

KEEMIA

3. KOOLIASTE

Õppeaine kirjeldus:

Keemial on kaalukas koht õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujunemises. Keemiat õppides toetutakse 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.

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.

Õpilased rakendavad keemiaõpingutes loodusteaduslikule meetodile tuginevat uurimuslikku käsitlust ning lahendavad probleeme. Keemia õppimisega arenevad oskused loogiliselt mõelda, analüüsida ja üldistada, mõista põhjuslikke seoseid ning käsitleda probleeme loominguliselt. Õpilased omandavad oskuse mõista ning koostada keemiateksti, mõtestada ja korrektselt kasutada keemiasõnavara ning märksüsteemi, esitada keemiainfot (sh uurimistulemusi) suuliselt ja kirjalikult, kasutades erinevaid esitusvorme. Kõik see võimaldab õpilastele mõtestatud õppimiseks tarviliku autonoomsuse.

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 elukestvade õppimisele ja tulevasele kutsevalikule. Õppides kujunevad oskused lahendada igapäevaelu probleeme ning langetada asjatundlikke otsuseid; need oskused võimaldavad toime tulla looduslikus ja sotsiaalses keskkonnas.

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. KLASS

1. Teema: Millega tegeleb keemia

Olulisus: Sissejuhatavates tundides saadakse ülevaade, millega keemia tegeleb. Ilma keemiateadmisteta poleks olemas suurt osa ainetest, mida tänapäeval kasutatakse materjalide valmistamiseks. Samuti tutvutakse keemia rolliga inimühiskonna ajaloolises arengus, tänapäeva tehnoloogias ja igapäevaelus. Keemia on eksperimentaalne teadus. Õpitakse tundma olulisemaid laborivahendeid, omandatakse vajalikke töövõtteid ning õpitakse järgima tähtsamaid ohutusnõudeid. Õpitakse arvutama lahuste koostist. Selliste ülesannete lahendamine võimaldab tuua ühe praktilise rakenduse matemaatikas õpitud protsendi mõiste.

Õpitulemused:

Õpilane:

- 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;
- 5) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid.

Õppesisu

Keemia meie ümber. Keemilised reaktsioonid ja nende tunnused. Kemikaalide ohutu kasutamine laboritöodes ja argielus. Tähtsamad laborivahendid.

Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus, pihuste alaliigid. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).

õppija tegevused:

- 1) arutleb rühmas, milline oleks elu ilma keemia abil toodetud materjalideta;
- 2) toob näiteid keemia uurimisvaldkonda kuuluvatest protsessidest argielus ja tööstuses;
- 3) koostab internetiallikate abil ajatelje mõne põhilise keemilise protsessi (tuli, keraamika, metallide tootmine, plastid jms) kasutusele võtmise kohta inimkonna ajaloos;
- 4) eristab argielus, tööstuses ja looduses keemilisi reaktsioone ja füüsikalisi nähtusi;
- 5) põhjendab olulisemate laboritöö reeglite järgimise vajalikkust, järgib neid katseid tehes;
- 6) tunneb ära olulisemad ohumärgid (piktogrammide), oskab kasutada kemikaale ohumärke arvestades;
- 7) tunneb ära olulisemad laborivahendid nii füüsiliselt kui ka pildilt (katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, statiiv);
- 8) valib laboris mingi tegevuse jaoks sobiva laborivahendi;
- 9) mõõdab mõõtesilindri abil vedeliku ruumala, hindab

- katseklaasis oleva vedeliku kogust silma järgi;
- 10) viib läbi katsed keemiliste reaktsioonide tunnuste tundmaõppimiseks ja kirjeldab tulemusi (värvuse muutus, lõhna teke või kadumine, sademe teke või kadumine, gaasi eraldumine, soojuse ja valguse eraldumine);
- 11) loetleb keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi (ainete kontakt, kuumutamine, süütamine, valgustamine või elektrivoolu läbijuhtimine);
- 12) toob näiteid ja liigitab argielus ettetulevad segud alaliikidesse (lahus, suspensioon, emulsioon, vaht, aerosool); koostab postri pihustest kokanduses, ehituses, iluteeninduses vms;
- 13) eristab lahuseid ja pihuseid põhiomaduste järgi, valmistab lahuse ja suspensiooni, võrdleb nende omadusi
- 14) arvutab lahuse koostise järgi lahustunud aine massiprotsenti, lahuse massiprotsendi ja massi järgi lahuse koostise ning aine massi ja massiprotsendi järgi lahuse massi – seda nii formaliseeritud ülesande kui ka argielus ette tulevate situatsioonide korral; valmistab kindla kontsentratsiooniga soolalahuse;
- 15) leiab internetist elukutseid, mis nõuavad keemiateadmiste kasutamist

Põhimõisted: lahus, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, emulgaator, lahuse massiprotsent.

Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli:

Õpilane saab koostöös õpetajaga valida loovtöök (sh uurimistöök) keemiateemalise loodusteadusliku eksperimendi. Õppeprogramm TÕ Uurimislaboris, tutvumine teise kooli (nt Põlva kooli) päris keemialaboriga, mida Kääpa koolis ei ole.

2. Teema: Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus

Olulisus: Saadakse ettekujutus keemilise elemendi aatomi ehituse seostest tema asukohaga perioodilisustabelis ning aine ehitusega seotud põhimõistetest, mis annavad vajaliku aluse järgmiste keemiateemade mõistmiseks. Keemia keele aluseks on keemiliste elementide tähised, millest koostatavad ainete valemid kirjeldavad lühidalt aine koostist; valemite abil aga saab kirjeldada keemiliste reaktsioonide kulgemist. Keemiliste elementide tähiste ja ainete keemiliste valemitega tutvumisega alustatakse keemilise kirjaoskuse omandamist. Keemiline side on keemia üks kesksemaid mõisteid. Keemiliste reaktsioonide käigus toimub sidemete ümberkorraldumine aines. Reaktsioonide analüüsimiseks ja reaktsioonisaaduste ennustamiseks on oluline mõista, kuidas tekivad keemilised sidemed.

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) selgitab aatomi ehitust, kasutab keemiliste elementide tähiste leidmiseks, aatomi ehituse kirjeldamiseks ja elektronskeemi koostamiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit;
- 2) teab keemiliste elementide liigitamist metallilisteks ja mittemetallilisteks elementideks ning vääriskaasideks, otsib internetist näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus ning võrdleb nende omadusi;
- 3) eristab liht- ja liitaineid ning selgitab aine valemi põhjal aine koostist;
- 4) eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ioonide tekkimist ja iooni laengut;
- 5) selgitab kovalentse, ioonilise ja metallilise sideme erinevust.

Õppesisu

Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Perioodilisustabeli seos aatomite ehitusega. Metallilised ja mittemetallilised elemendid ning vääriskaasid keemiliste elementide perioodilisustabelis. Metallid ja mittemetallid igapäevaelus.

Liht- ja liitainete koostise väljendamine valemite abil.

Molekulide ja ioonide teke aatomitest. Aatomite ja ioonide erinevus. Ettekujutus keemilise sideme alaliikidest: kovalentne, iooniline ja metalliline side.

õppija tegevused:

- 1) selgitab kaaslasele aatomi ehitust;
- 2) leiab perioodilisustabelist kiiresti olulisemate elementide tähised (eelkõige 1.– 4. perioodi elementide hulgast) ja harjutab nende lugemist;
- 3) liigitab keemilisi elemente perioodilisustabeli abil metallilisteks ja mittemetallisteks elementideks ning vääriskaasideks;
- 4) kirjeldab perioodilisustabeli abil elementide aatomite ehitust (harjutab tabelist tuumalaengu ehk prootonite arvu,

	<p>elektronkihtide arvu, väliskihi elektronide arvu – eelkõige 1. – 4. perioodi elementidel leidmist), koostab vastavaid elektronskeeme; joonistab mõne 2. või 3. perioodi elemendi aatomi planetaarse mudeli;</p> <p>5) koostab lihtsamate liht- ja liitainete molekulimudeleid;</p> <p>6) koostab molekuli koostise kirjelduse põhjal molekuli summaarse valemi ja vastupidi;</p> <p>7) eristab nii molekuli mudeli (pildi) kui ka valemi põhjal liht- ja liitaineid, puhtaid aineid ja segusid;</p> <p>8) eristab neutraalset aatomit ja iooni, katiooni ja aniooni ning selgitab joonise abiga ionide tekkimist ja iooni laengut suurust;</p> <p>9) võrdleb aatomi ja iooni aatomi elektronkatteid elektronskeemide abil;</p> <p>10) selgitab kovalentse, ioonilise ja metallilise sideme tekkeprotsessi erinevust, leiab aine koostise põhjal, mis tüüpi side aines esineb. teeb joonise, mis põhjendab metallide füüsikalisi omadusi (elektri- ja soojusjuhtivus, plastilisus) metallilise sideme eripäraga</p>
<p>Põhimõisted: keemiline element, lihtaine, liitaine (keemiline ühend), puhas aine, segu,ioon, kation, anioon, kovalentne side, iooniline side, metalliline side.</p>	
<p>Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli:</p>	

3. Teema: Hapnik ja vesinik. Oksiidid

Olulisus: Keemilise kirjaoskuse omandamise kõige olulisem teemaplokk, sest sellele tugineb nii ainete valemite, nimetuste kui ka reaktsioonivõrrandite koostamise oskus. Hapnik on üks olulisemaid aineid Maal. Hapnikuta ei oleks võimalik elu meile tuntud kujul ega tänapäevane tööstus. Vesinik on levinuim keemiline element universumis ja oluline element paljude ainete koostises. Ka peetakse vesinikku tulevikuenergeetika aluseks. Oksüdatsiooniate on oluline vahend ainete valemite koostamisel (indeksite leidmisel valemitesse) ning ainete nimetuste koostamisel. Õpitakse oksiidide näitel koostama valemiteid ja ainete nimetusi ning saadakse esmane ettekujutus ainete nomenklatuurist.

Õpitulemused:**Õpilane:**

- 1) selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses, analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel;
- 2) võrdleb hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;
- 3) kogub gaasi, valides sobiva võtte lähtuvalt gaasi lahustuvusest vees ja gaasi tihedusest võrreldes õhu tihedusega;
- 4) määrab aine valemi põhjal elementide oksüdatsiooniastmeid, koostab oksiidide nimetuste alusel valemeid ja valemite alusel nimetusi;
- 5) mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet;
- 6) korraldab lihtainete ühinemisreaktsioone hapnikuga ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid,
- 7) toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta.

Õppesisu

Hapnik ja vesinik, nende peamised omadused. Gaaside kogumise võtteid. Osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina.

Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine.

õppija tegevused:

- 1) koostab võrdleva tabeli hapniku ja vesiniku põhiliste omaduste ja kasutusvaldkondade kohta;
- 2) planeerib, viib läbi ja selgitab katsed õhu hapnikusisalduse määramiseks, võrdleb tulemusi õhu tegeliku koostisega;
- 3) selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses; iseloomustab interneti abil õhu teisi koostisosi (lämmastik, süsinikdioksiid, väärisgaasid, saasteained)
- 4) analüüsib osoonikihi tähtsust keskkonna elukõlblikkusele Maal, kirjeldab selle lagunemist saastamise tagajärjel ja rahvusvahelisi jõupingutusi osoonikihi taastamiseks; koostab vastavasisulise postri, mis sobiks probleemi selgitamiseks I kooliastme õpilastele;
- 5) valmistab ja kogub rühmatööna hapnikku ja vesinikku, valides sobiva võtte gaasi kogumiseks lähtuvalt gaasi lahustuvusest vees ja gaasi tihedusest võrreldes õhu tihedusega;
- 6) tõestab hapniku olemasolu hõõguva püreega, kontrollib vesiniku puhtust ja uurib vesiniku põlemist;
- 7) vormistab praktilise töö protokollid koos katseseadmete joonistega;

- 8) selgitab rühmatöös, miks on vaja ainete nimetuste rahvusvahelist süsteemi (nomenklatuuri)
- 7) määrab aine valemi põhjal hapnikust lähtuvalt elementide oksüdatsiooniastmeid ning kasutab neid oksiidide nimetuste koostamisel;
- 8) koostab oksiidide nimetuste alusel oksiidide valemeid; selgitab valemi koostamise protsessi ja teeb vihikusse illustreeritud juhendi;
- 9) kasutab interneti või teatmeteoste abi konkreetse argielus või tööstuses olulise oksidi kohta info (omadused, kasutamine) leidmiseks, hindab info usaldusväärsust, esitleb leitud infot slaidiseansi või postri abil kaaslastele;
- 10) leiab (meedia)tekstist oksiidide nimetused ja koostab vastavad valemid;
- 11) arutleb rühmas reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtte üle ning koostab molekulimudelite abil tasakaalustatud lihtaine põlemisreaktsiooni võrrandi;
- 12) viib läbi katsed mõnede lihtainete (Mg, Al) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ja jälgib näitkatseid mõnede lihtainete (S, P, C) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga õhus ja puhtas hapnikus,
- 13) teeb järeldused põlemise erinevuse kohta õhus ja puhtas hapnikus
- 14) koostab ja tasakaalustab lihtainete põlemise reaktsioonide võrrandeid
- 15) toob näiteid oksiidide kasutamisest argielus

Põhimõisted: oksiid, oksüdatsiooniaste

Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli: Võimalusel õppeprogramm Uurimislaboris (Tartu Chemicumis või Põlva koolis).

4. Teema: Happed ja alused kui vastandlike omadustega ained

Olulisus: Jätkatakse tutvumist ainete nomenklatuuriga ja keemilise kirjaoskuse omandamist, õppides kirjutama aluste ja hapete vaheliste reaktsioonide võrrandeid. Neid põhimõtteid saab edaspidi kasutada paljude teiste reaktsioonide võrrandite koostamisel. Luuakse alus ainete põhiklasside põhjalikumaks käsitlemiseks 9. klassis. Loodusteadusliku maailmapildi seisukohast on tähtis mõista, kuidas on hapete ja aluste omadused seotud H^+ - ja OH^- -ioonide esinemisega lahuses. Tutvutakse pH-skaalaga, mis võimaldab iseloomustada lahuste aluselisust või happelisust. Nende võimet teineteise toime neutraliseerida rakendatakse igapäevaelus nt meditsiinis ja reostuste likvideerimisel. Argielus kasutatakse mitmesuguseid happelisi ja aluselisi vahendeid. Osa neist on sööbiva toimega. Seetõttu tuleb tunda nende kasutamise ohutusnõudeid ning osata neid eristada teistest ainetest, nt indikaatorite abil. Soolade hulka kuuluvad paljud argielus olulised ained.

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) eristab valemi põhjal oksiide, happeid, hüdroksiide ja soolasid;
- 2) koostab hapete, hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemid ja vastupidi;
- 3) seostab lahuste happelisi ja aluselisi omadusi nendes esinevate osakestega, hindab lahuse keskkonda indikaatoriga ja lahuse pH väärtuse järgi;
- 4) mõistab hapete ja aluste vastandlikkust, korraldab hapete ja aluste vahelisi reaktsioone ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid;

Õppesisu

Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral.

Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades.

Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades.

Soolad, nende koostis ja nimetused.

Happed, alused ja soolad igapäevaelus.

õppija tegevused:

- 1) määrab kodus kasutatavate happeliste ja aluseliste ainete pH

5) toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus.

universaalindikaatori või punase kapsa keeduvee abil; uurib hapete ja aluste lahuste keskkonda indikaatorite abil;

2) koostab ja illustreerib ohutusnõuded mõne igapäevaelus kasutatava happe või aluse kasutamiseks;

3) kasutab interneti või teatmeteoste abi konkreetse happe, aluse või soola kohta info leidmiseks, esitleb leitud infot slaidiseansi või postri abil kaaslastele;

4) koostab hapete, hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemeid ja vastupidi;

5) leiab meediast näiteid neutralisatsioonireaktsiooni kasutamisest

6) sõnastab uurimisküsimused ning kavandab ja viib läbi katsed happeliste ja aluseliste lahuste pH võrdlemiseks pH-meetri või universaalindikaatori abil;

7) seostab lahuse keskkonda seal leiduvate osakestega (H^+ ja OH^-);

8) kavandab ja viib ohutusreegleid järgides läbi neutralisatsioonireaktsiooni, uurides pH muutumist selle käigus.

9) planeerib ja viib ohutusreegleid järgides läbi mao ülehappesuse neutraliseerimise simulatsiooni katseklasist;

10) koostab etteantud lähteainete vaheliste neutralisatsioonireaktsioonide võrrandeid; saab aru ja vajadusel parandab vigu kaaslase koostatud neutralisatsioonireaktsiooni võrrandis;

11) liigitab valemi põhjal aineid anorgaaniliste ainete põhiklassidesse

12) kasutab lahustuvustabelit ionide laengute leidmiseks ja hapete valemite tuletamiseks

Põhimõisted: hape, alus, hüdroksiid, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, pH, sool.

Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli: Võimalusel õppeprogramm Uurimislaboris (Tartu Chemicumis või Põlva koolis), VR-programm ainete valemite koostamiseks ja liigitamiseks. Ekskursioon tööstusesse.

5. teema: Tuntumaid metalle

Olulisus: Saadakse ülevaade igapäevaelus väga tähtsate materjalide – metallide – iseloomulikest füüsikalistest ja keemilistest omadustest ning kasutamise võimalustest, aga jätkatakse keemilise kirjaoskuse omandamist ning uuritakse keemilisi reaktsioone mikrotasandil. Redoksreaktsioonide mõistega tutvumine metallide ja hapniku vaheliste reaktsioonide näitel aitab selgitada, mis toimub reaktsioonide käigus mikrotasandil ehk aineosakeste tasandil. Kuna paljud reaktsioonid meie sees ja ümber on just nimelt redoksreaktsioonid, siis luuakse sellega baas nende tundmaõppimiseks edaspidiste õpingute käigus.

Argielus kasutatakse nii puhtaid metalle kui ka sulameid. Tutvutakse tähtsamate metalsete materjalidega ning analüüsitakse, kuidas on seotud nende omadused ja kasutusvaldkonnad.

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle nende asukoha järgi metallide pingereas ning uurib metallide aktiivsust;
- 2) uurib metalli ja happe vaheliste reaktsioonide kiirust mõjutavate tegurite toimet;
- 3) seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis, teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana;

Õppesisu

Metallide reageerimine hapnikuga.

Keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumine keemilistes reaktsioonides. Metallid kui redutseerijad ja hapnik kui oksüdeerija.

Metallide reageerimine hapete lahustega. Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus.

Ettekujutus keemilise reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel).

Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt).

õppija tegevused:

4) koostab reaktsioonivõrrandeid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide kohta;

5) hindab raua, alumiiniumi ja vase ning nende sulamite rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades kasutusalasid vastavate materjalide iseloomulike omadustega

1) uurib katseliselt ja võrdleb erinevate metallide reageerimist hapnikuga (põlemisel, kuumutamisel põleti leegis, nt võrdleb Mg ja Cu reaktsioone hapnikuga);

2) koostab redoksreaktsiooni mikrotasandil selgitava konspekti, millel on joonisel välja toodud teema kesksed mõisted oksüdeerija, redutseerija, oksüdeerumine ja redutseerumine;

3) koostab metallide ja hapniku vaheliste reaktsioonide võrrandeid, leiab neis oksüdeerija ja redutseerija ning milline element oksüdeerub ja milline redutseerub; üldistab saadud tulemused;

4) püstitab hüpoteesi, planeerib ja viib läbi katse erinevate metallide (nt Cu, Zn, Fe, Mg) reageerimisest sama happe lahusega, vormistab protokollid ja teeb järeldused; võrdleb tulemusi metallide elektrokeemilise aktiivsuse reaga;

5) kasutab pingerida aktiivsete, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsete metallide eristamiseks, seostab metalli keemilise aktiivsuse metallide kasutusvõimalustega;

6) tuletab varasematest teadmistest (neutralisatsioonireaktsioon, vesiniku saamine, katsed metalli reageerimisest happega) eeskirja metalli ja happe vahelise reaktsioonivõrrandi koostamiseks, vormistab selle vihikusse; rakendab metallide aktiivsuse rida reaktsioonivõrrandite koostamisel;

7) püstitab hüpoteesid, planeerib ja viib läbi katsed reaktsiooni kiirust mõjutavate tegurite (lahuse kontsentratsioon, temperatuur, tahke aine peenestatus) uurimiseks metalli ja happe vahelise reaktsiooni (nt Zn ja HCl) põhjal; vormistab protokollid ja teeb järeldused;

- 8) põhjendab suuliselt erinevate tegurite (lahuse kontsentratsioon, temperatuur, tahke aine peenestatus) mõju reaktsiooni kiirusele;
- 9) võrdleb raua, vase ja alumiiniumi omadusi, koostades võrdleva tabeli või Venni diagrammi;
- 10) leiab internetist infot erinevate sulamite koostise kohta (nt mündimaterjalid);
- 11) koostab tekstis etteantud kirjelduse põhjal metalli saamise (reduitseerimise) reaktsioonivõrrandi;
- 12) hindab raua, alumiiniumi ja vase ning nende sulamite rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades kasutusalasid vastavate materjalide iseloomulike omadustega; koostab vastavad skeemid (omadus > kasutusala);
- 15) kaitseb väidet, et metalltaara ümbertöötlemine aitab säilitada oluliselt rohkem ressursse kui uue metalli tootmine;
- 16) seostab metalli aktiivsuse tema korrosioonikindlusega, põhjendab alumiiniumi korrosioonikindlust vaatamata küllalt suurele keemilisele aktiivsusele);
- 17) märgata kodus ja koolis erinevaid metalle ja sulameid; toob välja metallide nimetused ja sulamite koostised
- 18) otsib internetist infot ja arutleb rühmas, millised raskmetallid ja kuidas võivad sattuda loodusesse, milline on nende mõju organismidele.
- 19) leiab infot ettevõtete kohta, kes tegelevad Eestis metallide tootmise ja töötlemisega (Silmet jt

Põhimõisted: redutseerija, redutseerumine, oksüdeerija, oksüdeerumine, redoksreaktsioon, keemilise reaktsiooni kiirus, sulam.

Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli: Võimalusel õppekäik metallitöökotta või sepikotta

9. KLASS

1. teema: Anorgaaniliste ainete põhiklassid

Olulisus: Anorgaaniliste ainete põhiklasside teemaga süvendatakse 8. klassis omandatud ettekujutust keemiliste ühendite põhiklassidest, pöörates tähelepanu aineklasside vahelistele seostele ja milleks vastavaid reaktsioone rakendatakse. Õpitakse, mis põhjustab hapete erinevat tugevust. Hapete (ja ka aluste) tugevuse tundmine on oluline ohutusnõuete järgimisel: tugevad happed ning leelised on söövitava toimega. Koondatakse ja süstematiseeritakse erinevad reaktsioonitüübid, mille käigus moodustuvad soolad. Õpitakse kasutama lahustuvuskõveraid infoallikatena ning tegema vastavaid järeldusi. Suurem osa meid ümbritseva eluta looduse ainetest on anorgaanilised. Saadakse lühike ülevaade anorgaanilistest ainetest meie ümber. Inimene mõjutab ümbritsevat keskkonda paljudel viisidel, sh erinevate tehislake ainete kaudu. Kuigi keskkonda võivad saastada ka looduslikud protsessid, on tänapäeval põhiline keemilise saaste allikas inimtegevus. Et mitte muuta planeeti järgnevatele põlvetele elamiskõlbmatuks, peab mõistma inimese ja keskkonna seoseid, suhtuma vastutustundlikult loodusesse ning tegutsema keskkonda säästes. Seoses anorgaaniliste ainete põhiklasside temaatikaga peatutakse happesademetel, mürgistel raskmetallide ühenditel ja veekogude saastamisel ning analüüsitakse keskkonna säästmise võimalusi.

Õpitulemused:

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

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

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 tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.

(gaaside ja soolade näitel). Lahuste protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega).

Anorgaanilised ühendid looduses ja igapäevaelus.

Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happelihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine.

õppija tegevused:

1) jälgib demonstratsioonkatseid mõnede happeliste oksiidide (nt SO_2 , P_4O_{10} , SiO_2) reageerimise kohta veega, teeb järeldused reaktsiooni toimumise ja saaduse kohta; koostab vastavad reaktsioonivõrrandid;

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 vastavad reaktsioonivõrrandid;

3) liigitab argielus ette tulevaid oksiide happelisteks ja aluselisteks;

4) seostab happesademeid happeliste oksiidide õhku sattumisega, leiab internetist infot vastavate saasteallikate kohta ja teeb ettepanekuid saaste vähendamiseks;

5) leiab infot Eesti elaniku SO_2 ja CO_2 jalajälje kohta;

6) uurib erinevate hapete lahuste simulatsioone ja seostab happe tugevuse vesinikioonide esinemisega lahuses;

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 oksiidi uuritud reaktsiooni põhjal;

8) püstitab hüpoteesi happelise oksiidi (nt CO_2) reageerimise kohta alusega (nt $\text{Ca}(\text{OH})_2$), planeerib ja viib katsed läbi, vormistab protokollid ja sõnastab järeldused; koostab vastavad reaktsioonivõrrandid; defineerib happelist oksiidi uuritud reaktsiooni põhjal;

9) uurib erinevate leeliste lahuste simulatsioone ja seostab leelise tugevuse hüdroksiidioonide esinemisega lahuses;

10) leiab internetist artikli, mis kirjeldab tugeva happe ja leelise mõju inimese organismile (nt allaneelamisega kaasnevaid ohte) ja koostab noorematele õpilastele ohtu kirjeldava hoiatava postri;

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 varemõpitud reaktsioonitüübid: hape + alus, hape + metall, lihtaine + hapnik;

12) planeerib ja viib läbi ühe soola praktilise saamise ja eraldamise (nt CuSO_4), vormistab protokollid koos katseseadmete joonistega;

13) koostab tekstis etteantud kirjelduse põhjal reaktsioonivõrrandi (ka tundmatu reaktsiooni kohta);

14) leiab mingi argielus või tööstuses olulise reaktsiooni ning koostab reaktsioonivõrrandi põhjal selle protsessi sõnalise kirjelduse;

15) uurib rühmatööna või näitkatsena temperatuuri mõju mingi konkreetse soola lahustuvusele vees, vormistab tulemuse graafiliselt; teeb järelduse tahke aine lahustuvuse

	<p>temperatuurist sõltuvuse kohta</p> <p>16) arutleb või teeb katse temperatuuri ja rõhu mõju gaaside lahustuvusele vees karastusjookide näitel ning teeb vastavad järeldused;</p> <p>17) 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;</p> <p>18) 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;</p> <p>19) leiab internetist, kodust või aianduskauplusest infot väetiste koostise kohta ja seostab seda soolade teemaga; leiab etteantud (media)tekstist või internetist infot ehitusmaterjalide kohta;</p> <p>20) otsib internetist infot ja arutleb rühmas, kuidas satuvad loodusesse nitraadid ja fosfaadid, millised on tagajärjed veekogudele, sh Läänemerele; reastab protsessid, mis viivad veekogu kinnikasvamiseni;</p>
<p>Põhimõisted: happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, leelis, vee karedus, lahustuvus.</p>	
<p>Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli:</p> <p>Õpilane saab koostöös õpetajaga valida loovtöök (sh uurimistöök) mõne aspekti anorgaaniliste ainete või keskkonnaprobleemide teemast. Teema on kohalike ja rahvusvaheliste projektide tegevuste osa (nt GLOBE hüdroloogia).</p>	

2. Teema: Aine hulk. Moolarvutused

Olulisus: tutvutakse keemiliste reaktsioonide kvantitatiivse küljega. Seejuures õpitakse arvutustes kasutama keemia kvantitatiivsete seoste mõistmiseks väga olulist suurust – ainehulka – ning selle ühikut mooli (mool on üks seitsmest SI põhiühikust). Ainete hulka ei saa otseselt ühegi mõõteriistaga mõõta. Reaalselt on võimalik mõõta aine massi või ruumala. Õpitakse tegema arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel. Ajalooliselt oli aine massi jäävuse seaduse tõestamine loodusteaduste arengus suure tähtsusega, sest ta kummutas mitmeid väärarusaamasid. Nüüdisaegses keemias tuginevad sellele seadusele arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal, mille abil saab arvutada reaktsiooniks vajalikke või tekkivaid ainekoguseid.

Õpitulemused:

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 (normaalingimustel).

Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva kvalitatiivse ja kvantitatiivse info analüüs. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal.

õppija tegevused:

- 1) arutleb rühmas, kuidas on otstarbekas loendada asju, mis on väikesed ja mida on palju; leiab võrdlusi hulkade loendamiseks mingi grupina;
- 2) selgitab mooli mõistet Avogadro arvu kasutades, hindab Avogadro arvu asjakohasust mikro- ja makromaailma objektide loendamisel, koostab joonise, millega aidata kaaslastel mõista Avogadro arvu suurusjärku
- 3) loendab kindlas hulgas molekulides aatomeid moolides;

	<ol style="list-style-type: none">4) kasutab perioodilisustabelit molaarmasside arvutamiseks;5) seostab aine hulga ja massi molaarmassi abil, teeb vastavaid arvutusi;6) seostab gaasilise aine hulga ja ruumala molaarruumala abil, teeb vastavaid arvutusi; selgitab, miks peab selliste arvutuste korral kasutama andmeid normaaltingimustel;7) koostab vihikusse skeemi, mis seob aine massi, hulga ja (gaasi) ruumala; teeb arvutusi gaasi massi ja ruumala seose kohta, kasutades molaarmassi ja molaarruumala;8) analüüsib ja kirjeldab sõnaliselt keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat kvalitatiivset ja kvantitatiivset infot;9) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolisuhtest) ning reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolides);10) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel;11) kasutab arvutustes korrektselt vastavaid ühikuid;12) põhjendab loogiliselt arvutuskäike;13) hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust (suurusjärke);14) teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi
Põhimõisted: aine hulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaaltingimused	
Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli:	

3. teema: Süsinik ja süsinikuühendid

Olulisus: Süsinikuühendid (orgaanilised ühendid) kuuluvad kõigi organismide koostisse ja tagavad elu toimimise sellisel kujul, nagu me seda Maal tunneme. Saadakse esmane ettekujutus orgaaniliste ainete struktuurist, selle väljendamisest struktuurivalemite ja molekulimudelite abil, mõnest olulisemast orgaaniliste ainete põhiklassist ja nende omadustest. Süsiniku lihtainete teemandi ja grafiidi näitel tuleb eriti hästi esile üks olulisemaid seaduspärasusi looduses: aine ehitus määrab aine omadused, omadustest aga sõltuvad aine kasutusvõimalused. Süsivesinikest koosnevad nii maagaas kui nafta.

Õpitu seostub tihedalt mitmesuguste igapäevaelu ja keskkonnaprobleemidega ning teiste loodusainetega, eelkõige bioloogiaga. Rajatakse alused orgaanilise keemia põhjalikumaks käsitlemiseks gümnaasiumis.

Õpitulemused:**Õpilane:**

- 1) võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikoksiidide omadusi;
- 2) teab süsinikuühendite paljususe põhjust;
- 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. Süsiniku oksiidid.

Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivalemid.

Süsivesinike esinemisvormid looduses ja kasutusala. Süsivesinike täielik põlemine. Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained.

Alkoholid ja karboksüülhapped, nende tähtsamad esindajad ja kasutamine igapäevaelus.

õppija tegevused:

- 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;
- 2) võrdleb süsiniku oksiidide teket, füüsikalisi ja keemilisi omadusi ning kasutusalasid; visualiseerib infot käepärasel moel;
- 4) otsib internetist või õpikust ja võrdleb võimalusi CO₂ saamiseks, valib klassis katse läbiviimiseks sobiva variandi, valmistab CO₂ ning kustutab sellega põleva küünla;
- 5) arutleb rühmas väljendi „kaevanduse kanaarilind“ päritolu ja tänapäevase tähenduse üle, leiab sobivaid näiteid ühiskonnast
- 6) koostab vihikusse kokkuvõtliku skeemi (mõistekaardi) metaani omaduste, looduses leidumise ja kasutamise kohta;
- 7) tõlgendab mõistete hüdrofiilne ja hüdrofoobne tähendust, liigitab materjale hüdrofiilseteks ja hüdrofoobseteks; selgitab katseliselt

- välja süsivesinike (nt heksaani), alkoholide (nt etanooli) ja karboksüülhapete (nt etaanhappe) vastastiktoime veega;
- 8) selgitab süsinikuühendite paljususe põhjusi;
- 9) eristab lineaarset, hargnenud ja tsüklilist süsinikahelat;
- 10) selgitab, miks on süsinikuühendite puhul vajalik kasutada struktuurivalemeid, toob struktuurivalemia näiteid sama summaarse valemiga, aga erineva struktuuriga süsivesinike kohta;
- 11) koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid ja molekulimudeleid (füüsiliselt ja/või digitaalselt) etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi;
- 12) 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;
- 13) leiab infot ettevõtete kohta, kes tegelevad süsivesinike müügiga Eestis;
- 14) osaleb rühmaarutelus, kuidas mõjutab nafta ja maagaas riikide poliitikat, ning esitleb tulemusi mõttekaardil;
- 15) koostab ja tasakaalustab süsivesinike täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;
- 16) analüüsib rühmatöös etanooli kasutamist mootorikütuste lisandina, toob välja sellega seotud plussid ja miinused; koostab ja tasakaalustab etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandi;

	<p>17) osaleb arutelus etanooliga seotud igapäevaelu probleemide kohta (alkoholism laiemalt ja noorte seas, metanooli joomisega seotud probleemid, alkoholi reklaam);</p> <p>18) liigitab struktuurivalemite ja molekulimudelite põhjal süsivesinikud, alkoholid ja karboksüülhapped;</p> <p>19) leiab loetelust sobivad rakendused olulistele peatükis õpitud süsinikuühenditele ja süsiniku allotroopidele;</p> <p>20) 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)</p>
<p>Põhimõisted: süsivesinik, struktuurivalem, alkohol, karboksüülhape, hüdrofiilne aine, hüdrofoobne aine</p>	
<p>Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli: Õpilane saab koostöös õpetajaga valida loovtöoks (sh uurimistöoks) mõne aspekti süsinikuühendite teemast.</p>	
<p>4. Teema: Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena</p>	
<p>Olulisus: seostatakse süsinikuühendite kohta õpitut süsinikuühendite tähtsusega elusorganismide elutegevuses ja paljude rakendustega igapäevaelus. Käsitletakse nii energeetikaprobleeme kui ka toitumist, selgitatakse ohutusnõudeid olmekemikaalide kasutamisel ning arutletakse mitmesuguste keskkonnaprobleemide üle. Õpitu seostub tihedalt mitmesuguste igapäevaelu probleemidega ja teiste loodusainetega, eelkõige bioloogiaga.</p>	
<p>Õpitulemused: Õpilane: 1) selgitab ja uurib keemiliste reaktsioonide soojusefekti; 2) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid</p>	<p>Õppesisu Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid. Süsinikuühendid kütusena. Keskkonnaprobleemid: kasvuhooenergiaallikad. Ettekujutus polümeeridest, plastid.</p>

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 võimalusi.

Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Kiudained. Tarbekeemia saadused.

õppija tegevused:

1) uurib katseliselt temperatuuri muutust ekso- ja endotermilises reaktsioonis; selgitab diagrammi abil reaktsioonide soojusefekte, seostades neid keemiliste sidemete tekkimisel ja katkemisel esinevate energiamuutudega;

2) koostab ja kannab ette esitluse, kus toob piltidena näiteid eluslooduse ja igapäevaelu seisukohalt oluliste ekso- ja endotermiliste reaktsioonide kohta;

3) analüüsib rühmatöös süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena

4) koostab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid esitleva skeemi;

5) hindab arutelus tuumajaama Eestisse rajamisega seotud kasusid ja riske

6) koostab võrdleva tabeli või Venni diagrammi Eesti põlevkivi ja turba kohta (teke, varud, kasutusala, keskkonnamõju);

7) osaleb rühmaarutelus kasvuhoonegaaside tekkest ja kliima soojenemisest, kujundab oma arvamuse rohepöörde kohta ja põhjendab seda;

8) leiab struktuurivalemite seast polümeeride struktuurivalemid;

9) otsib infot internetist ning toob välja sünteetiliste polümeeride laialdase kasutamise põhjused (polümeeride head omadused) ja seotud keskkonnaprobleemid;

10) arutleb dilemmaprobleemide üle: kas koolilõuna osana on sobiv pakkuda pakendatud magustoite; kas eelistada puuvillast või ümbertöödeldud materjalist sünteetilisi materjale

	<p>11) uurib praktilise tööna toiduainete tärglisesisaldust, kirjeldab sahhariidide rolli organismis;</p> <p>12) uurib rasva lahustuvust erinevates lahustites, valib sobiva lahusti rasvapeki eemaldamiseks riidetelt; kirjeldab rasvade rolli organismis;</p> <p>13) analüüsib monokultuuri (nt õlipalm) mõju keskkonnale ja ühiskonnale;</p> <p>14) uurib valkude püsivust (nt temperatuuri ja happe suhtes); kirjeldab valkude rolli organismis;</p> <p>15) iseloomustab tuntumaid kiudaineid ja analüüsib nende kasutamise seotud probleeme - sünteetiliste polümeeride mõju keskkonnale, monokultuuri (nt puuvill) mõju keskkonnale ja ühiskonnale;</p> <p>16) oma tarbimisharjumusi analüüsides pakub välja võimalusi isikliku tarbimise vähendamiseks, koostab postri, mille eesmärk on veenda kaaslasi elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkusest ja võimalikkusest ning esitleb seda</p>
Põhimõisted: eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, polümeer.	
Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli:	