**Ainekava**

**Keemia**

|  |  |
| --- | --- |
| Klass: 9. | Tunde nädalas: 2 |

Ainekava aluseks on riiklik õppekava ja selle lisa nr 4 [https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1080/3202/3005/18m\_pohi\_lisa4.pdf#](https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1080/3202/3005/18m_pohi_lisa4.pdf) ja põhikooli lihtsustatud riiklik õppekava. Põltsamaa Ühisgümnaasiumi ainekavas on välja toodud rõhuasetused, kooli eripärast tulenevalt olulisim. Kooli ja valdkonna eripärad on kirjeldatud kooli õppekava üldosas ning valdkonnakavades.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Õpitulemused** | **Õppesisu**  Mida õpetajad õpetavad, mida õpilased õpivad?  (teemade lühikirjeldus) | **Üldpädevused, läbivad teemad, lõimingud**  Kuidas toetatakse üldpädevuste saavutamist? Milliseid läbivaid teemasid käsiteltakse? Millised on lõimingu võimalused? *Õpioskuste kujundamine.* | **Hindamine**  Kuidas hinnatakse õpitulemuste ja üldpädevuste saavutamist? |
| Teema: anorgaaniliste ainete põhiklassid.  Õpilane  1) mõistab ja loob keemiateksti anorgaaniliste ainete omadustest ning ainetevahelistest seostest;  2) uurib tugevate ja nõrkade hapete lahuste omadusi ning selgitab erinevusi;  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;  4) selgitab temperatuuri 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 tekkepõhjusi, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid. | **Õppesisu:**  Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.  Tugevad ja nõrgad happed. Hapete reageerimine aluseliste oksiididega.  Aluste reageerimine happeliste oksiididega.  Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel. Soolade saamise võimalusi.  Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel). Lahuste protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega).  Anorgaanilised ühendid looduses ja igapäevaelus.  Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happevihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine.  **Praktilised tööd:**   * erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine; * erinevate oksiidide hapete ja alustega reageerimise uurimine; * tugeva ja nõrga happe lahuste omaduste uurimine; * soola saamine ja eraldamine; * soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel. | **Lõiming:**  Geograafia - maavarad, mineraalid ja kivimid, vee karedus, karst, happesademed, veekogude ja pinnase saastamine.  Bioloogia - happesademete mõju taimedele, üleväetamine, veekogude eutrofeerumine, raskmetallide mõju organismidele.  Tehnoloogiaõpetus - happelised ja aluselised puhastusvahendid.  Füüsika - tiheduse kasutamine arvutustes, gaasid paisumine.  Matemaatika - osa ja tervik, protsentarvutused, joondiagrammide lugemine. | **Hindamine:**  Kujundava hindamis objektideks võivad olla:   * tunnikontrollid:   + oksiidid;   + happed;   + alused;   + soolad;   + lahuste massiprotsendi ülesanded tiheduse arvestamisega. * praktilised tööd:   + aluseliste oksiidide reageerimine veega - hinnata hüpoteesi püstitamist, katse planeerimist, läbiviimist, järelduste tegemist ja üldistamist lähtuvalt oksiidi moodustava metalli aktiivsusest;   + tugeva ja nõrga happe reageerimine erineva aktiivsusega metallidega - hinnata hüpoteesi püstitamist, katsete planeerimist, läbi viimist, järelduste tegemist;   + aluseliste oksiidide reageerimine happega ja happelise oksiidi reageerimine alusega - hinnata hüpoteesi püstitamist, katsete planeerimist, läbi viimist, järelduste tegemist ja üldistamist;   + soola saamise ja eraldamine (nt CuSO4) - hinnata katse planeerimist, läbiviimist (sh ohutusnõuete järgimist) ja protokolli  vormistamist (koos katseseadmete joonistega);   + temperatuuri mõju soola lahustuvusele vees - vormistab koostöös teiste rühmadega tulemuse graafiliselt; hinnata saab mh näiteks töö täpsust (kuidas punkt sobitub graafikule teiste rühmadega võrreldes; * kaasõpilase hindamine: soolade lahustuvuskõverate kasutamine - lasta õpilasel koostada soolade lahustuvuskõverate kasutamiseks nt töövihiku ülesandeid eeskujuks võttes ülesanded kaasõpilasele, pärast hindab kaasõpilase lahendust.   Kokkuvõttev töö sisaldab kindlasti nii tavapäraseid kui teksti mõistmist eeldavaid ülesandeid anorgaaniliste ainete liigitamise, nimetuste ja valemite koostamise ning reaktsioonivõrrandite koostamise kohta, lahustuvuskõverate kasutamist eeldavaid ülesandeid ja keskkonnaga seonduvaid ülesandeid; soovitav on vähemalt osa ülesandeid püstitada erinevaid alateemasid lõimivalt (nn eksamiülesannete stiilis). |
| Teema: Aine hulk. Moolarvutused  Õpilane  1) teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, kasutab korrektselt vastavaid ühikuid ning põhjendab loogiliselt arvutuskäike;  2) analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat kvalitatiivset ja kvantitatiivset infot, mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides;  3) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) 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. | **Õppesisu:**  Aine hulk, mool.  Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel).  Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva kvalitatiivse ja kvantitatiivse info analüüs. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal. | **Lõiming:**  Loodusõpetus - ühikute teisendamine.  Matemaatika - valemist suuruste avaldamine, võrdelised seosed.  Füüsika - temperatuur ja rõhk, nende mõju gaasidele (normaaltingimused), SI süsteem. | **Hindamine:**  Kujundava hindamise objektiks võivad olla:   * tunnikontrollid:   + aatomite loendamine moolides kindlas hulgas molekulides; molaarmassi arvutamine, massi ja hulga seos;   + molaarruumala, gaasi ruumala ja massi seos;   + arvutused reaktsioonivõrrandite järgi.   Kokkuvõttev töö sisaldab kõiki õpitud tüüpi arvutusülesandeid; osa ülesandeid võiks olla pikema tekstiga, mis nõuaks ka teksti lugemise oskuse rakendamist; arvutustel reaktsioonivõrrandite järgi võiks olla tasakaalustatud reaktsioonivõrrand ette antud (nagu põhikooli eksamil - muidu võib nii juhtuda, et õpilane kirjutab vigase reaktsioonivõrrandi ja siis on tema arvutusülesande lahendamise oskust keeruline hinnata.  **Hindamine:**  Kujundava hindamise objektideks võivad olla:   * tunnikontrollid:   + süsiniku lihtained ja oksiidid;   + süsivesinikud ja struktuurivalemid;   + süsivesinikud looduses, süsivesinike täielik põlemine. * praktilised tööd:   + CO2 saamine ja kasutamine tule kustutamisel - hinnata katse planeerimist, läbiviimist (sh ohutusnõuete järgimist) ja protokolli  vormistamist (koos katseseadme joonisega);   + etaanhappe omaduste uurimine (soovitavalt võrdluses mõne mineraalhappega, nt HCl) - hinnata katse planeerimist, läbiviimist (sh ohutusnõuete järgimist), protokolli  vormistamist ja järelduste sõnastamist. * rühmaarutelud:   + kuidas mõjutab nafta ja maagaas riikide poliitikat - hinnata rühmatöö tulemusena valmivat mõistekaarti (nt kasutades järgmist [hindamismudelit](https://docs.google.com/document/d/19UvS5llGOpL-oBz2Xh-J_Io6X0zAcxlV/edit?usp=sharing&ouid=104421339666784640445&rtpof=true&sd=true)) ja selle esitlemist;   + etanooliga seotud igapäevaelu probleemid - hinnata rühmatöö tulemusena valmivat postrit.   Kokkuvõttev töö peaks sisaldama ülesandeid süsivesinike, alkoholide ja karboksüülhapete struktuurivalemite eristamise kohta, struktuurivalemite koostamise kohta (erinevate lähteandmete põhjal); süsivesinike täieliku põlemise reaktsioonivõrrandite koostamise kohta; soovitatav on esitada vähemalt mõni ülesanne pikema tekstina või teemasid lõimivana (nn eksamitüüpi ülesanded); soovituslik on lisada kordamiseks arvutusülesanne reaktsioonivõrrandi alusel (kasutades näiteks süsivesiniku põlemisreaktsiooni). |
| **Teema: Süsinik ja süsinikuühendid**  Õpilane:  1) võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikoksiidide omadusi;  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 hüdrofiilseks ja hüdrofoobseks;  5) kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses ja selgitab nende kasutusalasid;  6) eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;  7) koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;  8) uurib etaanhappe keemilisi omadusi;  9) teab etanooli füsioloogilist toimet ja analüüsib sellega seotud probleeme igapäevaelus. | **Õppesisu:**  Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid.  Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivalemid.  Süsivesinike esinemisvormid looduses ja kasutusalad. Süsivesinike täielik põlemine. Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained.  Alkoholid ja karboksüülhapped, nende tähtsamad esindajad ja kasutamine igapäevaelus.  **Praktilised tööd:**   * CO2 saamine ja kasutamine tule kustutamisel; * süsinikuühendite molekulimudelite ja struktuurivalemite koostamine ja uurimine, sh digitaalses keskkonnas; * süsinikuühendite vastastiktoime veega; * süsinikuühendite põlemisreaktsioonide uurimine; * etaanhappe omaduste uurimine. | **Lõiming:**  Bioloogia - karboksüülhapped organismides.  Inimeseõpetus - alkoholi mõju inimesele, alkoholism.  Geograafia - maavarad (maagaas, nafta, teemandid). |
| Teema: Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena.  Õpilane  1) selgitab ja uurib keemiliste reaktsioonide soojusefekti;  2) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid;  3) tunneb struktuurivalemi järgi polümeeri;  4) mõistab sahhariidide, rasvade ja valkude rolli organismides, uurib nende omadusi ja sisaldust toiduainetes;  5) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid polümeerseid materjale (kiudained, plastid), analüüsib nende põhiomadusi, kasutamise võimalusi ja kasutamisega seonduvaid keskkonnaprobleeme;  6) mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalus. | **Õppesisu:**  Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid.  Süsinikuühendid kütusena. Keskkonnaprobleemid: kasvuhoonegaasid.  Ettekujutus polümeeridest, plastid.  Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Kiudained.  Tarbekeemia saadused.  **Praktilised tööd:**   * ekso- ja endotermilise reaktsiooni uurimine; * toiduainete tärklisesisalduse uurimine; * valkude püsivuse uurimine; * rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites; * polümeeride saamine ja omaduste uurimine. | **Lõiming:**  Bioloogia - fotosüntees ja hingamine kui endo- ja eksotermilised protsessid, toitained ja toiteväärtus, organismide keemiline koostis (sahhariidid, rasvad, valgud ja nende bioloogiline tähtsus), elurikkuse kaitse.  Inimeseõpetus - tervislik toitumine ja tervislik eluviis, ohutus tarbekeemiasaaduste kasutamisel.  Füüsika - keemilised vooluallikad, kütteväärtus.  Tehnoloogiaõpetus - süsinikuühendid kiumaterjalidena ja ehitusmaterjalidena.  Geograafia - kasvuhooneefekt, kliima soojenemine, taastuvad ja taastumatud energiaallikad ja kütused, põlevkivi, turvas.  Ühiskonnaõpetus - globaalprobleemid, kütused poliitika mõjutaja.  Kultuuri- ja väärtuspädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus, enesemääratluspädevus, õpipädevus, suhtluspädevus, digipädevus. | **Hindamine:**  Kujundava hindamise objektideks võivad olla:   * tunnikontrollid:   + kütused   + eluks olulised süsinikuühendid * praktilised tööd:   + ekso- ja endotermilise reaktsiooni uurimine - hinnata järelduste tegemist ja tulemuste graafilist kujutamist;   + sahhariidid, rasvad ja valgud - ainekavas pakutud katsete iseloom eeldab juhendi järgi tegutsemist, seega sobib hinnata pigem järelduste tegemise oskust. * rollimäng: kas koolisööklas peaks pakkuma pakendatud topsimagustoite (rühmad - kooli kokad, magustoidu tootjad, õpilased ning lõpuks otsustajana direktor) - hinnata vastavalt rollile argumenteerimisoskust;   Teema kokkuvõtmiseks võib koostada traditsioonilise kontrolltöö, kuid kuna teema on väga faktikeskne, siis võiks kaaluda ka mingit muud lähenemist. Näiteks võib lasta rühmatööna teha õpilastel lühivideo teema mingi alateema kohta (video võiks olla lavastuslik, kuid nõrgematel õpilastel võib olla ka lihtsalt pildi näitamine + selgitav tekst või jutt). Samuti on võimalik jagada alateemad rühmade vahel ja lasta õpilastel koostada esitlused. Mõlemal juhul peaks järgnema tööde (videote, esitluste) koos vaatamine ja analüüs, kas kõik vajalik on olemas ja arusaadav.  Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks. |