

# Tallinna Konstantin Pätsi Vabaõhukool

## III kooliastme õppeaine keemia

### 1. ÕPPEAINE KIRJELDUS

Keemia mängib olulist rolli õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujunemisel. Keemiaõpingud tuginevad loodusõpetuses omandatud teadmiste, oskuste ja hoiakutele. Samuti on oluline seostada keemiaõpet teiste loodusteaduste (eriti füüsika ja bioloogia) ning matemaatikaga. Keemiaõpingute käigus omandavad õpilased lihtsa, kuid tervikliku arusaama looduses ja tehiskeskkonnas toimuvatest keemilistest protsessidest, nende põhialustest ja vastastikus- test seostest ning nende mõjust elukeskkonnale. Õppides arenevad oskused igapäevaelu probleemide lahendamiseks ja asjatundlike otsuste langetamiseks, mis aitavad neil toime tulla nii looduslikus kui ka sotsiaalses keskkonnas. Tõhusaks õppimiseks on oluline, et õpilased tunneksid end seotuna ümbritsevaga. Keemiaõpingutest saadud teadmised, oskused ja hoiakud, koos teistes õppeainetes omandatuga, moodustavad aluse sisemiselt motiveeritud elukestvale õppimisele.

Keemiaõpingud aitavad õpilastel mõista puhta looduskeskkonna ja tervise vahelisi seoseid, kujundades samal ajal nende austust looduse vastu ning vastutus- tunnet elukeskkonna hoidmise ja kaitsmise ees. Õpingute käigus areneb oskus hinnata oma otsuste või tegevuse otseseid või kaudseid tagajärgi.

Keemiaõpingutes rakendavad õpilased loodusteaduslikku meetodit, uurides ja lahendades probleeme, mis tulenevad nii looduslikust, tehnoloogilisest kui ka sotsiaalsest keskkonnast. Keemia õppimisega arenevad oskused loogiliselt mõelda, analüüsida ja üldistada ning mõista põhjuslikke seoseid. Lisaks suudavad õpilased käsitleda probleeme loominguiliselt. Keemiaõpingute käigus omandavad nad oskuse mõista ja koostada keemiatekste, kasutada keemiasõnavara ja märksüsteemi ning esitada keemiainfot nii suuliselt kui ka kirjalikult, kasutades erinevaid esitusvorme, näiteks verbaalselt, diagrammide ja graafikutena, mudelitena ning valemite kujul. Samuti oskavad nad kasutada erinevaid teabeallikaid, sealhulgas elektroonilisi. Kõik need oskused võimaldavad õpilastel iseseisvalt ja mõtestatult õppida.

Õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujunemiseks ja hoidmiseks kasutatakse mitmekesiseid aktiivõppemeetodeid. Praktiliste tööde käigus omandavad õpila- sed vajalikud oskused, sealhulgas ohutu laborikatsete läbiviimise, igapäevaelus ja tehnoloogias kasutatavate materjalide hindamise ning kemikaalide ohutu kasutamise oskused. Lisaks lahendavad õpilased keemia arvutusülesandeid, et paremini mõista keemilisi nähtusi ja nende kvantitatiivseid seoseid, arendades samal ajal loogilist mõtlemist ja matemaatikaoskusi. Arvutusülesannete lahendamine suunab neid tegema põhjendatud järeldusi ja otsuseid.

### 2. III KOOLIASTME LÕPUKS OMANDATUD 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.

### 3.1. III KOOLIASTME KEEMIA ÕPITULEMUSED

#### Millega tegeleb keemia

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.

#### Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus

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 ionide tekkimist ja iooni laengut;
- 5) selgitab kovalentse, ioonilise ja metallilise sideme erinevust.

#### Hapnik ja vesinik. Oksiidid

Õpilane

- 1) selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses, analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel;
- 2) võrdleb hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;
- 3) teab, kuidas koguda 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, toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta.

### **Happed ja alused kui vastandlike omadustega ained**

Õpilane

- 1) eristab valemi põhjal oksiide, happeid, hüdroksiide ja soolaid;
- 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;
- 5) toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus.

### **Tuntumaid metalle**

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 oksüdatsioonastmete muutumisega reaktsioonis, teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana;
- 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

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

### **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.

### 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) teab etaanhappe keemilisi omadusi;
- 9) teab etanooli füsioloogilist toimet ja analüüsib sellega seotud probleeme igapäevaelus.

### 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 võimalusi.

## 3.2. DIGIPÄDEVUSED

Õpilane

- 1) oskab kasutada erinevaid teabeallikaid, sh internetti ja kriitiliselt hinnata neis leiduvat teavet ning oskab viidata kasutatud allikatele;
- 2) oskab kasutada erinevaid digitaalseid tööriistu ja simulatsioone füüsika alaste ülesannete täitmiseks;
- 3) oskab teha koostöö teiste õpilaste ja õpetajatega kasutades digitaalseid tööriistu;

- 4) oskab esitada oma teadmisi ja ideid kasutades digitaalseid tööriistu;
- 5) on teadlik digikeskkonna ohtudest ning oskab kaitsta oma privaatsust, isikuandmeid ja digitaalset identiteeti;
- 6) järgib digikeskkonnas samu moraali- ja väärtuspõhimõtteid nagu igapäevaelus.

### 3.3. Enesejuhtimine

#### Õpilane

- 1) suudab mõista ja hinnata iseennast, oma nõrku ja tugevaid külgi;
- 2) suudab analüüsida oma käitumist erinevates olukordades;
- 3) suudab käituda ohutult ja järgida tervislikke eluviise;
- 4) oskab küsida abi ja nõu, siis kui ta vajab seda;
- 5) suudab hinnata ülesande raskusastet ja seada prioriteete ülesannete lahendamisel;
- 6) oskab koostada ja kasutada abimaterjale;
- 7) oskab iseseisvalt lahendada jõukohaseid ülesandeid nii klassis kui ka kodus.

### 3.4. Liikumine

- 1) Sobivate teemade korral viiakse tund läbi õues.
- 2) Looduses liikumine ja orienteerumine.
- 3) Vaatlemine, loodust säästev liikumine.
- 4) Liikumispausid.

### 3.5. ÕPPESISU

#### 8. KLASSIS 2 TUNDI NÄDALAS

##### Millega tegeleb keemia?

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).

##### Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus

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 ionide teke aatomitest. Aatomite ja ionide erinevus.

#### 9. KLASSIS 2 TUNDI NÄDALAS

##### Anorgaaniliste ainete põhiklassid

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: happesademad, keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine.

**Aine hulk. Moolarvutused**  
 Aine hulk, mool.

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

### **Hapnik ja vesinik. Oksiidid**

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

Oksüdatsiooniate. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus.

Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine.

### **Happed ja alused kui vastandlike omadustega ained**

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.

### **Tuntumaid metalle**

Metallide reageerimine hapnikuga.

Keemiliste elementide oksüdatsioonastmete 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).

Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel).

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

### **Süsinik ja süsinikuühendid**

Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid.

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.

### **Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena**

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.