

| | |
|--|--|
| III kooliastme ainekava | |
| Õppeaine | Keemia |
| Kooliaste | III kooliaste |
| Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud | |
| <p>Põhikooli lõpetaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • märkab ja mõtestab keemiaga seotud nähtusi igapäevaelus, keskkonnas ja praktilises inimtegevuses ning tunneb nende vastu huvi; • rakendab igapäevaelus kemikaale ja materjale kasutades vajalikke ohutusnõudeid; • kasutab korrektselt keemiterminoloogiat ja -sümboleid; saab aru keemiatekstidest ja koostab neid; • mõistab keemiliste reaktsioonide võrrandites sisalduvat teavet ning koostab reaktsioonivõrrandeid; • kasutab vajaliku teabe leidmiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit, lahustuvustabelit ja metallide pingerida ning leiab tabelitest ja diagrammidelt füüsikaliste suuruste väärtusi; • plaanib ja teeb ohutult keemiakatseid, et õppida tundma ainete omadusi ja looduse seaduspärasusi; • teeb arvutusi ainevalemite ja reaktsioonivõrrandite ning lahuste koostise alusel; hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele. | |
| Klass | 8. klass |
| Millega tegeleb keemia? | |
| <p>Õpitulemused</p> <ul style="list-style-type: none"> • teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi, tunneb ära keemilise reaktsiooni toimumise iseloomulike tunnuste järgi; • järgib laboris katseid tehes ja argielus kemikaale kasutades ohutusnõudeid; • tunneb tähtsamaid laborivahendeid ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti; • eristab lahuseid ja pihuseid ning valmistab neid, toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ning igapäevaelus; • lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid. | <p>Õppesisu</p> <p>Keemia meie ümber. Keemilised reaktsioonid ja nende tunnused.</p> <p>Kemikaalide ohutu kasutamine laboritöodes ja argielus.</p> <p>Tähtsamad laborivahendid.</p> <p>Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus, pihuste alaliigid.</p> <p>Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).</p> |
| Mõisted: lahus, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, lahuse massiprotsent. | |

Praktilised tööd: Igapäevaelus kasutatavate pihuste omaduste uurimine; keemilise reaktsiooni tunnuste ja esilekutsumise võimaluste uurimine. kindla protsendilisusega lahuse valmistamine.

Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus

Õpitulemused

- selgitab aatomi ehitust, kasutab keemiliste elementide tähiste leidmiseks, aatomi ehituse kirjeldamiseks ja elektronskeemi koostamiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit;
- teab keemiliste elementide liigitamist metallilisteks ja mitmetallilisteks elementideks ning vääriskaasideks, otsib internetist näiteid metallide ja mitmetallide kasutamise kohta igapäevaelus ning võrdleb nende omadusi;
- eristab liht- ja liitaineid ning selgitab aine valemi põhjal aine koostist;
- eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist jaiooni laengut;
- selgitab kovalentse, ioonilise ja metallilise sideme erinevust.

Õppesisu

Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Perioodilisustabeli seos aatomite ehitusega.

Metallilised ja mitmetallilised elemendid ning vääriskaasid keemiliste elementide perioodilisustabelis. Metallid ja mitmetallid igapäevaelus.

Liht- ja liitainete koostise väljendamine valemite abil.

Molekulide ja ionide teke aatomitest. Aatomite ja ionide erinevus.

Ülevaatlilikult keemilise sideme alaliikidest: kovalentne, iooniline ja metalliline side.

Mõisted: keemiline element, lihtaine, liitaine (keemiline ühend),ioon, katioon, anioon, kovalentne side, iooniline side, metalliline side.

Praktilised tööd: molekulimudelite koostamine sh digitaalses keskkonnas, olmes kasutatavate materjalide ja ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine, keemilise koostise uurimine.

Soovitused: Elektronskeemide harjutamiseks sobiv veebikeskkond.

Hapnik ja vesinik. Oksiidid

Õpitulemused

- selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses, analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel;
- võrdleb hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;

Õppesisu

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

Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus.

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • kogub gaasi, valides sobiva võtte lähtuvalt gaasi lahustuvusest vees ja gaasi tihedusest võrreldes õhu tihedusega; • määrab aine valemi põhjal elementide oksüdatsiooniastmeid, koostab oksiidide nimetuste alusel valemeid ja valemite alusel nimetusi; • mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet; • korraldab lihtainete ühinemisreaktsioone hapnikuga ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid, toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta. | <p>Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine.</p> |
| <p>Mõisted: oksiid, oksüdatsiooniaste</p> | |
| <p>Praktilised tööd: hapniku saamine, kogumine ja tõestamine; vesiniku saamine, kogumine ja puhtuse kontrollimine; oksiidide saamine lihtainete põlemisel; õhu koostise uurimine põlemisreaktsiooni abil.</p> | |
| <p>Soovitused: <u>Õppematerjal ja harjutusülesanded</u></p> | |
| <p>Happed ja alused kui vastandlike omadustega ained</p> | |
| <p>Õpitulemused</p> <ul style="list-style-type: none"> • eristab valemi põhjal oksiide, happeid, hüdroksiide ja soolasid; • koostab hapete, hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemeid ja vastupidi; • seostab lahuste happelisi ja aluselisi omadusi nendes esinevate osakestega, hindab lahuse keskkonda indikaatoriga ja lahuse pH väärtuse järgi; • mõistab hapete ja aluste vastandlikkust, korraldab hapete ja aluste vahelisi reaktsioone ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid; • toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus. | <p>Õppesisu</p> <p>Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral.</p> <p>Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades.</p> <p>Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades.</p> <p>Soolad, nende koostis ja nimetused.</p> <p>Happed, alused ja soolad igapäevaelus.</p> |
| <p>Mõisted: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, pH, sool.</p> | |
| <p>Praktilised tööd: hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga; neutralisatsioonireaktsiooni uurimine.</p> | |

| | |
|--|---|
| Soovitused: <u>Õppematerjal ja harjutusülesanded</u> | |
| Tuntumaid metalle | |
| Õpitulemused <ul style="list-style-type: none"> eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle nende asukoha järgi metallide pingereas ning uurib metallide aktiivsust; uurib metalli ja happe vaheliste reaktsioonide kiirust mõjutavate tegurite toimet; seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis, teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana; koostab reaktsioonivõrrandeid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide kohta; hindab raua, alumiiniumi ja vase ning nende sulamite rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades kasutusalasid vastavate materjalide iseloomulike omadustega. | Õppesisu <p>Metallide reageerimine hapnikuga.</p> <p>Keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumine keemilistes reaktsioonides. Metallid kui redutseerijad ja hapnik kui oksüdeerija.</p> <p>Metallide reageerimine hapete lahustega. Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus.</p> <p>Ettekujutus keemilise reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel).</p> <p>Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt).</p> |
| Mõisted: redutseerija, redutseerumine, oksüdeerija, oksüdeerumine, redoksreaktsioon, keemilise reaktsiooni kiirus, sulam. | |
| Praktilised tööd: metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega; keemilise reaktsiooni kiirust mõjutavate tegurite toime uurimine. | |
| Soovitused: Metallid E-õpik: Keemia kursus põhikooliõpilastele. Keemia ABC (ut.ee) | |
| Klass | 9. klass |
| Anorgaaniliste ainete põhiklassid | |
| Õpitulemused <ul style="list-style-type: none"> mõistab ja loob keemiateksti anorgaaniliste ainete omadustest ning ainetevahelistest seostest; uurib tugevate ja nõrkade hapete lahuste omadusi ning selgitab erinevusi; uurib happeliste ja aluseliste oksiidide keemilisi omadusi: happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, | Õppesisu: <p>Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.</p> <p>Tugevad ja nõrgad happed. Hapete reageerimine aluseliste oksiididega.</p> <p>Aluste reageerimine happeliste oksiididega.</p> <p>Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel. Soolade saamise võimalusi.</p> |

| | |
|--|--|
| <p>aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus; koostab vastavate reaktsioonide võrrandeid;</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut ja lahustuvustabelit, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi; • selgitab tähtsamate anorgaaniliste ühendite leidumist looduses ja kasutamist argielus (väetised, vee karedus, ehitusmaterjalid); • teab keemilise saaste allikaid ja analüüsib saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid. | <p>Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel). Lahuste protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega).</p> <p>Anorgaanilised ühendid looduses ja igapäevaelus.</p> <p>Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happevihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine.</p> |
| <p>Põhimõisted: happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, leelis, vee karedus, lahustuvus.</p> | |
| <p>Praktilised tööd: erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine; erinevate oksiidide hapete ja alustega reageerimise uurimine; soolade saamine; soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel.</p> | |
| <p>Soovitused: Õppeaasta alguses korrata aatomi ehitus, oksüdatsiooniastmed, aineklassid, võrrandite koostamine ja tasakaalustamise põhimõtted. Paljudel õppijatel on õpingutest pikk aeg möödas ja põhivara 8. klassist ununenud. Sobivad õppevideod õppematerjalist : Keemia keel E-õpik: Keemia kursus põhikooliõpilastele. Keemia ABC (ut.ee) ja Anorgaaniliste ainete põhiklassid E-õpik: Keemia kursus põhikooliõpilastele. Keemia ABC (ut.ee)</p> <p>Aineklasside ja reaktsioonivõrrandite kordamine tööleht nr. 91-98 https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/12416-Keemia-51-101-keelekumblus</p> | |
| <p>Aine hulk. Moolarvutused</p> | |
| <p>Õpitulemused</p> <ul style="list-style-type: none"> • teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, kasutab korrektselt vastavaid ühikuid ning põhjendab loogiliselt arvutuskäike; • analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat kvalitatiivset ja kvantitatiivset infot, mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides; | <p>Õppesisu</p> <p>Aine hulk, mool.</p> <p>Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaalingimustel).</p> <p>Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva kvalitatiivse ja kvantitatiivse info analüüs. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal.</p> |

| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 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; hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi. | |
| <p>Mõisted: aine hulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaaltingimused.</p> | |
| <p>Soovitused: Moolarvutused E-õpik: Keemia kursus põhikooliõpilastele. Keemia ABC</p> <p><u>Keelekümbluse töölehed</u></p> | |
| <p>Süsinik ja süsinikuühendid</p> | |
| <p>Õpitulemused</p> <ul style="list-style-type: none"> võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikoksiidide omadusi; teab süsinikuühendite paljususe põhjusi; koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid ja molekulimudeleid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi, eristab lineaarset, hargnenud ja tsüklilist süsinikahelat; liigitab materjale hüdrofiilseks ja hüdrofoobseks; kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses ja selgitab nende kasutusalasid; eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid; koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid; uurib etanohappe keemilisi omadusi; teab etanooli füsioloogilist toimet ja analüüsib sellega seotud probleeme igapäevaelus. | <p>Õppesisu</p> <p>Süsinik lihtainena. Süsiniku oksiidid.</p> <p>Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivalemid.</p> <p>Süsivesinike esinemisvormid looduses ja kasutusala. Süsivesinike täielik põlemine. Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained.</p> <p>Alkoholid ja karboksüülhapped, nende tähtsamad esindajad ja kasutamine igapäevaelus.</p> |
| <p>Mõisted: süsivesinik, struktuurivalem, alkohol, karboksüülhape, hüdrofiilne aine, hüdrofoobne aine</p> | |

Praktilised tööd: CO₂ saamine ja kasutamine tule kustutamisel; süsinikuühendite molekulimudelite ja struktuurivalemite koostamine ja uurimine, sh digitaalses keskkonnas; süsinikuühendite vastastiktoime veega; süsinikuühendite põlemisreaktsioonide uurimine.

Soovitused: Süsinik ja süsinikuühendid | E-õpik: Keemia kursus põhikooliõpilastele. [Keemia ABC \(ut.ee\)](http://KeemiaABC.ut.ee)

Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena

Õpitulemused:

- selgitab ja uurib keemiliste reaktsioonide soojusefekti;
- analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastavaid ja taastumatuid energiaallikaid;
- tunneb struktuurivalemi järgi polümeeri;
- mõistab sahhariidide, rasvade ja valkude rolli organismides, uurib nende omadusi ja sisaldust toiduainetes;
- iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid polümeerseid materjale (kiudained, plastid), analüüsib nende põhiomadusi, kasutamise võimalusi ja kasutamisega seonduvaid keskkonnaprobleeme;
- mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.

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.

Mõisted: eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, polümeer.

Praktilised tööd: ekso- ja endotermilise reaktsiooni uurimine; toiduainete tärglisesisalduse uurimine; valkude püsivuse uurimine;

Soovitused: [Keemia ja meie elukeskkond](http://KeemiaABC.ut.ee) | E-õpik: Keemia kursus põhikooliõpilastele. [Keemia ABC \(ut.ee\)](http://KeemiaABC.ut.ee)