

Keemia

1. Õppeaine kirjeldus

Keemial on kaalukas koht õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujunemises. Keemiat õppides toetatakse loodusõpetuses omandatud teadmiste, oskuste ja hoiakutele. Tähtis on õpitava seostamine teiste loodusteaduste (peamiselt füüsika ja bioloogia) ning matemaatikaga. Keemia õppimisega omandavad õpilased lihtsa, kuid tervikliku arusaama looduses ja tehiskeskkonnas kulgevatest ning inimtegevuses kasutatavatest keemilistest protsessidest, nende põhialustest ja vastastikustest seostest ning mõjust elukeskkonnale. Õppides kujunevad oskused lahendada igapäevaelu probleeme ning langetada asjatundlikke otsuseid; need oskused võimaldavad toime tulla looduslikus ja sotsiaalses keskkonnas.

Tõhusaks õppimiseks on oluline õpilaste seotus neid ümbritsevaga. Keemia õppimisega omandatud teadmised, oskused ja hoiakud koos ning lõimitult teistes õppeainetes omandatuga on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvale õppimisele.

Keemiat õppides kujuneb õpilastel üldine ettekujutus aineosakestest, ainete mitmekesisusest, ainete koostisest, omadustest ja muundumisest ning ainete ja nende muundumiste rakendamise võimalustest. See tagab ülevaate tänapäevastest tehnoloogia- ja energeetikaprobleemidest ning keemia tulevikusuundumustest, mis toetab omakorda õpilase tulevast elukutsevalikut. Ainete ja nende muundumiste tundmaõppimine aitab mõista teaduse ja tehnoloogia arengu rolli elukeskkonna kujundamisel ning suunab samal ajal mõtestama ressursside vastutustundliku kasutamise tähtsust. Keemia õppimine aitab mõista puhta looduskeskkonna ja tervise seoseid, kujundab õpilaste austust looduse vastu ning vastutustunnet hoida ja kaitsta elukeskkonda.

Õpingute käigus areneb oskus hinnata oma otsustuste või tegevuse otseseid või kaudseid tagajärgi.

Õpilased rakendavad keemiaõpingutes loodusteaduslikule meetodile tuginevat uurimuslikku käsitlust ning lahendavad looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme. Keemia õppimisega arenevad oskused loogiliselt mõelda, analüüsida ja üldistada, mõista põhjuslikke seoseid ning käsitleda probleeme loominguiliselt. Õpilased omandavad oskuse mõista ning koostada keemiateksti, 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. Kõik see võimaldab õpilastele mõtestatud õppimiseks tarviliku autonoomsuse.

Õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujunemiseks ja hoidmiseks rakendatakse mitmekesiseid aktiivõppemeetodeid. Praktilisi töid tehes omandavad õpilased vajalikud praktilise töö oskused: õpivad ohutult kasutama laboris ja argielus vajalikke katsevahendeid ning kemikaale, hindama olmekemikaalide, igapäevaelus ning tehnoloogias kasutatavate materjalide ohtlikkust inimeste tervisele ja looduskeskkonna seisundile. Õpilased lahendavad keemia arvutusülesandeid, et paremini mõista keemilisi nähtusi ja vastavaid kvantitatiivseid seoseid ning arendada loogilist mõtlemist ja matemaatikaoskusi. Arvutusülesannete lahendamine suunab tegema põhjendatud järeldusi ja otsustusi.

2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

Põhikooli lõpetaja:

- 1) märkab ja mõtestab keemiaga seotud nähtusi igapäevaelus, keskkonnas ja praktilises inimtegevuses ning tunneb nende vastu huvi;
- 2) rakendab igapäevaelus kemikaale ja materjale kasutades vajalikke ohutusnõudeid;
- 3) kasutab korrektselt keemiterminoloogiat ja -sümboleid; saab aru keemiatekstidest ja koostab neid;
- 4) mõistab keemiliste reaktsioonide võrrandites sisalduvat teavet ning koostab reaktsioonivõrrandeid;
- 5) kasutab vajaliku teabe leidmiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit, lahustuvustabelit ja metallide pingerida ning leiab tabelitest ja diagrammidelt füüsikaliste suuruste väärtusi;
- 6) plaanib ja teeb ohutult keemiakatseid, et õppida tundma ainete omadusi ja looduse seaduspärasusi;
- 7) teeb arvutusi ainevalemite ja reaktsioonivõrrandite ning lahuste koostise alusel; hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele.

8. klassi keemia ainekava

Õpitulemused.	Teema ja õppesisu	Üldpädevuste ja läbivate teemade käsitlemine	Lõiming ja piirkondlik ning kooli eripära arvestamine	IKT, praktilised tööd, õppekäigud, õpiprojekt,jm.	Hindamine
Teema: Millega tegeleb keemia?					
<p>1) teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi, tunneb ära keemilise reaktsiooni toimumise iseloomulike tunnuste järgi; 2) järgib laboris katseid tehes ja argielus kemikaale kasutades ohutusnõudeid; 3) tunneb tähtsamaid laborivahendeid ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti; 4) eristab lahuseid ja pihuseid ning valmistab neid, toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ning igapäevaelus;</p>	<p>1) Keemia meie ümber. Keemilised reaktsioonid ja nende tunnused. 2) Kemikaalide ohutu kasutamine laboritöodes ja argielus. 3) Tähtsamad laborivahendid. 4) Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus, pihuste alaliigid. 5) Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).</p>	<p>1) toob näiteid keemia uurimisvaldkonda kuuluvatest protsessidest argielus ja tööstuses (ettevõtlikkuspädevus, LT1, KE1); 2) arutleb rühmas, milline oleks elu ilma keemia abil toodetud materjalideta (sotsiaalne ja kodanikupädevus, suhtluspädevus, LT1, KE1); 3) koostab internetiallikate abil ajatelje mõne põhilise keemilise protsessi (tuli, keraamika, metallide tootmine, plastid jms) kasutusele võtmise kohta inimkonna ajaloos (kultuuri- ja väärtuspädevus, õpipädevus, ettevõtlikkuspädevus, digipädevus, LT1, LT5, LT6, KE1); 4) leiab internetist elukutseid, mis nõuavad keemiateadmiste kasutamist (õpipädevus, ettevõtlikkuspädevus, digipädevus, LT5, LT8, KE1); 5) eristab argielus, tööstuses ja looduses keemilisi reaktsioone ja muid (füüsikalisi) nähtusi (ettevõtlikkuspädevus, LT2, KE1); 6) põhjendab olulisemate laboritöö reeglite järgimise vajalikkust, järgib neid katseid tehes (enesemääratluspädevus, LT4, KE2); 7) tunneb ära olulisemad ohumärgid (piktogrammide), kasutab kemikaale ohumärke arvestades nii koolis kui ka kodus majapidamises (enesemääratluspädevus, LT4, KE2); 8) tunneb ära olulisemad laborivahendid nii füüsiliselt kui ka pildilt (katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, statiiv) (LT4,</p>	<p>Ajalugu - loodusteaduste, sh keemia areng. Loodusõpetus - puhtad ained ja segud, lahused, vedeliku ruumala mõõtmine. Matemaatika - osa ja tervik, protsentarvutused. Geograafia - merevee soolsus, selle väljendamine protsentides.</p>	<p>Õppevideo TÜ teaduskool Millega tegeleb keemia? https://www.youtube.com/watch?v=DIYrUTedRTE Õppevideo TÜ teaduskool Katsevahendid ja ohutusnõuded https://www.youtube.com/watch?v=nY4gRfL3xNA Kahoot-viktoriin Elementide tähised https://create.kahoot.it/share/laborivahe-ndid/af79671d-5fe1-471a-8937-6ee4ac3c1c9e Õppevideo TÜ teaduskool Lahused ja pihused https://www.youtube.com/watch?v=6EXOVLn_50E Kahoot-viktoriin Pihused ja lahused https://create.kahoot.it/share/pihused-ja-lahused/5ed95f97-4c24-4a64-92af-4f7157ce7d94 Õppevideo TÜ teaduskool Keemilise reaktsiooni tunnused ja esilekutsumise võimalused https://www.youtube.com/watch?v=vkxhQUkqHq0 Õppevideo TÜ teaduskool Lahuste protsendiline koostis https://www.youtube.com/watch?v=g8VARSS1FRY Õppevideo L. Kõlamets Lahuse massiprotsent https://www.youtube.com/watch/</p>	<p>tunnikontrollid: üldised ohutusnõuded laboris töötamisel, laborivahendid, nende otstarve; lahuse massiprotsendi arvutused. praktiline töö: keemilise reaktsiooni tunnused (hinnata õpitud laboritöö võtete kasutamist ja ohutusreeglite järgimist, aga ka tähelepanekute kirja panemise oskust);</p>

8. klassi keemia ainekava

Õpitulemused.	Teema ja õppesisu	Üldpädevuste ja läbivate teemade käsitlemine	Lõiming ja piirkondlik ning kooli eripära arvestamine	IKT, praktilised tööd, õppekäigud, õpiprojekt,jm.	Hindamine
Teema: Millega tegeleb keemia?					
<p>1) teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi, tunneb ära keemilise reaktsiooni toimumise iseloomulike tunnuste järgi; 2) järgib laboris katseid tehes ja argielus kemikaale kasutades ohutusnõudeid; 3) tunneb tähtsamaid laborivahendeid ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti; 4) eristab lahuseid ja pihuseid ning valmistab neid, toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ning igapäevaelus;</p>	<p>1) Keemia meie ümber. Keemilised reaktsioonid ja nende tunnused. 2) Kemikaalide ohutu kasutamine laboritöodes ja argielus. 3) Tähtsamad laborivahendid. 4) Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus, pihuste alaliigid. 5) Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).</p>	<p>1) toob näiteid keemia uurimisvaldkonda kuuluvatest protsessidest argielus ja tööstuses (ettevõtlikkuspädevus, LT1, KE1); 2) arutleb rühmas, milline oleks elu ilma keemia abil toodetud materjalideta (sotsiaalne ja kodanikupädevus, suhtluspädevus, LT1, KE1); 3) koostab internetiallikate abil ajatelje mõne põhilise keemilise protsessi (tuli, keraamika, metallide tootmine, plastid jms) kasutusele võtmise kohta inimkonna ajaloos (kultuuri- ja väärtuspädevus, õpipädevus, ettevõtlikkuspädevus, digipädevus, LT1, LT5, LT6, KE1); 4) leiab internetist elukutseid, mis nõuavad keemiateadmiste kasutamist (õpipädevus, ettevõtlikkuspädevus, digipädevus, LT5, LT8, KE1); 5) eristab argielus, tööstuses ja looduses keemilisi reaktsioone ja muid (füüsikalisi) nähtusi (ettevõtlikkuspädevus, LT2, KE1); 6) põhjendab olulisemate laboritöö reeglite järgimise vajalikkust, järgib neid katseid tehes (enesemääratluspädevus, LT4, KE2); 7) tunneb ära olulisemad ohumärgid (piktogrammide), kasutab kemikaale ohumärke arvestades nii koolis kui ka kodus majapidamises (enesemääratluspädevus, LT4, KE2); 8) tunneb ära olulisemad laborivahendid nii füüsiliselt kui ka pildilt (katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, stattiiv) (LT4,</p>	<p>Ajalugu - loodusteaduste, sh keemia areng. Loodusõpetus - puhtad ained ja segud, lahused, vedeliku ruumala mõõtmine. Matemaatika - osa ja tervik, protsentarvutused. Geograafia - merevee soolsus, selle väljendamine protsentides.</p>	<p>Õppevideo TÜ teaduskool Millega tegeleb keemia? https://www.youtube.com/watch?v=DIYrUTedRTE Õppevideo TÜ teaduskool Katsevahendid ja ohutusnõuded https://www.youtube.com/watch?v=nY4gRfL3xNA Kahoot-viktoriin Elementide tähised https://create.kahoot.it/share/laborivahe-ndid/af79671d-5fe1-471a-8937-6ee4ac3c1c9e Õppevideo TÜ teaduskool Lahused ja pihused https://www.youtube.com/watch?v=6EXOVLn_50E Kahoot-viktoriin Pihused ja lahused https://create.kahoot.it/share/pihused-ja-lahused/5ed95f97-4c24-4a64-92af-4f7157ce7d94 Õppevideo TÜ teaduskool Keemilise reaktsiooni tunnused ja esilekutsumise võimalused https://www.youtube.com/watch?v=vkxhQUkqHq0 Õppevideo TÜ teaduskool Lahuste protsendiline koostis https://www.youtube.com/watch?v=g8VARSS1FRY Õppevideo L. Kõlamets Lahuse massiprotsent https://www.youtube.com/watch/</p>	<p>tunnikontrollid: üldised ohutusnõuded laboris töötamisel, laborivahendid, nende otstarve; lahuse massiprotsendi arvutused. praktiline töö: keemilise reaktsiooni tunnused (hinnata õpitud laboritöö võtete kasutamist ja ohutusreeglite järgimist, aga ka tähelepanekute kirja panemise oskust);</p>

8. klassi keemia ainekava

Õpitudemused.	Teema ja õppesisu	Üldpädevuste ja läbivate teemade käsitlemine	Lõiming ja piirkondlik ning kooli eripära arvestamine	IKT, praktilised tööd, õppekäigud, õpiprojekt,jm.	Hindamine
Teema: Millega tegeleb keemia?					
<p>1) teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi, tunneb ära keemilise reaktsiooni toimumise iseloomulike tunnuste järgi;</p> <p>2) järgib laboris katseid tehes ja argielus kemikaale kasutades ohutusnõudeid;</p> <p>3) tunneb tähtsamaid laborivahendeid ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti;</p> <p>4) eristab lahuseid ja pihuseid ning valmistab neid, toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ning igapäevaelus;</p>	<p>1) Keemia meie ümber. Keemilised reaktsioonid ja nende tunnused.</p> <p>2) Kemikaalide ohutu kasutamine laboritöodes ja argielus.</p> <p>3) Tähtsamad laborivahendid.</p> <p>4) Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus, pihuste alaliigid.</p> <p>5) Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).</p>	<p>1) toob näiteid keemia uurimisvaldkonda kuuluvatest protsessidest argielus ja tööstuses (ettevõtlikkuspädevus, LT1, KE1);</p> <p>2) arutleb rühmas, milline oleks elu ilma keemia abil toodetud materjalideta (sotsiaalne ja kodanikupädevus, suhtluspädevus, LT1, KE1);</p> <p>3) koostab internetiallikate abil ajatelje mõne põhilise keemilise protsessi (tuli, keraamika, metallide tootmine, plastid jms) kasutusele võtmise kohta inimkonna ajaloos (kultuuri- ja väärtuspädevus, õpipädevus, ettevõtlikkuspädevus, digipädevus, LT1, LT5, LT6, KE1);</p> <p>4) leiab internetist elukutseid, mis nõuavad keemiateadmiste kasutamist (õpipädevus, ettevõtlikkuspädevus, digipädevus, LT5, LT8, KE1);</p> <p>5) eristab argielus, tööstuses ja looduses keemilisi reaktsioone ja muid (füüsikalisi) nähtusi (ettevõtlikkuspädevus, LT2, KE1);</p> <p>6) põhjendab olulisemate laboritöö reeglite järgimise vajalikkust, järgib neid katseid tehes (enesemääratluspädevus, LT4, KE2);</p> <p>7) tunneb ära olulisemad ohumärgid (piktogrammide), kasutab kemikaale ohumärke arvestades nii koolis kui ka kodus majapidamises (enesemääratluspädevus, LT4, KE2);</p> <p>8) tunneb ära olulisemad laborivahendid nii füüsiliselt kui ka pildilt (katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, statiiv) (LT4,</p>	<p>Ajalugu - loodusteaduste, sh keemia areng.</p> <p>Loodusõpetus - puhtad ained ja segud, lahused, vedeliku ruumala mõõtmine.</p> <p>Matemaatika - osa ja tervik, protsentarvutused.</p> <p>Geograafia - merevee soolsus, selle väljendamine protsentides.</p>	<p>Õppevideo TÜ teaduskool Millega tegeleb keemia? https://www.youtube.com/watch?v=DIYrUTedRTE</p> <p>Õppevideo TÜ teaduskool Katsevahendid ja ohutusnõuded https://www.youtube.com/watch?v=nY4gRfL3xNA</p> <p>Kahoot-viktoriin Elementide tähised https://create.kahoot.it/share/laborivahe-ndid/af79671d-5fe1-471a-8937-6ee4ac3c1c9e</p> <p>Õppevideo TÜ teaduskool Lahused ja pihused https://www.youtube.com/watch?v=6EXOVLn_50E</p> <p>Kahoot-viktoriin Pihused ja lahused https://create.kahoot.it/share/pihused-ja-lahused/5ed95f97-4c24-4a64-92af-4f7157ce7d94</p> <p>Õppevideo TÜ teaduskool Keemilise reaktsiooni tunnused ja esilekutsumise võimalused https://www.youtube.com/watch?v=vkxhQUkqHq0</p> <p>Õppevideo TÜ teaduskool Lahuste protsendiline koostis https://www.youtube.com/watch?v=g8VARSS1FRY</p> <p>Õppevideo L. Kõlamets Lahuse massiprotsent https://www.youtube.com/watch/</p>	<p>tunnikontrollid:</p> <p>üldised ohutusnõuded laboris töötamisel, laborivahendid, nende otstarve;</p> <p>lahuse massiprotsendi arvutused.</p> <p>praktiline töö: keemilise reaktsiooni tunnused (hinnata õpitud laboritöö võtete kasutamist ja ohutusreeglite järgimist, aga ka tähelepanekute kirja panemise oskust);</p>

9. klassi keemia ainekava

Õpitulemused	Teema, õppesisu	Üldpädevused ja läbivate teemade käsitlemine	Lõiming, piirkondlik ja kooli eripära	IKT, praktilised tööd, õppekäigud	Hindamine
Teema: Anorgaaniliste ainete põhiklassid.					
<p>1) mõistab ja loob keemiateksti anorgaaniliste ainete omadustest ning ainetevahelistest seostest;</p> <p>2) uurib tugevate ja nõrkade hapete lahuste omadusi ning selgitab erinevusi;</p> <p>3) uurib happeliste ja aluseliste oksiidide keemilisi omadusi: happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus; koostab vastavate reaktsioonide võrrandeid;</p> <p>4) selgitab temperatuuri</p>	<p>1) Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.</p> <p>2) Tugevad ja nõrgad happed. Hapete reageerimine aluseliste oksiididega.</p> <p>3) Aluste reageerimine happeliste oksiididega.</p> <p>4) Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel. Soolade saamise võimalusi.</p> <p>5) Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel).</p> <p>6) Lahuste protsendilise koostise arvutused (tiheduse</p>	<p>1) jälgib demonstratsioonkatseid mõnede happeliste oksiidide (nt SO_2, P_2O_5, SiO_2) reageerimise kohta veega, teeb järeldused reaktsiooni toimumise ja saaduse kohta; koostab vastavate reaktsioonivõrrandid; koostab tabeli happelise oksiidi ja vastava happe seose iseloomustamiseks (suhtluspädevus, LT2, LT4, KE4, KE6);</p> <p>2) planeerib ja viib läbi katsed mõnede erinevate omadustega aluseliste oksiidide (nt CaO, CuO) reageerimise kohta veega, teeb järeldused reaktsiooni toimumise ja saaduse kohta; üldistab tulemusi lähtuvalt oksiidi moodustava metalli aktiivsusest; koostab vastavate reaktsioonivõrrandid; koostab tabeli aluselise oksiidi ja aluse vastavuse kohta (tuues näiteid sama metalli erinevate oksüdatsioonastmetega ühendite kohta) (sotsiaalne ja kodanikupädevus, suhtluspädevus, ettevõtlikkuspädevus, LT2, LT4 KE4, KE6);</p> <p>3) liigitab argielus ette tulevaid oksiide happelisteks ja aluselisteks; koostab ohutusekirja tugevalt aluselise oksiidi (nt CaO) kasutamise kohta; (enesemääratluspädevus, LT2, KE2, KE3);</p> <p>4) seostab happesademeid happeliste oksiidide õhku sattumisega, leiab internetist infot vastavate saasteallikate kohta (kultuuri- ja väärtuspädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus, enesemääratluspädevus, õpipädevus, digipädevus, LT2, LT3, LT7, KE1);</p> <p>5) koostab postri Eesti elaniku SO_2 ja CO_2 jalajälje kohta (kultuuri- ja väärtuspädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus, enesemääratluspädevus, digipädevus, LT6, LT7, KE1);</p> <p>6) uurib katseliselt tugevate ja nõrkade hapete lahuste omadusi reageerimisel samade metallidega (nt HCl ja CH_3COOH ning Mg ja Zn) ning selgitab erinevusi; uurib erinevate hapete lahuste simulatsioone ja seostab happe tugevuse vesinikioonide esinemisega lahuses (suhtluspädevus, LT2, LT4, KE1, KE6);</p>	<p>Geograafia - maavarad, mineraalid ja kivimid, vee karedus, karst, happesademed, veekogude ja pinnase saastamine.</p> <p>Biooloogia - happesademetega mõju taimedele, ülevaetamine, veekogude eutrofeerumine, raskmetallide mõju organismidele.</p> <p>Tehnoloogiaõpetus - happelised ja aluselised puhastusvahendid.</p> <p>Füüsika - tiheduse kasutamine arvutustes, gaasid paisumine.</p> <p>Matemaatika - osa ja tervik, protsentarvutused, joondiagrammide lugemine</p>	<p>Õppevideo TÜ teaduskool Oksiidid https://www.youtube.com/watch?v=mPn6iPeGfwk</p> <p>Interaktiivne õppevideo Superaccu OÜ Väavli põlemine https://est.chemicum.com/i-anorgaanika/index.php?v=Vaavli_polemine</p> <p>Interaktiivne õppevideo Superaccu OÜ Oksiidide valmistamine https://est.chemicum.com/i-anorgaanika/index.php?v=Oksiidide_valmistamine</p> <p>Interaktiivne õppevideo Superaccu OÜ Happelised ja aluselised oksiidid https://est.chemicum.com/i-anorgaanika/index.php?v=Happelised_ja_aluselised_oksiidid</p> <p>Õppevideo TÜ teaduskool Happed https://www.youtube.com/watch?v=aYWA4Od8nhU</p> <p>Simulatsioon University of Colorado Hapete ja aluste lahused https://phet.colorado.edu/sims/html/acid-base-solutions/latest/acid-base-solutions_all.html</p> <p>Õppevideo TÜ teaduskool Alused https://www.youtube.com/watch?v=ANIUet7khh8</p> <p>Õppevideo TÜ teaduskool Soolad https://www.youtube.com/watch?v=TQ-110H2mL8</p> <p>Õppevideo TÜ teaduskool Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel https://www.youtube.com/watch?v=vTmaYTCx-sk</p> <p>Õppevideo TÜ teaduskool Ainete lahustuvus vees https://www.youtube.com/watch?</p>	<p>tunnikontrollid:</p> <p>oksiidid;</p> <p>happed;</p> <p>alused;</p> <p>soolad;</p> <p>lahuste massiprotsendi ülesanded tiheduse arvestamisega.</p>

Õpitulemused	Teema, õppesisu	Üldpädevused ja läbivate teemade käsitlemine	Lõiming, piirkondlik ja kooli eripära	IKT, praktilised tööd, õppekäigud	Hindamine
<p>mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut ja lahustuvustabelit, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi; 5) selgitab tähtsamate anorgaaniliste ühendite leidumist looduses ja kasutamist argielus (väetised, vee karedus, ehitusmaterjalid); 6) teab keemilise saaste allikaid ja analüüsib saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide</p>	<p>arvestamisega). 7) Anorgaanilised ühendid looduses ja igapäevaelus. 8) Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happelihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine.</p>	<p>7) püstitab hüpoteesi erinevate aluseliste oksiidide (nt CaO, CuO) reageerimise kohta sama happe lahusega, planeerib ja viib katsed läbi, vormistab protokollid ja sõnastab järeldused; koostab vastavad reaktsioonivõrrandid; defineerib aluselist oksiidide uuritud reaktsiooni põhjal (sotsiaalne ja kodanikupädevus, suhtluspädevus, ettevõtlikkuspädevus, LT4, KE4, KE6); 8) püstitab hüpoteesi happelise oksiidide (nt CO₂) reageerimise kohta alusega (nt Ca(OH)₂), planeerib ja viib katsed läbi, vormistab protokollid ja sõnastab järeldused; koostab vastavad reaktsioonivõrrandid; defineerib happelist oksiidide uuritud reaktsiooni põhjal (sotsiaalne ja kodanikupädevus, õpipädevus, suhtluspädevus, ettevõtlikkuspädevus, LT4, KE4, KE6); 9) uurib erinevate leeliste lahuste simulatsioone ja seostab leelise tugevuse hüdroksiidioonide esinemisega lahuses (LT2, KE1); 10) leiab internetist artikli, mis kirjeldab leelise mõju inimese organismile (nt allaneelamisega kaasnevaid ohte) ja koostab noorematele õpilastele ohtu kirjeldava hoiatava postri (sotsiaalne ja kodanikupädevus, enesemääratluspädevus, õpipädevus, suhtluspädevus, digipädevus, LT5, KE2); 11) koostab vihikusse üldistavad skeemid õpitud reaktsioonivõrrandite kohta: happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus; soovitatav on lisada ka varem õpitud reaktsioonitüübid: hape + alus, hape + metall, lihtaine + hapnik (LT2, KE4); 12) kasutab rühmatöös koostatud reaktsiooniskeeme soolade saamise võimalustest ning analüüsib selle põhjal reaktsioonide teostatavust ja põhjendab, millist reaktsioonitüüpi tema eelistaks (suhtluspädevus, LT2, KE4); 13) planeerib ja viib läbi ühe soola praktilise saamise ja eraldamise (nt CuSO₄), vormistab protokollid koos katseseadmete joonistega (sotsiaalne ja kodanikupädevus, õpipädevus, suhtluspädevus, ettevõtlikkuspädevus, LT4, KE6);</p>		<p>v=qX48GTpOo-A Interaktiivne õppevideo Superaccu OÜ Soolade lahustuvus https://est.chemicum.com/i-anorgaanika/index.php?v=Soolade_lahustuvus Õppevideo TÜ teaduskool Lahuste protsendilise koostise arvutused https://www.youtube.com/watch?v=ZAYQWKmeo6Y Õppevideo N. Katt Lahuste koostise arvutused https://youtu.be/Kq5LmENT2EI Interaktiivne õppevideo Superaccu OÜ Klaas https://est.chemicum.com/igapaevakeemia.php?v=Klaas Interaktiivne õppevideo Superaccu OÜ Ehitussegud https://est.chemicum.com/igapaevakeemia.php?v=Ehitussegud Interaktiivne õppevideo Superaccu OÜ Vee karedus https://est.chemicum.com/igapaevakeemia.php?v=Vee_karedus Interaktiivne õppevideo Superaccu OÜ Väetised https://est.chemicum.com/igapaevakeemia.php?v=Vaeitised praktilised tööd: oksiidid, happed, alused, soolad.</p>	

Õpitulemused	Teema, õppesisu	Üldpädevused ja läbivate teemade käsitlemine	Lõiming, piirkondlik ja kooli eripära	IKT, praktilised tööd, õppekäigud	Hindamine
ühendid, ülevõtamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.		<p>14) koostab tekstis etteantud kirjelduse põhjal reaktsioonivõrrandi (ka tundmatu reaktsiooni kohta) (suhtluspädevus, LT2, KE3, KE4);</p> <p>15) leiab mingi argielus või tööstuses olulise reaktsiooni ning koostab reaktsioonivõrrandi põhjal selle protsessi sõnalise kirjelduse (õpipädevus, suhtluspädevus, digipädevus, LT2, LT7, KE1, KE3);</p> <p>16) uurib rühmatööna temperatuuri mõju mingi konkreetse soola lahustuvusele vees, vormistab koostöös teiste rühmadega tulemuse graafiliselt; teeb järelduse tahke aine lahustuvuse temperatuurist sõltuvuse kohta (sotsiaalne ja kodanikupädevus, suhtluspädevus, digipädevus, LT4, KE3, KE6);</p> <p>17) arutleb rühmatööna temperatuuri (ja soovituslikult ka rõhu) mõju gaaside lahustuvusele vees (nt karastusjookide näitel) ning teeb vastavad järeldused (sotsiaalne ja kodanikupädevus, suhtluspädevus, LT2, KE1);</p> <p>18) kasutab ainete lahustuvustabelit, et leida infot ainete lahustuvuse kohta; arutleb rühmas ja selgitab, miks jaotus hästi lahustuv, vähe lahustuv ja praktiliselt mittelahustuv on sageli praktikas ebapiisav (sotsiaalne ja kodanikupädevus, suhtluspädevus, LT5, KE5);</p> <p>19) kasutab ainete lahustuvuskõveraid, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi; koostab lahustuvuskõverate põhjal ülesandeid, annab need kaaslastele lahendamiseks ning kontrollib ja vajadusel parandab lahendusi (suhtluspädevus, LT2, KE5, KE7);</p> <p>20) arvutab lahuse massiprotsendi ja ruumala järgi lahuse koostise ning aine massi ja massiprotsendi järgi lahuse massi ja ruumala – seda nii formaliseeritud ülesande kui ka argielus ette tulevate situatsioonide korral, leides vajadusel tiheduse graafikult või internetist; koostab ise ülesande teksti mõne kaupluses müüdava toote sildil leiduva info põhjal (digipädevus, LT2, KE7);</p> <p>21) leiab internetist või aianduskauplusest infot väetiste koostise kohta, koostab skeemi väetiste liigitamiseks ja kannab sinna selgitavad näited ainete valemitena, tuvastab (võimalikke) keemiaalaseid vigu tarbetekstis (õpipädevus,</p>			

Õpitulemused	Teema, õppesisu	Üldpädevused ja läbivate teemade käsitlemine	Lõiming, piirkondlik ja kooli eripära	IKT, praktilised tööd, õppekäigud	Hindamine
		<p>digipädevus, LT5, KE1, KE3);</p> <p>22) leiab etteantud (meedia)tekstist või internetist infot ehitusmaterjalide kohta, koostab selle põhjal kaaslastele viktoriini (õpipädevus, suhtluspädevus, digipädevus, LT5, KE1);</p> <p>23) koostab tehisaru (nt ChatGPT) abil teksti, mis selgitab vee kareduse põhjusi, selle mõju koduses majapidamises ja tööstuses ning vee pehmemdamise võimalusi, illustreerib teksti isetehtud fotodega kareda vee toimest (suhtluspädevus, digipädevus, LT5, KE1, KE3);</p> <p>24) otsib internetist infot ja arutleb rühmas, kuidas tekivad ja levivad happesademed Euroopas, mis on selle tagajärjed ja kuidas vähendada happesademeteket (kultuuri- ja väärtuspädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus, enesemääratluspädevus, õpipädevus, suhtluspädevus, digipädevus, LT1, LT3, LT5, LT7, KE1);</p> <p>25) otsib internetist infot ja arutleb rühmas, millised raskmetallid ja kuidas võivad sattuda loodusesse, milline on nende mõju organismidele (kultuuri- ja väärtuspädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus, enesemääratluspädevus, õpipädevus, suhtluspädevus, digipädevus, LT1, LT3, LT5, LT7, KE1);</p> <p>26) otsib internetist infot ja arutleb rühmas, kuidas satuvad loodusesse nitraadid ja fosfaadid, millised on tagajärjed veekogudele, sh Läänemerele; reastab protsessid, mis viivad veekogu kinnikasvamiseni (kultuuri- ja väärtuspädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus, enesemääratluspädevus, õpipädevus, suhtluspädevus, digipädevus, LT1, LT3, LT5, LT7, KE1);</p> <p>27) osaleb rühmatöös, et töötada välja sõnum kampaaniale, mis lükkaks ümber väite, et „Eesti on nii väike, meie ei suuda mõjutada Maa keskkonda“; kirjutab essee teemal „Mida saan teha mina globaalsete keskkonnaprobleemide ennetamiseks?“ (kultuuri- ja väärtuspädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus, enesemääratluspädevus, suhtluspädevus, ettevõtlikkuspädevus, digipädevus, LT1, LT3, LT7, KE1)</p>			

Õpitulemused	Teema, õppesisu	Üldpädevused ja läbivate teemade käsitlemine	Lõiming, piirkondlik ja kooli eripära	IKT, praktilised tööd, õppekäigud	Hindamine
Teema: Aine hulk. Moolarvutused.					
<p>1) teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, kasutab korrektselt vastavaid ühikuid ning põhjendab loogiliselt arvutuskäike;</p> <p>2) analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat kvalitatiivset ja kvantitatiivset infot, mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides;</p> <p>3) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest)</p>	<p>1) Aine hulk, mool.</p> <p>2) Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel)</p> <p>3) Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides.</p> <p>4) Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva kvalitatiivse ja kvantitatiivse info analüüs.</p> <p>5) Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal.</p>	<p>1) arutleb rühmas, kuidas on otstarbekas loendada asju, mis on väikesed ja mida on palju; leiab võrdlusi hulkade loendamiseks mingi grupina (nt tikke loendada toosidena) (sotsiaalne ja kodanikupädevus, suhtluspädevus, LT2, KE3);</p> <p>2) selgitab mooli mõistet Avogadro arvu kasutades, hindab Avogadro arvu asjakohasust mikro- ja makromaailma objektide loendamisel, koostab joonise, mille aidata kaaslastel mõista Avogadro arvu suurusjärku (LT2, KE3, KE7);</p> <p>3) loendab kindlas hulgas molekulides aatomeid moolides (LT2, KE7);</p> <p>4) kasutab perioodilisustabelit molaarmasside arvutamiseks (LT5, KE5);</p> <p>5) seostab aine hulga ja massi molaarmassi abil, teeb vastavaid arvutusi (LT2, KE7);</p> <p>6) seostab gaasilise aine hulga ja ruumala molaarruumala abil, teeb vastavaid arvutusi; selgitab, miks peab selliste arvutuste korral kasutama andmeid normaaltingimustel (LT2, KE7);</p> <p>7) koostab vihikuse skeemi, mis seob aine massi, hulga ja (gaasi) ruumala; teeb arvutusi gaasi massi ja ruumala seose kohta, kasutades molaarmassi ja molaarruumalat (LT2, KE7);</p> <p>8) selgitab postril ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides (LT2, KE4);</p> <p>9) analüüsib ja kirjeldab sõnaliselt keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat kvalitatiivset ja kvantitatiivset infot (suhtluspädevus, LT2, KE4);</p> <p>10) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ning reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolides) (suhtluspädevus, LT2, KE4, KE7);</p> <p>11) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid tehes vajaduse korral ümberarvutusi</p>	<p>Loodusõpetus - ühikute teisendamine.</p> <p>Matemaatika - valemist suuruste avaldamine, võrdelised seosed.</p> <p>Füüsika - temperatuur ja rõhk, nende mõju gaasidele (normaaltingimused), SI süsteem.</p>	<p>Õppevideo TÜ teaduskool Mool https://www.youtube.com/watch?v=U6jHEEUPsYY</p> <p>Õppevideo TÜ teaduskool Molaarmass ja selle seos massiga https://www.youtube.com/watch?v=g1s_JY9rcJs</p> <p>Õppevideo TÜ teaduskool Gaasi molaarruumala https://www.youtube.com/watch?v=taWb_GV6NXM</p> <p>Õppevideo TÜ teaduskool Aine massi jäävuse seadus https://www.youtube.com/watch?v=Wz07BrMD2rE</p> <p>Õppevideo TÜ teaduskool Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal https://www.youtube.com/watch?v=m-orM45x_iw</p> <p>Õppevideo N. Katt Aine massi jäävuse seadus, arvutused reaktsioonivõrrandi põhjal https://youtu.be/j2KOImM_SFM</p> <p>Ülesandegeneraator N. Katt https://jpk.edu.ee/~neeme/failid/yg/</p> <p>Projektõppe materjal K. Vaino Juku saab vesinikku (sisaldab molaararvutusi)</p>	<p>tunnikontrollid:</p> <p>aatomite loendamine moolides kindlas hulgas molekulides; molaarmassi arvutamine, massi ja hulga seos; molaarruumala, gaasi ruumala ja massi seos; arvutused reaktsioonivõrrandite järgi.</p>

Õpitulemused	Teema, õppesisu	Üldpädevused ja läbivate teemade käsitlemine	Lõiming, piirkondlik ja kooli eripära	IKT, praktilised tööd, õppekäigud	Hindamine
ning reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolides), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku; 4) hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.		<p>ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel (suhtluspädevus, LT2, KE4, KE7);</p> <p>12) kasutab arvutustes korrektselt vastavaid ühikuid (LT2, KE7);</p> <p>13) põhjendab loogiliselt arvutuskäike (suhtluspädevus, LT2, KE7);</p> <p>14) hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust (suurusjärke) (LT2, KE7);</p> <p>15) teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi (LT2, KE7)</p>			
Teema: Süsinik ja süsinikuühendid.					
1) võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikoksiidide omadusi;	1) Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid. 2) Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada	1) koostab võrdleva tabeli või Venni diagrammi süsiniku allotroopide grafiidi ja teemandi struktuuri, omaduste ja rakenduste võrdlemiseks nii, et tuleks välja keemia põhilisi seaduspärasusi: aine ehitus määrab aine omadused, omadustest aga sõltuvad aine kasutusvõimalused (LT2, KE1) 2) otsib internetist infot maailma suurimate teemantide kohta, koostab vastava slaidiesitluse (õpipädevus, LT5,	Bioloogia - karboksüülhapped organismides. Inimeseõpetus - alkoholi mõju inimesele, alkoholism. Geograafia -	Õppevideo TÜ teaduskool Süsinik lihtainena https://www.youtube.com/watch?v=jsMfqaUqGLk Interaktiivne õppevideo Superaccu OÜ Süsiniku allotroobid https://est.chemicum.com/i-anorgaanika/index.php?v=Susini_ku_allotroobid Õppevideo TÜ teaduskool Süsiniku oksiidid	tunnikontrollid: süsiniku lihtained ja oksiidid; süsivesinikud ja struktuurival

Õpitulemused	Teema, õppesisu	Üldpädevused ja läbivate teemade käsitlemine	Lõiming, piirkondlik ja kooli eripära	IKT, praktilised tööd, õppekäigud	Hindamine
<p>2) teab süsinikuühendite paljususe põhjusi; 3) koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid ja molekulimudeleid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi, eristab lineaarset, hargnenud ja tsüklilist süsinikahelat; 4) liigitab materjale hüdروفiilseks ja hüdروفoobseks; 5) kirjeldab süsivesinike esinemisvormi looduses ja selgitab nende kasutusalasid; 6) eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid; 7) koostab süsivesinike ja etanooli täieliku</p>	<p>lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. 3) Süsivesinike esinemisvormid looduses ja kasutusala. Süsivesinike täielik põlemine. Hüdروفiilsete ja hüdروفoobsete ained. 4) Alkoholid ja karboksüülhapped, nende tähtsamad esindajad ja kasutamine igapäevaelus.</p>	<p>KE1); 3) võrdleb süsiniku oksiidide teket, füüsikalisi ja keemilisi omadusi ning kasutusalasid; esitleb infot postrina (enesemääratluspädevus, LT2, KE1); 4) otsib internetist või õpikust ja võrdleb võimalusi CO₂ saamiseks, valib klassis katse läbiviimiseks sobiva variandi, valmistab CO₂ ning kustutab sellega põleva küünla (sotsiaalne ja kodanikupädevus, õpipädevus, suhtluspädevus, LT4, LT5, KE6); 5) otsib rühmas infot ja arutleb 1986. a Nyose järve katastroofi põhjuste üle, esitab selle loodusteadusliku selgituse (seosed gaasi lahustuvuse, rõhu ja temperatuuri vahel, CO₂ tihedus õhu suhtes) (kultuuri- ja väärtuspädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus, enesemääratluspädevus, õpipädevus, suhtluspädevus, LT1, LT3, LT5, KE1); 6) arutleb rühmas väljendi „kaevanduse kanaarilind“ päritolu ja tänapäevase tähenduse üle, leiab sobivaid näiteid ühiskonnast (kultuuri- ja väärtuspädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus, enesemääratluspädevus, suhtluspädevus, LT2, KE1); 7) koostab vihikusse kokkuvõtliku skeemi (mõistekaardi) metaani omaduste, looduses leidumise ja kasutamise kohta (LT2, KE1); 8) tõlgendab mõistete hüdروفiilne ja hüdروفoobne tähendust, liigitab materjale hüdروفiilseteks ja hüdروفoobseteks; selgitab katseliselt välja süsivesinike (nt heksaani), alkoholid (nt etanooli) ja karboksüülhapete (nt etaanhappe) vastastiktoime veega (sotsiaalne ja kodanikupädevus, suhtluspädevus, LT2, KE1, KE3); 9) selgitab süsinikuühendite paljususe põhjusi (LT2, KE1); 10) eristab lineaarset, hargnenud ja tsüklilist süsinikahelat (LT2, KE1, KE3); 11) selgitab, miks on süsinikuühendite puhul vajalik kasutada struktuurivalemeid, toob struktuurivalemina näiteid sama summaarse valemiga, aga erineva struktuuriga süsivesinike kohta (suhtluspädevus, LT2, KE3); 12) koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid ja molekulimudeleid (füüsiliselt ja/või digitaalselt) etteantud</p>	<p>maavarad (maagaas, nafta, teemandid).</p>	<p>https://www.youtube.com/watch?v=qDae-lay4Oo Interaktiivne õppevideo Superaccu OÜ Oksiididega tule kustutamine https://est.chemicum.com/i-anorgaanika/index.php?v=Oksiididega_tule_kustutamine Õppevideo L. Kõlamets Põhikooli keemiakatsed: 6. CO₂ omadused ja kui palju CO₂ eraldub lahustuvast C-vitamiini tablettist? https://www.youtube.com/watch?v=_Os46LeMUqE Disainipõhise õppe rakendamise näiteid loodusteaduste õpetamisel K. Vaino Limonaadimasina ja jäätisemasina valmistamine. https://eelmine.e-koolikott.ee/kogumik/28172-Disainipohise-oppe-rakendamise-naiteid-loodusteaduste-opetamisel Õppevideo TÜ teaduskool Struktuurivalemid https://www.youtube.com/watch?v=aAunDbRUOM Õppevideo N. Katt Struktuurivalemid https://youtu.be/NdCuztHzuLA Õppevideo TÜ teaduskool Süsivesinikud https://www.youtube.com/watch?v=V_erkTqjKEg Õppevideo N. Katt Mis on süsivesinikud? https://youtu.be/X84SwwvN50k Õppevideo N. Katt Süsivesinikud looduses https://youtu.be/aO5UoBIYve8 Interaktiivne õppevideo Superaccu OÜ Naftakeemia https://est.chemicum.com/igapaevakeemia.php?v=Naftakeemia Õppevideo N. Katt Süsivesinike põlemine https://youtu.be/qbj3SQMrqTg Õppevideo TÜ teaduskool Alkoholid https://www.youtube.com/watch?</p>	<p>emid; süsivesinikud looduses, süsivesinike täielik põlemine.</p>

Õpitulemused	Teema, õppesisu	Üldpädevused ja läbivate teemade käsitlemine	Lõiming, piirkondlik ja kooli eripära	IKT, praktilised tööd, õppekäigud	Hindamine
<p>põlemise reaktsioonivõrrandeid; 8) uurib etaanhappe keemilisi omadusi; 9) teab etanooli füsioloogilist toimet ja analüüsib sellega seotud probleeme igapäevaelus</p>		<p>aatomite (C, H, O) arvu järgi (LT2, KE3); 13) kirjeldab süsivesinike esinemisvorme (maagaas ja nafta) looduses ja selgitab nende kasutusalasid; leiab internetist infot, kus paiknevad maailma suurimad maagaasi- ja naftamaardlad ning kannab nende asukohad kaardile (õpipädevus, LT2, LT5, KE1); 14) leiab infot ettevõtete kohta, kes tegelevad süsivesinike müügiga Eestis; selgitab, mille poolest erinevad majapidamises kasutatav ballooniaasi ja torugaas (õpipädevus, ettevõtlikkuspädevus, LT5, KE1); 15) osaleb rühmaarutelus, kuidas mõjutab nafta ja maagaas riikide poliitikat, ning esitleb tulemusi mõistekaardil (kultuuri- ja väärtuspädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus, suhtluspädevus, ettevõtlikkuspädevus, LT1, LT3, LT6, KE1); 16) uurib erineva süsinike arvuga süsivesinike (nt butaan, heksaan, parafiin) põlemist, toob välja erinevused, põhjendab neid ja teeb järeldusi kasutamise võimaluste kohta; koostab ja tasakaalustab süsivesinike täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid (suhtluspädevus, LT2, LT4, KE4, KE6); 17) analüüsib rühmatöös etanooli kasutamist mootorikütuste lisandina, toob välja sellega seotud plussid ja miinused; koostab ja tasakaalustab etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandi (sotsiaalne ja kodanikupädevus, suhtluspädevus, ettevõtlikkuspädevus, LT2, LT3, KE1, KE4); 18) osaleb arutelus etanooliga seotud igapäevaelu probleemide kohta (alkoholism laiemalt ja noorte seas, metanooli joomisega seotud probleemid, alkoholi reklaam), selgitab postri abil alkoholi füsioloogilist toimet (kultuuri- ja väärtuspädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus, enesemääratluspädevus, suhtluspädevus, LT3, KE1); 19) koostab laboratoorse töö juhise etaanhappe happeliste omaduste võrdlemiseks mõne mineraalhappega, viib laboratoorse töö läbi ja sõnastab järeldused (sotsiaalne ja kodanikupädevus, õpipädevus, suhtluspädevus, ettevõtlikkuspädevus, LT4, KE6);</p>		<p>v=wFFLjzf8SSA Õppevideo N. Katt Alkoholid https://youtu.be/D8OBBXO3Uac Kahoot-viktoriin Alkohoolsed joogid https://create.kahoot.it/share/alkohoolsed-joogid/58bab32b-f6c2-47d9-ac6a-e763bb0d264e Video ERISAAD / Iff, Kammiste ja poisid - Palju sina jood? https://www.youtube.com/watch?v=qI0saS19oV8 Õppevideo TÜ teaduskool Karboksüülhapped https://www.youtube.com/watch?v=GWiNuLIFDuk Õppevideo N. Katt Karboksüülhapped https://youtu.be/c84YDmoMbr4 Molekulimodelite ja struktuurivalemite loomise veebipõhine keskkond Molview https://molview.org/ Molekulimodelite ja struktuurivalemite loomise töölaarakendus ACDChemSketch https://www.acdlabs.com/resources/free-chemistry-software-apps/chemsketch-freeware/ praktilised tööd: etaanhappe omaduste uurimine.</p>	

Õpitulemused	Teema, õppesisu	Üldpädevused ja läbivate teemade käsitlemine	Lõiming, piirkondlik ja kooli eripära	IKT, praktilised tööd, õppekäigud	Hindamine
		<p>20) otsib infot ja koostab esitluse looduses ja toiduainetes leiduvate karboksüülhapete kohta, tuues välja ainete struktuurivalemid ja illustreerides leidumist piltidega (õpipädevus, LT2, LT5, KE1, KE3)</p> <p>21) leiab struktuurivalemite ja molekulimudelite hulgast süsivesinikud, alkoholid ja karboksüülhapped (LT2, KE3);</p> <p>22) leiab loetelust sobivad rakendused olulistele peatükis õpitud süsinikuühenditele ja süsiniku allotroopidele. (ettevõtlikkuspädevus, LT2, KE1);</p>			
<p>Teema: Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena.</p>					

Õpitulemused	Teema, õppesisu	Üldpädevused ja läbivate teemade käsitlemine	Lõiming, piirkondlik ja kooli eripära	IKT, praktilised tööd, õppekäigud	Hindamine
<p>1) selgitab ja uurib keemiliste reaktsioonide soojusefekti;</p> <p>2) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid;</p> <p>3) tunneb struktuurivalemi järgi polümeeri;</p> <p>4) mõistab sahhariidide, rasvade ja valkude rolli organismides, uurib nende omadusi ja sisaldust toiduainetes;</p> <p>5) iseloomustab tuntumaid süsinikuühendite põhinevaid polümeerseid materjale (kiudained, plastid), analüüsib nende põhiomadusi, kasutamise võimalusi ja kasutamisega</p>	<p>1) Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid.</p> <p>2) Süsinikuühendid kütusena. Keskkonnaprobleemid: kasvuhoonegaasid .</p> <p>3) Ettekujutus polümeeridest, plastid.</p> <p>4) Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Kiudained. Tarbekeemia saadused.</p>	<p>1) uurib katseliselt temperatuuri muutust ekso- ja endotermilises reaktsioonis; selgitab diagrammi abil reaktsioonide soojusefekti, seostades neid keemiliste sidemete tekkimisel ja katkemisel esinevate energiamuutudega (suhtluspädevus, LT2, LT4, KE1, KE6);</p> <p>2) toob esitluses pilditena näiteid eluslooduse ja igapäevaelu seisukohalt oluliste ekso- ja endotermiliste reaktsioonide kohta (ettevõtlikkuspädevus, LT2, KE1);</p> <p>3) analüüsib rühmatöös süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena (nt eramu ehitamisel) (sotsiaalne ja kodanikupädevus, suhtluspädevus, ettevõtlikkuspädevus, LT2, LT3, KE1);</p> <p>4) koostab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid esitleva skeemi (kultuuri- ja väärtuspädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus, ettevõtlikkuspädevus, LT2, LT7, KE1);</p> <p>5) hindab arutelu tuumajaama Eestisse rajamisega seotud kasusid ja riske (kultuuri- ja väärtuspädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus, enesemääratluspädevus, suhtluspädevus, ettevõtlikkuspädevus, LT6, KE1);</p> <p>6) koostab võrdleva tabeli või Venni diagrammi Eesti põlevkivi ja turba kohta (teke, varud, kasutusala, keskkonnamõju) (sotsiaalne ja kodanikupädevus, ettevõtlikkuspädevus, LT1, LT2, KE1);</p> <p>7) osaleb rühmaarutelu kasvuhoonegaaside tekkest ja kliima soojenemisest, kujundab oma arvamuse rohepöörde kohta ja põhjendab seda (kultuuri- ja väärtuspädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus, enesemääratluspädevus, suhtluspädevus, ettevõtlikkuspädevus, LT1, LT3, LT6, LT7, KE1);</p> <p>8) leiab internetist sobiva animatsiooni või video ning uurib seda kasutades polümerisatsiooniprotsessi; leiab struktuurivalemite seast polümeeride struktuurivalemid; valmistab praktiliselt ühe lihtsa polümeeri (õpipädevus, LT2, LT4, KE1, KE3, KE6);</p> <p>9) otsib infot internetist ning koostab pildimaterjalile toetuva esitluse looduslikest ja sünteetilisest polümeeridest; toob välja sünteetiliste polümeeride laialdase kasutamise põhjused (polümeeride head</p>	<p>Biooloogia - fotosüntees ja hingamine kui endo- ja eksotermilised protsessid, toitained ja toitväärtus, organismide keemiline koostis (sahhariidid, rasvad, valgud ja nende bioloogiline tähtsus), elurikkuse kaitse.</p> <p>Inimeseõpetus - tervislik toitumine ja tervislik eluviis, ohutus tarbekeemiasaaduste kasutamisel.</p> <p>Füüsika - keemilised vooluallikad, kütteväärtus.</p> <p>Tehnoloogiaõpetus - süsinikuühendid kiumaterjalidena ja ehitusmaterjalidena.</p> <p>Geograafia - kasvuhooneeffekt, kliima soojenemine, taastuvad ja taastumatud energiaallikad ja kütused, põlevkivi, turvas.</p> <p>Ühiskonnaõpetus - globaalprobleemid,</p>	<p>Õppevideo TÜ teaduskool Ekso- ja endotermilised reaktsioonid https://www.youtube.com/watch?v=LvadGckAv3U</p> <p>Õppevideo N. Katt Ekso- ja endotermilised reaktsioonid https://youtu.be/yBD1C3hAk_o</p> <p>Õppevideo TÜ teaduskool Kütused https://www.youtube.com/watch?v=zE8UiwMe1o8</p> <p>Õppevideo N. Katt Süsinikuühendid kütusena https://youtu.be/qQ4kapwk3J0</p> <p>Interaktiivne õppevideo Superaccu OÜ Põlevkivikeemia https://est.chemicum.com/igapaevakeemia.php?v=Polevkivikeemia</p> <p>Video Eestimaa Looduse Fond Mis värk selle süsinikuga on? https://www.youtube.com/watch?v=-3n4j96_Xac</p> <p>Video Eestimaa Looduse Fond Süsiniku jalajälg https://www.youtube.com/watch?v=9PUWWWhOK0-I</p> <p>Õppevideo TÜ teaduskool Polümeerid https://www.youtube.com/watch?v=p6VkeP8nHOU</p> <p>Interaktiivne õppevideo Superaccu OÜ Polümeerid https://est.chemicum.com/igapaevakeemia.php?v=Polumeerid</p> <p>Õppevideo TÜ teaduskool Eluks olulised süsinikuühendid https://www.youtube.com/watch?v=WZEq5i-Lsk</p> <p>Õppevideo N. Katt Sahhariidid https://youtu.be/BAVMLIKrtNc</p> <p>Interaktiivne õppevideo Superaccu OÜ Puidukeemia https://est.chemicum.com/igapaevakeemia.php</p>	<p>tunnikontrollid: kütused eluks olulised süsinikuühendid</p>

