õigsust dimensioonanalüüsiga ning hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele;
- väärtustab tervisliku toitumise ja tervislike eluviiside põhimõtteid ning elukeskkonda ja sellesse säästvat suhtumist.

2. Õppeaine kirjeldus

Keemia kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on oluline koht õpilaste loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemisel. Keemiaõpetus tugineb teistes õppeainetes (loodusõpetuses, füüsikas, bioloogias, matemaatikas jt) omandatud teadmiste, oskuste ja hoiakutele, toetades samas 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 igapäevaeluprobleemide lahendamise ja asjatundlike otsuste tegemise oskused, mis on aluseks toimetulekule looduslikus ja sotsiaalses keskkonnas. Keemias omandatud teadmised, oskused ja hoiakud, mis on loimitud teistes õppeainetes omandatuga, on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvalemisele.

Keemia õppimine kujundab õpilaste vaartushinnanguid, vastutustunnet ja austust looduse vastu ning arendab oskust hinnata oma otsustuste või tegevuse otseseid või kaudseid tagajärgi.

Õppetegevuses rakendatakse loodusteaduslikule meetodile tuginevat uurimuslikku lähenemist, lahendades looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme. Õppega arendatakse loomingu- ja loogilise mõtlemise, põhjuslike seoste mõistmise ning analüüsi- ja üldistamisoskust. Niiviisi kujundatakse ühtlasi positiivne hoiak keemia kui loodusteaduse suhtes.

Õpilased omandavad oskuse mõista ja koostada keemiaalast teksti, lahti mõtestada ja korrektselt kasutada keemiasõnavara ning märksüsteemi, esitada keemiainfot erinevates vormides (verbaalselt, diagrammide ja graafikutena, mudelitena, valemite kujul) ning kasutada erinevaid, sh elektroonseid teabeallikaid.

Praktiliste toode 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 suvendab 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.

3.Õppesisu

8. KLASS

Teema ja tunnimah	Õppesisu/õppetegevused	Õpitulemused	Märkused
Millega tegeleb keemia. 12 tundi	Õppesisu: 1. Keemia meie ümber. Ainete füüsikalised omadused (7. klassi loodusõpetuses õpitu rakendamine ainete omaduste uurimisel). 2. Keemiliste reaktsioonide tunnused. 3. Lahused ja pihused, pihuste alaliigid (vaht, aerosool, emulsioon, suspensioon), tarded. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus.	Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms (seostab varem õpituga loodusõpetuses); tunneb ära reaktsiooni toimumist iseloomulike tunnuste järgi; 	Lõiming: loodusõpetus – puhas aine, ainete segu, lahus, ainete olekud ja füüsikalised omadused bioloogia – pihussüsteemid meie

<p>4. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi), tiheduse arvestamine lahuse massiprotsendi ülesannetes.</p> <p>Õppetegevus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ainete füüsikaliste omaduste (soojus- ja elektrijuhtivuse, kõvaduse, sulamis- või keemistemperatuuri jms) määramine ning lahustuvuse uurimine (kvalitatiivselt); ➤ keemiliste reaktsioonide tunnuste uurimine; ➤ põhiliste ohutusnõuetega tutvumine keemiakatsete tegemisel; ➤ eri tüüpi pihuste valmistamine ja uurimine; lahuste protsendilise koostisega seotud arvutusülesannete lahendamine, lähtudes lahuse ja lahustatud aine massi, lahuse tiheduse ning lahuse massiprotsendi vahelisest seosest. <p>Tähelepanu tuleb seejuures pöörata osa ja terviku vahekorra mõistmisele, mitte omandada kindla algoritmi järgi arvutamise võtted.</p> <p>Põhimõisted: kemikaal, lahusti, lahustunud aine, tihedus, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, tarre, lahuse massiprotsent.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine (agregaatolek, sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus vee suhtes, värvus jt). 2. Keemilise reaktsiooni tunnuste uurimine. 3. Eri tüüpi pihuste valmistamine (suspensioon, emulsioon, vaht jms), nende omaduste uurimine. <p>Õppevahendid: ainete füüsikaliste omaduste uurimiseks vajalikud ained ja katsevahendid; termomeeter reageerivate ainete temperatuuri määramiseks; reaktiivid ja</p>	<ul style="list-style-type: none"> • järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades kemikaale laboritöodes ja argielus, ning mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust; • tunneb tähtsamaid laborivahendeid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti; • eristab lahuseid ja pihuseid, toob näiteid lahuste ning pihuste kohta looduses ja igapäevaelus; • lahendab arvutusülesandeid, rakendades lahuse ja lahustunud aine massi, lahuse tiheduse ning lahuse massiprotsendi seost; põhjendab lahenduskäiku (seostab osa ja terviku suhtega). 	<p>üumber</p> <p>matemaatika – protsentiarvutused</p>
--	---	--

	katsevahendid pihuste saamiseks ja uurimiseks, ohutusnõuete plakat.		
Aatomi ehitus, perioodilisus tabel. Ainete ehitus. 15 tundi	<p>Õppesisu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Metallilised ja mittemetallilised elemendid perioodilisustabelis, metallid ja mittemetallid. 2. Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovalentne side). Aatommass ja molekulmass (valemass). 3. Ioonide teke aatomitest, ioonide laengud. Aatomite ja ioonide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonsed ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt). 4. Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained. <p>Õppetegevus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ aatomiehituse (tuumalaengu, elektronkihtide ja väliskihi elektronide arvu) seostamine keemilise elemendi asukohaga perioodilisustabelis; ➤ keemilise elemendi metalliliste või mittemetalliliste omaduste seostamine vastava elemendi aatomi kalduvusega liita või loovutada elektrone; ➤ lihtsamate molekulimudelite koostamine ja nende seostamine vastavate molekulivalemitega; ➤ molekulivalemite põhjal molekulmasside arvutamine; ➤ kovalentse sideme ja ioonilise sideme sisulise erinevuse selgitamine; ➤ molekulaarsete ja mittemolekulaarsete ainete ehituse sisulise erinevuse selgitamine. <p>Põhimõisted: keemiline element, elemendi aatomnumber</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab aatomiehitust (seostab varem õpituga loodusõpetuses); • 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; • 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); • teab, et elemente liigitatakse metalliliseks ja mittemetalliliseks elementideks, kus nad paiknevad perioodilisustabelis; • eristab liht- ja liitaineid (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist ning arvutab aine valemi põhjal tema molekulmassi (valemassi); • eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ioonide tekkimist ja iooni laengut; • selgitab kovalentse ja ioonilise sideme erinevust; 	<p>Lõiming:</p> <p>loodusõpetus – molekul, aatom, aatomi tuum ja elektronkate, elektrilaeng, aineosakesed elektron, prooton ja neutron</p> <p>füüsika - aatomiehitus</p>

	<p>(järjenumber), väliskihi elektronide arv, perioodilisustabel, lihtaine, liitaineline (keemiline ühend), aatommass, molekulmass (valemass), metall, mittemetall, ioon, katioon, anioon, kovalentne side, iooniline side.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Internetist andmete otsimine keemiliste elementide kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine. 2. Molekulimudelite koostamine ja uurimine. <p>Õppevahendid:</p> <p>keemiliste elementide perioodilisustabel, molekuli-mudelid, metallide ja mittemetallide ning molekulaarsete ja mittemolekulaarsete ainete näidised.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • teab, et molekulaarsed (molekulidest koosnevad) ja mittemolekulaarsed ained on olemas ning toob nende kohta näiteid. 	
<p>Hapnik ja vesinik. Oksiidid.</p> <p>16 tundi</p>	<p>Õppesisu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (hapnik kui oksüdeerija). Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Oksüdatsioonaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Ühinemisreaktsioon. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine. 2. Vesinik, selle füüsikalised omadused. 3. Gaaside kogumise võtteid. 4. Vee toime ainetesse, märgumine (veesõbralikud ja vett-tõrjuvad ained). <p>Õppetegevus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ hapniku laboratoorne saamine, tõestamine ja tema omaduste uurimine; ➤ süsihappegaasi saamine, kogumine ja tema omaduste uurimine; ➤ hapniku omaduste seostamine tema rolliga eluslooduses, seostades varemõpituga loodusõpetuses ja bioloogias; 	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem õpituga loodusõpetuses ja bioloogias); analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel; • kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi; • seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees); • määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elemendi oksüdatsiooniastme alusel vastava oksiidi valemi ja nimetuse; • koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt H₂, S, C, Na, 	<p>Lõiming:</p> <p>loodusõpetus – atmosfäär, õhk, õhu koostisained, hingamine, põlemine, fotosüntees</p> <p>bioloogia – hapniku roll hingamisel, süsihappegaasi teke, fotosüntees</p> <p>geograafia – vesi Maa kliima kujundajana</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ elemendi oksüdatsiooniastme ja selle elemendi oksüidi valemi seostamine; ➤ reaktsioonivõrrandite koostamise põhimõtetega tutvumine lihtsamate oksüdeerumisreaktsioonide näitel; ➤ reaktsioonivõrrandites sisalduva teabe selgitamine; ➤ vesiniku laboratoorne saamine, tõestamine ja tema omaduste uurimine; ➤ vee omaduste ja tähtsuse selgitamine, seostades varemõpituga loodusõpetuses ja geograafias. <p>Põhimõisted: põlemisreaktsioon, oksiid, oksüdatsiooniaste, ühinemisreaktsioon.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1. Hapniku saamine ja tõestamine, küünla põletamine kupli all. 2. Põlemisreaktsiooni kujutamine molekulimudelite abil. 3. Oksiidide saamine lihtainete põlemisel. 4. Vesiniku saamine ja puhtuse kontrollimine.</p> <p>Õppevahendid: reaktiivid ja katsevahendid gaaside (hapnik, süsihappegaas, vesinik) saamiseks, kogumiseks ja omaduste uurimiseks; mitmesuguste oksiidide näidised, molekulimudelid.</p>	<p>Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide kohta (nt H₂O, SO₂, CO₂, SiO₂, CaO, Fe₂O₃);</p> <ul style="list-style-type: none"> • teab, et materjale võib liigitada hüdrofiilseteks ja hüdrofoobseteks ning toob nende kohta näiteid igapäevaelust. 	
<p>Happed ja alused – vastandlike omadustega ained.</p> <p>12 tundi</p>	<p>Õppesisu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral. 2. Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades. Soolad, 	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemeid ja nimetusi (HCl, H₂SO₄, H₂SO₃, H₂S, HNO₃, H₃PO₄, H₂CO₃, H₂SiO₃); • tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolasid ning koostab hüdroksiidide ja 	<p>Lõiming:</p> <p>loodusõpetus – sool</p> <p>bioloogia – looduslikud happelised ained, happevihmad</p>

	<p>nende koostis ja nimetused. Happed, alused ja soolad igapäevaelus.</p> <p>Õppetegevus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ lahuse happelisuse kindlakstegemine indikaatori abil; ➤ hapete, eriti tugevate hapete kasutamisel vajalike ohutusnõuete selgitamine; ➤ lahuse aluselise kindlakstegemine indikaatori abil; ➤ hapete, hüdroksiidide ja soolade valemite ja nimetamise põhimõtetega tutvumine; ➤ hapete ja aluste vahelise neutralisatsioonireaktsiooni uurimine ja vastavate reaktsioonivõrrandite koostamine. <p>Põhimõisted: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, lahuste pH-skaala, happeline- aluseline, neutraalne lahus, sool.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, neutralisatsioonireaktsiooni uurimine. 2. Soolade saamine neutralisatsioonireaktsioonil. <p>Õppevahendid: hapete ja aluste lahused, värvusindikaatorid, neutralisatsioonireaktsiooni uurimiseks vajalikud katsevahendid, ohutusnõuete plakat.</p>	<p>soolade nimetuste alusel nende valemite (ja vastupidi);</p> <ul style="list-style-type: none"> • mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida); • hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse alusel; määrab indikaatoriga keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline); • toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus; • järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid; viib ohutult neid reaktsiooni läbi; • koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid, mõistab põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu). 	
<p>Tuntumaid metalle.</p> <p>15 tundi</p>	<p>Õppesisu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt). Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus. 2. Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega. Metallid kui redutseerijad ja hapnik kui oksüdeerija. 	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojujuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega; • eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega 	<p>Lõiming: loodusõpetus – ainete füüsikalised omadused füüsika – metallide elektrijuhtivus ja</p>

<p>Metallide reageerimine hapete lahustega. Reaktsioonide kiirendamise võimalused (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>Õppetegevus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ metallide füüsikaliste omaduste (soojus- ja elektrijuhtivuse, kõvaduse, tiheduse, plastilisuse jms) uurimine ja võrdlemine; ➤ metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happelahusega ning seostamine metalli asukohaga metallide pingereas, kasutades metallide ligikaudset liigitamist aktiivseteks, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseteks metallideks; ➤ raua korrosiooni uurimine erinevates tingimustes ja tulemuste põhjal järelduste tegemine; ➤ metallide omaduste seostamine nende kasutamisevõimalustega praktikas, sh igapäevaelus. <p>Põhimõisted: aktiivne, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivne metall, metallide pingerida, oksüdeerija, oksüdeerumine, redutseerija, redutseerumine, redoksreaktsioon, reaktsiooni kiirus, sulam, metalli korrosioon.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Metallide füüsikaliste omaduste võrdlemine (kõvadus, tihedus, magnetilised omadused vms). 2. Internetist andmete otsimine metallide omaduste ja rakendusvõimaluste kohta, nende võrdlemine ja 	<p>ja väheaktiivseid metalle; hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas;</p> <ul style="list-style-type: none"> • teeb katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt) ning seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsusega ja reaktsiooni tingimustega (temperatuur, tahke aine peenestatus); • seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis; • teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana, hapniku käitumist oksüdeerijana; • koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus); • hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ja keemiliste omadustega; • seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalust. 	<p>magnetilised omadused</p> <p>geograafia – metallide maagid ja leiukohad</p> <p>ajalugu – metallid inimkonna ajaloos</p> <p>tehnoloogiaõpetus – metallid materjalina</p>
---	--	---

	<p>süsteemiseerimine.</p> <p>3. Metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega (nt Zn, Fe, Sn, Cu).</p> <p>4. Rauda korrosiooni uurimine erinevates tingimustes.</p> <p>Õppevahendid: 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.</p>		
--	--	--	--

9. KLASS

Teema ja tunnihaht	Õppesisu/õppetegevused	Õpitulemused	Märkused
<p>Anorgaaniliste ainete põhiklassid.</p> <p>22 tundi</p>	<p>Õppesisu:</p> <p>1. Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.</p> <p>2. Happed. Hapete liigitamine (tugevad ja nõrgad happed, hapnikhapped ja hapnikuta happed). Hapete keemilised omadused (reageerimine metallide, aluseliste oksiidide ja alustega). Happed argielus.</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.</p> <p>4. Soolad. Soolade saamise võimalusi (õpitud</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analüüsib valemite põhjal hapete koostist, eristab hapnikhappeid ja hapnikuta happeid; • eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid; seostab lahuse happelisi omadusi H⁺-ioonide ja aluselisi omadusi OH⁻-ioonide esinemisega lahuses; • kasutab aineklasside vahelisi seoseid ainetevahelisi reaktsioone põhjendades ja vastavaid reaktsioonivõrrandeid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide 	<p>Lõiming:</p> <p>bioloogia – keskkonna saastumine (happesademed, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt)</p> <p>geograafia –</p>

	<p>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 (happesademed).</p> <p>Õppetegevus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ oksiidide omaduste uurimine ning happeliste ja aluseliste oksiidide erinevuse selgitamine; ✓ hapete liigitamisvõimaluste selgitamine ja nende keemiliste omaduste uurimine; aine happelisuse seostamine vesinikioonide esinemisega lahuses; ✓ aluste liigitamisvõimaluste selgitamine ja nende keemiliste omaduste uurimine; aine aluselise seostamine hüdroksiidioonide esinemisega lahuses; ✓ hüdroksiidide kui tuntumate aluste omaduste uurimine; ✓ anorgaaniliste ainete põhiklasside vaheliste seoste ning soolade saamisvõimaluste uurimine ja selgitamine; ✓ lahustuvustabeli kasutamine soolade lahustuvuse iseloomustamiseks (kasutades liigitust: hästilahustuv, vähelahustuv ja praktiliselt mittelahustuv); ✓ vee kareduse uurimine ja selgitamine; ✓ hapete, aluste ja soolade praktiliste 	<p>piiress: lihtaine + O₂, happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, hape + metall, hape + alus, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus, hüdroksiidi lagunemine kuumutamisel); viib neid reaktsioone ohutult läbi;</p> <ul style="list-style-type: none"> • kasutab info saamiseks lahustuvustabelit; • kirjeldab ja analüüsib mõnede tähtsamate anorgaaniliste ühendite (H₂O, CO, CO₂, SiO₂, CaO, HCl, H₂SO₄, NaOH, Ca(OH)₂, NaCl, Na₂CO₃, NaHCO₃, CaSO₄, CaCO₃ jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus; • analüüsib peamisi keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, üleväetamine) ja võimalikke keskkonna säästmise meetmeid. 	<p>maavarad (liiv, savi, lubjakivi jt)</p> <p>kodundus ja käsitöö – hapete ja soolade kasutamine toiduvalmistamisel, happelised ja aluselised puhastusvahendid igapäevaelus</p>
--	--	--	--

	<p>kasutusvõimaluste selgitamine (ehitusmaterjalid, väetised jne);</p> <p>✓ anorgaaniliste ühenditega seostuvate keskkonnaprobleemide selgitamine ja saastumise vältimise võimaluste üle arutlemine.</p> <p>Põhimõisted:</p> <p>happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, hapnikhape, tugev alus (leelis), nõrk alus, vee karedus.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine (nt CaO, $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$). 2. Erinevate oksiidide ja hapete või aluste vaheliste reaktsioonide uurimine (nt $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4$, $\text{CO}_2 + \text{NaOH}$). 3. Internetist andmete otsimine olmekemikaalide happelisuse/aluseliseuse kohta, järelduste tegemine. 4. Erinevat tüüpi hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide uurimine. 5. Soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel. <p>Õppevahendid:</p> <p>oksiidid, hapete, leeliste ja soolade lahused ning vajalikud katsevahendid aineklasside vaheliste reaktsioonide uurimiseks; olmekemikaalid ja katsevahendid nende happeliste/aluseliste omaduste uurimiseks; mineraalide, ehitusmaterjalide ning klaasisortide näidised.</p>		
<p>Lahustumis- protsess, lahustuvus.</p>	<p>Õppesisu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lahustumisprotsess. Vesi, vee erilised omadused. Vesi lahustina. Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel). 	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kasutab ainete lahustuvuse graafikut vajaliku info leidmiseks ning arvutuste ja 	<p>Lõiming:</p> <p>loodusõpetus –</p>

<p>9 tundi</p>	<p>2. Lahuste koostise arvutused.</p> <p>Õppetegevus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ lahustumisprotsessi uurimine erinevat tüüpi ainete lahustamisel vees; ➤ ainete lahustuvuse temperatuursõltuvuse graafikute kasutamine teabe leidmiseks ainete lahustuvuse kohta; ➤ lahuste protsendilise koostisega seotud arvutusülesannete lahendamine. <p>Põhimõisted: lahustuvus (kvantitatiivselt).</p> <p>Õppevahendid: soolad ja katsevahendid nende lahustuvuse uurimiseks, termomeeter temperatuursõltuvuse uurimiseks, kaalud lahustatava soola massi määramiseks, areomeeter lahuste tiheduse mõõtmiseks; soolade lahustuvuse temperatuursõltuvust iseloomustav graafik, soolade lahustuvustabel.</p>	<p>järelduste tegemiseks;</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees; • lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi, lahuse ruumala ja tiheduse ning lahuse massiprotsendi vahelisi seoseid); põhjendab lahenduskäiku. 	<p>siseenergia, temperatuuri mõõtmine, aineosakeste liikumise ja temperatuuri seos</p> <p>füüsika – massi, ruumala ja tiheduse vaheline seos, gaasi rõhk</p> <p>matemaatika – graafikutelt vajaliku teabe leidmine.</p>
<p>Aine hulk. Moolarvutused.</p> <p>11 tundi</p>	<p>Õppesisu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel). Ainekoguste teisendused. 2. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal moolides (sh lähtudes massist või ruumalast). <p>Õppetegevus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ arvutuste tegemine ainehulga, massi ja molaarmassi ning gaasilise aine hulga, gaasi ruumala ja molaarruumala (normaaltingimustel) vaheliste seoste põhjal; ➤ arvutuste tegemine reaktsioonivõrrandite põhjal, seostades reaktsioonivõrrandi kordajaid 	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t, cm³, dm³, m³, ml, l) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi; • teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, põhjendab neid loogiliselt; • mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate tähendust (reageerivate ainete hulkade ehk moolide arvude suhe); • analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis 	<p>Lõiming:</p> <p>loodusõpetus – massi, ruumala ja tiheduse vaheline seos</p> <p>matemaatika – võrdeline sõltuvus ja ühikute teisendamine</p>

	<p>reaktsioonis osalevate ainete hulka (moolide arvu) suhtega; arvutustulemuste põhjal järelduste tegemine.</p> <p>➤</p> <p>Põhimõisted: ainehulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaaltingimused.</p>	<p>sisalduvat (kvalitatiivset ja kvantitatiivset) infot;</p> <ul style="list-style-type: none"> • lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid moolides (sh lähtudes massist või ruumalast), põhjendab lahenduskäiku; • hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi. 	
<p>Süsinik ja süsinikuühendid.</p> <p>16 tundi</p>	<p>Õppesisu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Süsinik lihtainena. Süsiniku oksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Ettekujutus polümeeridest. Polümeerid igapäevaelus. 2. Vee toime ainetesse, märgumine (hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained). 3. Alkoholid ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende omadused, tähtsus igapäevaelus, etanooli füsioloogiline toime. <p>Õppetegevus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ süsivesinike molekulimodelite koostamine ja uurimine ning nende seostamine vastavate ainete struktuurivalemitega; ➤ süsinikuühendite paljususe põhjendamine; ➤ polümeeride omaduste seostamine nende struktuuriga, polümeeride praktiliste kasutusvõimaluste selgitamine; ➤ süsivesinike omaduste uurimine, sh lahustuvuse uurimine erinevates lahustites; ➤ süsinikuühendite põlemisreaktsioonide uurimine; ➤ alkoholide ja karboksüülhapete molekulimodelite ja struktuurivalemite uurimine ning nende seostamine; ➤ etanooli ja etaanhappe omaduste uurimine; ➤ alkoholi füsioloogilise toime ja sellega seotud 	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi; võrdleb süsinikuoksiidide omadusi; • analüüsib süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsikleid, kordseid sidemeid); • koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu); • kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende kasutamise võimalusi praktikas; • koostab süsivesinike, etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid; • eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid; • koostab etaanhappe iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid 	<p>Lõiming:</p> <p>bioloogia - süsinikuühendid looduses</p> <p>geograafia – süsinikku sisaldavad maavarad ja nende leiukohad</p>

	<p>probleemide üle arutlemine.</p> <p>Põhimõisted: süsivesinik, struktuurivalem, polümeer, alkohol, karboksüülhape, märgumine, hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1. CO₂ saamine ja kasutamine tule kustutamisel. 2. Lihtsamate süsivesinike jt süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine ja uurimine arvutikeskkonnas (vastava tarkvara abil). 3. Süsivesinike omaduste uurimine (lahustuvus, märguvus veega). 4. Erinevate süsinikuühendite (nt etanooli ja parafiini) põlemisreaktsioonide uurimine. 5. Etaanhappe happeliste omaduste uurimine (nt etaanhape + leeliselahus).</p> <p>Õppevahendid: molekulimudelid; uuritavad süsinikuühendid (süsivesinikud, etanool, etaanhape) ja katsevahendid nende lahustuvuse uurimiseks; reaktiivid ja katsevahendid etanooli ja etaanhappe keemiliste omaduste uurimiseks.</p>	<p>(õpitud reaktsioonitüüpide piires) ja teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 8) hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus. 	
<p>Süsini- ühendite roll looduses, süsini- ühendi materja- lidena.</p> <p>12 tundi</p>	<p>Õppesisu: 1. Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid. 2. Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis. 3. Süsinikuühendid kütusena. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist); • hindab eluks oluliste süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja teab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid) (seostab varem 	<p>Lõiming:</p> <p>füüsika – energia ja energia üleminek, kütteväärtus</p> <p>bioloogia – toitumine, toitained, nende</p>

<p>Õppetegevus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ reaktsioonide soojusefektide selgitamine, seostades neid keemiliste sidemete tekkimisel ja/või katkemisel esinevate energiamuutustega; ➤ reaktsioonide soojusefektide põhjal järelduste tegemine; ➤ eksotermiliste reaktsioonide tähtsuse selgitamine eluslooduse ja igapäevaelu seisukohalt; ➤ kütuste kütteväärtuse võrdlemine ja selle põhjal järelduste tegemine; ➤ eluks oluliste süsinikuühendite (sahhariidide, valkude, rasvade) struktuuri uurimine ja nende ainete tähtsuse selgitamine eluslooduse seisukohalt; järelduste tegemine tervisliku toitumise põhimõtete kohta; ➤ tarbekeemia saaduste omaduste ja kasutusvõimaluste seostamine. <p>Põhimõisted: kasvuhoonegaasid, eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, reaktsiooni soojusefekt (kvalitatiivselt).</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Eksotermilise ja endotermilise reaktsiooni uurimine. 2. Tioduainete tärglisesisalduse uurimine. 3. Rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites. <p>Õppevahendid: rasv, mitmesugused lahustid ja vajalikud katsevahendid rasva lahustuvuse uurimiseks; kütuste ja mitmesuguste süsinikuühenditel põhinevate materjalide näidised.</p>	<p>õpituuga loodusõpetuses ja bioloogias);</p> <ul style="list-style-type: none"> • analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena; • iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi. 	<p>toiteväärtused</p> <p>terviseõpetus – tervisliku toitumise põhimõtted;</p> <p>tehnoloogiaõpetus – süsinikuühendid materjalidena</p> <p>ajalugu – riikidevahelised poliitilised probleemid seoses kütustega.</p>
---	--	---