

KEEMIA**8. klass**

(70 tundi)

Millega tegeleb keemia?
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).
Mõisted: lahus, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, lahuse massiprotsent.
Praktilised tööd:

- pihuste valmistamine ning nende omaduste uurimine;
- keemilise reaktsiooni tunnuste ja esilekutsumise võimaluste uurimine.

Teema olulisus:

Sissejuhatavates tundides saadakse ülevaade, millega keemia tegeleb. Ilma keemiateadmisteta poleks suurt osa ainetest, mida tänapäeval kasutatakse igapäevaste materjalide valmistamiseks. Keemiaõpingute käigus õpitakse mõistma keemiliste nähtuste olemust ning looduslike protsesside keemilist tagapõhja, omandatakse keemilise kirjaoskuse alused, oskus kasutada erinevaid keemiateabeallikaid ja rakendada loodusteaduslikke uurimismeetodeid probleemide lahendamiseks. Samuti tutvutakse keemia rolliga inimühiskonna ajaloolises arengus, tänapäeva tehnoloogias ja igapäevaelus; oluline on säästlik suhtumine keskkonda ning kasutatavate materjalide ja reaktsioonide ohtlikkusega arvestamine. Õpingute kestel võib tekkida huvi ja soov siduda oma tulevik keemiaga.

Keemia on eksperimentaalne teadus. Keemiakatseid tehes õpitakse tundma olulisemaid laborivahendeid, omandatakse vajalikke töövõtteid ning õpitakse järgima tähtsamaid ohutusnõudeid. Erinevate ainete kasutamisel tuleb ka kodus ja edaspidi tööl järgida ohutusnõudeid, et kaitsta ennast, teisi inimesi ja keskkonda võimalike ohtude eest.

Keemilised reaktsioonid kulgevad pidevalt nii meis endis kui ka looduses, neid kasutatakse tööstuses ja olmes. Õpitakse reaktsioone esile kutsuma ja märkama nende kulgemist.

Nii looduses kui ka igapäevaelus leidub ja kasutatakse paljusid segusid, kus üks aine on teises jaotunud. Varasemast loodusõpetusest tuttavate lahuste kõrval õpitakse tundma argielus olulisi pihuseid.

Lahustunud aine sisaldust lahuses väljendatakse protsendilise koostise abil. Nii laboratoorsete tööde tegemisel, tööstuses kui ka igapäevaelus on tarvis kasutada erineva kangusega lahuseid. Õpitakse arvutama lahuste koostist, nt kui palju ainet ja kui palju vett on tarvis kindla lahuse valmistamiseks võtta. Selliste ülesannete lahendamine võimaldab tuua ühe praktilise rakenduse matemaatikas õpitud protsendi mõistele.

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

- 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 ajaloo (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 (piktogrammid), 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, KE3, KE6);
- 9) oskab valida mingi tegevuse jaoks sobiva laborivahendi; (ettevõtlikkuspädevus, LT4, KE3, KE6);
- 10) mõõdab mõõtsilindri abil vedeliku ruumala, hindab katseklaasis oleva vedeliku kogust silma järgi (LT4, KE);
- 11) viib läbi katsed keemiliste reaktsioonide tunnuste tundmaõppimiseks ja kirjeldab tulemusi (värvuse muutus, lõhna teke või kadumine, sademe teke või kadumine, gaasi eraldumine, soojust ja valgust eraldumine (LT2, LT4, KE6);
- 12) loetleb keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi (ainete kontakt, kuumutamine, süütamine, valgustamine või elektrivoolu läbijuhtimine) (LT2, LT4, KE6);

- 13) toob näiteid ja liigitab argielus esetulevad segud alaliikidesse (lahus, suspensioon, emulsioon, vaht, aerosool); koostab postri pihustest kokanduses, ehituses, iluteeninduses vms (ettevõtlikkuspädevus, suhtluspädevus, LT1, LT2, LT4, LT5, KE1, KE3, KE6);
- 14) valmistab lahuse ja suspensiooni, võrdleb nende omadusi (suhtluspädevus, LT4, KE6);
- 15) valmistab emulsiooni ja vahu, võrdleb nende püsivust emulgaatori lisamisel ja ilma (LT4, KE6);
- 16) eristab lahuseid ja pihuseid põhiomaduste (püsivus, läbipaistvus) järgi (LT2, KE1);
- 17) 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 (suhtluspädevus, LT2, KE7).

Lõiming:

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.

Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus**Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) selgitab aatomi ehitust, kasutab keemiliste elementide tähistamiseks, 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 jaiooni 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 ionide teke aatomitest. Aatomite ja ionide erinevus.

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

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

Praktilised tööd:

- molekulimudelite koostamine,
- ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine.

Teema olulisus:

Ainete omadused sõltuvad sellest, millistest osakestest ja kuidas on ained üles ehitatud. Ainete ehituse (struktuuri) teadmine võimaldab ennustada ainete omadusi. Aine omadused määravad aine kasutusvõimalused. Kõik ained koosnevad aineosakestest – aatomitest ning nendest moodustunud molekulidest või ioonidest. Tänapäeval on perioodilisustabel üks olulisemaid

keemiainfo allikaid, sest ta peegeldab aatomi ehitust. Õpitakse perioodilisustabeli abil kirjeldama keemiliste elementide aatomite ehitust.

Üheks keemiliste elementide liigitamise võimaluseks on lähtumine vastavate lihtainete keemilistest omadustest. Igal puhtal ainel on kindlad omadused, mis võimaldavad aineid üksteisest eristada. Omaduste muutumine viitab keemiliste reaktsioonide toimumisele. Selle märkamiseks õpitakse tundma ainete tähtsamaid füüsikalisi omadusi. Silmaringi avardamiseks tutvutakse mõnede olulisemate metallide ja mittemetallide füüsikaliste omadustega.

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. Tutvutakse võrdlevalt keemilise sideme alaliikidega: kovalentne, ioonilise ja metallilise sidemega. Kovalentne side on molekulide tekke aluseks. Ioonide tekke mõistmine annab üksiti ka võtme keemiliste valemite koostamiseks. Metalliline side mõistmine näitab ilmekalt, kuidas aine ehitus määrab aine omadused (elektrijuhtivus, soojusjuhtivus, töödeldavus) ning aine omadused omakorda aine kasutusvõimalused.

Kokkuvõttes saadakse peatükis ettekujutus keemilise elemendi aatomi ehituse seostest tema asukohaga perioodilisustabelis ning aine ehitusega seotud põhimõistetest, mis annavad vajaliku aluse järgmiste keemiateemade mõistmiseks.

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

- 1) selgitab kaaslasele aatomi ehitust (õpipädevus, suhtluspädevus, LT2, LT6, KE3);
- 2) leiab perioodilisustabelist kiiresti olulisemate elementide tähised (eelkõige 1. – 4. perioodi elementide hulgast) ja harjutab nende lugemist (LT2, LT5, KE5);

- 3) liigitab keemilisi elemente perioodilisustabeli abil metallilisteks ja mittemetallisteks elementideks ning vääriskaasideks; (LT2, LT5, KE5)
- 4) kirjeldab perioodilisustabeli abil elementide aatomite ehitust (harjutab tabelist tuumalaengu ehk prootonite arvu, elektronkihtide arvu, väliskihi elektronide arvu – eelkõige 1. – 4. perioodi elementidel leidmist), koostab vastavaid elektronskeeme; joonistab mõne 2. või 3. perioodi elemendi aatomi planetaarse mudeli (LT2, LT5, KE5);
- 5) vaatleb, uurib ja kirjeldab ainete füüsikalisi omadusi (nt värvus, olek, lõhn, lahustuvus) (LT4, KE6);
- 6) seostab aine oleku mingil temperatuuril selle aine sulamis- ja keemistemperatuuriga, uurib seda mõne arvutisimulatsiooni abil; (LT2, KE5)
- 7) planeerib, viib läbi katse ja arvutab tulemused uuritava keha materjali tiheduse määramiseks, hindab võimaliku vea põhjusi (ruumala mõõtmise ebatäpsus); (õpipädevus, suhtluspädevus, LT4, KE6, KE7);
- 8) arutleb rühmas metallide füüsikaliste omaduste ja neist tulenevate kasutusvõimaluste üle (sotsiaalne ja kodanikupädevus, suhtluspädevus, LT2, KE1);
- 9) otsib internetist näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus ning võrdleb nende omadusi (õpipädevus, digipädevus, LT5, KE1);
- 10) koostab lihtsamate liht- ja liitainete molekulimudeleid (digipädevus, LT2, KE3);
- 11) koostab molekuli koostise kirjelduse põhjal molekuli summaarse valemi ja vastupidi (LT2, KE3, KE5);
- 12) eristab nii molekuli mudeli (pildi) kui ka valemi põhjal liht- ja liitaineid, puhtaid aineid ja segusid (LT2, KE3);
- 13) eristab neutraalset aatomit ja iooni, katiooni ja aniooni ning selgitab joonise abiga ionide tekkimist ja iooni laengut suurst (LT2, KE3);
- 14) võrdleb aatomi ja iooni aatomi elektronkatteid (nt elektronskeemide abil) (LT2, LT5, KE3, KE5);

15) selgitab kovalentse, ioonilise ja metallilise sideme tekkeprotsessi erinevust, leiab aine koostise põhjal, mis tüüpi side aines esineb (LT2, LT5, KE3, KE5);

16) teeb joonise, mis põhjendab metallide füüsikalisi omadusi (elektri- ja soojusjuhtivus, plastilisus) metallilise sideme eripäraga (vabad elektronid) (LT2, KE1).

Lõiming:

Ajalugu - loodusteaduste, sh keemia areng.

Loodusõpetus, füüsika - aatom, molekul, aatomi ehitus, prooton, neutron, elektron, tiheduse määramine ja arvutamine, liht- ja liitained.

Tehnoloogiaõpetus - metallide füüsikalised omadused.

Inglise keel - elementide nimetused (just mittemetallide nimetused on sageli ladina keeles ja inglise keeles lähedased ning see aitab neid paremini meelde jätta).

Hapnik ja vesinik. Oksiidid

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 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.

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.

Mõisted: oksiid, oksüdatsiooniaste

Praktilised tööd:

- hapniku saamine, kogumine ja tõestamine;
- vesiniku saamine, kogumine ja puhtuse kontrollimine;
- oksiidide saamine lihtainete põlemisel;
- õhu koostise uurimine põlemisreaktsiooni abil.

Teema olulisus:

Hapnik on üks olulisemaid aineid Maal. Hapnikuta ei oleks võimalik elu meile tuntud kujul ega tänapäevane tööstus. Osoon on oluline aine keskkonna elukõlblikkuse tagamisel. Vesinik on levinuim keemiline element universumis ja oluline element paljude ainete koostises. Ka peetakse vesinikku tulevikuenergeetika aluseks. Hapniku ja vesiniku omaduste ja tähtsusega tutvumise käigus õpitakse üksiti laboritöö võtteid gaaside saamiseks ja kogumiseks.

Oksüdatsiooniaste on oluline vahend ainete valemite koostamisel (indeksite leidmisel valemitesse) ning ainete nimetuste koostamisel. Keemilise kirjaoskuse aluste omandamise võtmeteemana õpitakse oksiidide näitel koostama valemiteid ja ainete nimetusi ning saadakse esmane ettekujutus ainete nomenklatuurist.

Keemilisi reaktsioone kirjeldatakse lühidalt reaktsioonivõrrandite abil. Nende mõistmine on keemilise kirjaoskuse keskne osa. Argielus on olulised mitmesugused põlemisreaktsioonid.

Seepärast on lihtainete põlemisreaktsioonid sobilikud, alustamaks reaktsioonivõrrandite kirjutamise õppimist. Põlemisreaktsioonidel tekkivad oksiidid on sageli olulisel kohal nii argielus kui tööstuses, seepärast tutvutakse mõningate tähtsamate oksiidide omaduste ja rakendustega (süsinikdioksiid, vääveldioksiid, raud(III)oksiid jt).

Kokkuvõttes on tegu keemilise kirjaoskuse omandamise kõige olulisema teemaplokiga, sest sellele tugineb nii ainete valemite, nimetuste kui ka reaktsioonivõrrandite koostamise oskus.

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

- 1) planeerib, viib läbi ja selgitab katset õhu hapnikusisalduse määramiseks, võrdleb tulemusi õhu tegeliku koostisega (õpipädevus, suhtluspädevus, ettevõtlikkuspädevus, LT4, KE6);
- 2) selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses; iseloomustab interneti abil õhu teisi koostisosi (lämmastik, süsinikdioksiid, vääriskaasid, saasteained) (LT2, LT5, KE1);
- 3) 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 (kultuuri- ja väärtuspädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus, suhtluspädevus, digipädevus, LT2, LT3, LT6, LT7, KE1);
- 4) valmistab ja kogub rühmatööna hapnikku ja vesinikku, valides sobiva võtte gaasi kogumiseks lähtuvalt gaasi lahustuvusest vees ja gaasi tihedusest võrreldes õhu tihedusega; tõestab hapniku olemasolu hõõguva pirruga, kontrollib vesiniku puhtust ja uurib vesiniku põlemist; vormistab praktilise töö protokolliga koos katseseadmete joonistega (sotsiaalne ja kodanikupädevus, enesemääratluspädevus, suhtluspädevus, LT4, KE3, KE6);
- 5) koostab võrdleva tabeli hapniku ja vesiniku põhiliste omaduste kohta; (LT2, KE1, KE3);
- 6) selgitab rühmatöös, miks on vaja ainete nimetuste rahvusvahelist süsteemi (nomenklatuuri) (sotsiaalne ja kodanikupädevus, suhtluspädevus, väärtuspädevus, LT2, KE3);
- 7) määrab aine valemi põhjal hapnikust lähtuvalt elementide oksüdatsiooniastmeid ning kasutab neid oksiidide nimetuste koostamisel (LT2, KE3);

- 8) koostab oksiidide nimetuste alusel oksiidide valemeid; selgitab valemi koostamise protsessi ja teeb vihikusse illustreeritud juhendi (suhtluspädevus, (LT2, KE3);
- 9) kasutab interneti või teatmeteoste abi konkreetse argielus või tööstuses olulise oksiidi kohta info (omadused, kasutamine) leidmiseks, hindab info usaldusväärsust, esitleb leitud infot slaidiseansi või postri abil kaaslastele (õpipädevus, digipädevus, LT5, KE1);
- 10) leiab (meedia)tekstist oksiidide nimetused ja koostab vastavad valemid (õpipädevus, suhtluspädevus, LT2, LT3, KE1);
- 11) arutleb rühmas reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtte üle ning koostab molekulimudelite abil tasakaalustatud lihtaine põlemisreaktsiooni võrrandi (õpipädevus, suhtluspädevus, LT2, KE4);
- 12) viib läbi katsed mõnede lihtainete (Mg, Al) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ja jälgib demonstratsioonkatseid mõnede lihtainete (S, P, C) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga õhus ja puhtas hapnikus, teeb järeldused põlemise erinevuse kohta õhus ja puhtas hapnikus (suhtluspädevus, LT4, KE6);
- 13) koostab ja tasakaalustab lihtainete põlemisreaktsioonide võrrandeid (LT2, KE4).

Lõiming:

Loodusõpetus - atmosfäär, õhk, õhu koostis.

Bioloogia - fotosüntees, hingamine.

Geograafia - oksiidsed metallimaagid, liiv, atmosfäär, osoonikiht.

Happed ja alused kui vastandlike omadustega ained

Õpilane:

- 1) eristab valemi põhjal oksiide, happeid, hüdroksiide ja soolasid;
- 2) koostab hapete, hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemeid 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.

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.

Mõisted: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, pH, sool.

Praktilised tööd:

- hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga,
- neutralisatsioonireaktsiooni uurimine.

Teema olulisus:

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. Paljud looduslikud ained on indikaatorid.

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. Kuna happed ja alused on vastandlike keemiliste omadustega ained, siis on neil võime teineteise toime neutraliseerida. Seda rakendatakse igapäevaelus nt meditsiinis ja reostuste likvideerimisel.

Neutralisatsioonireaktsioonide tulemusena tekivad soolad. Soolade hulka kuuluvad paljud argielus olulised ained: Eesti rahvuskivi paekivi, keedusool, mitmed ehitusmaterjalid (kips) ja kivimid. Õpitakse tundma soolade koostise ja nimetuse vahelist seost, saamisvõimalusi ning nende leidumist looduses.

Kokkuvõttes 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. Kokkuvõttes luuakse alus ainete põhiklasside põhjalikumaks käsitlemiseks 9. klassis.

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

- 1) koostab nimekirja kodus kasutatavatest happelistest ja aluselistest ainetest (lahustest); määrab nende pH universaalindikaatori või punase kapsa keeduvee abil (LT2, LT4, KE1, KE6);
- 2) koostab ja illustreerib ohutusnõuded mõne igapäevaelus kasutatava happe või aluse kasutamiseks (sotsiaalne ja kodanikupädevus, enesemääratluspädevus, suhtluspädevus, digipädevus, LT4, KE2);
- 3) kasutab interneti või teatmeteoste abi konkreetse happe, aluse või soola kohta info leidmiseks, esitleb leitud infot slaidiseansi või postri abil kaaslastele (õpipädevus, digipädevus, LT5, KE1);
- 4) koostab hapete, hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemeid ja vastupidi (LT2, KE3);
- 5) saab aru ja vajadusel parandab vigu hapete, aluste ja soolade valemeid ning nimetusi sisaldavates meediatekstides (õpipädevus, suhtluspädevus, LT2, KE3);
- 6) leiab meediast näiteid neutralisatsioonireaktsiooni kasutamisest (õpipädevus, suhtluspädevus, LT5, KE3);

- 7) uurib hapete ja aluste lahuste keskkonda indikaatorite abil (LT4, KE6);
- 8) sõnastab uurimisküsimused ning kavandab ja viib läbi katsed happeliste ja aluseliste lahuste pH võrdlemiseks pH-meetri või universaalindikaatori (nt punase kapsa keeduvee) abil (õpipädevus, suhtluspädevus, LT4, LT5, KE6);
- 9) seostab lahuse keskkonda seal leiduvate osakestega (H^+ ja OH^-) (LT2, KE1);
- 10) kavandab ja viib ohutusreegleid järgides läbi neutralisatsioonireaktsiooni, uurides pH muutumist selle käigus (sotsiaalne ja kodanikupädevus, enesemääratluspädevus, õpipädevus, ettevõtlikkuspädevus, LT4, KE6);
- 11) koostab etteantud lähteainete vaheliste neutralisatsioonireaktsioonide võrrandeid; saab aru ja vajadusel parandab vigu kaaslase koostatud neutralisatsioonireaktsiooni võrrandis; (sotsiaalne ja kodanikupädevus, õpipädevus, LT2, KE4);
- 12) liigitaab valemi põhjal aineid anorgaaniliste ainete põhiklassidesse (LT2, KE3).

Lõiming:

Loodusõpetus - mineraalsoolad looduslikus vees.

Bioloogia - looduslikud happelised ained (maomahl), happesademete mõju taimedele.

Tehnoloogiaõpetus – happelised ja aluselised puhastusvahendid.

Geograafia - happesademed, aluseline ja happeline vesi, aluselised ja happelised mullad, maavarad (kivisool, paekivi, kips).

Tuntumaid metalle**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;
- 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

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).

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.

Teema olulisus:

Paljud metallid reageerivad toatemperatuuril või kuumutamisel hapnikuga, moodustades oksiidi. 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.

Metalli keemiline aktiivsus määrab metalli kasutamise võimalused ja samas võimaldab metalle liigitada keemiliste omaduste alusel. Võrreldakse erinevate metallide reageerimist hapete lahustega ja seda ka erinevates tingimustes. Sellise hästi vaadeldava reaktsiooni kaudu tutvutakse metallide erineva keemilise aktiivsusega ja keemilise reaktsiooni kiirust mõjutavate teguritega. Jätkatakse keemilise kirjaoskuse omandamist, õppides kirjutama metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide võrrandeid.

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

Kokkuvõttes saadakse ülevaade igapäevaelus väga tähtsate materjalide – metallide – iseloomulikest füüsikalistest ja keemilistest omadustest ning kasutamise võimalustest, aga jätkatakse keemilise kirjaoskuse omandamist ning uuritakse keemilisi reaktsioonide mikrotasandil.

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

- 1) uurib katseliselt ja võrdleb erinevate metallide reageerimist hapnikuga (põlemisel, kuumutamisel põleti leegis, nt võrdleb Mg ja Cu reaktsioone hapnikuga) (suhtluspädevus, LT4, KE6);
- 2) koostab redoksreaktsiooni mikrotasandil selgitava postri või konspekti vihikusse, millel on joonisel välja toodud teema kesksed mõisted oksüdeerija, redutseerija, oksüdeerumine ja redutseerumine; (suhtluspädevus, digipädevus, LT2, KE3);
- 3) koostab metallide ja hapniku vaheliste reaktsioonide võrrandeid, leiab neis oksüdeerija ja redutseerija ning milline element oksüdeerub ja milline redutseerub; üldistab saadud tulemused (metall on alati redutseerija ja hapnik oksüdeerija) (LT2, KE3, KE4);
- 4) püstitab hüpoteesi, planeerib ja viib läbi katse erinevate metallide (nt Cu, Zn, Fe, Mg) reageerimisest sama happe lahusega, vormistab protokolli ja teeb järeldused; võrdleb tulemusi

metallide elektrokeemilise aktiivsuse reaga (sotsiaalne ja kodanikupädevus, õpipädevus, suhtluspädevus, ettevõtlikkuspädevus, LT2, LT5, KE5, KE6);

5) kasutab pingerida aktiivsete, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsete metallide eristamiseks, seostab metalli keemilise aktiivsuse metallide kasutusvõimalustega (LT5, KE1, KE5);

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 (suhtluspädevus, LT2, LT5, KE1, KE5);

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 (sotsiaalne ja kodanikupädevus, õpipädevus, suhtluspädevus, ettevõtlikkuspädevus, LT4, KE6);

8) põhjendab suuliselt erinevate tegurite (lahuse kontsentratsioon, temperatuur, tahke aine peenestatus) mõju reaktsiooni kiirusele (suhtluspädevus; LT2, KE1);

9) võrdleb raua, vase ja alumiiniumi omadusi, koostades võrdleva tabeli või Venni diagrammi (LT2, KE1);

10) leiab internetist infot erinevate sulamite koostise kohta (nt mündimaterjalid) (õpipädevus, digipädevus, LT5, KE1);

11) koostab tekstis etteantud kirjelduse põhjal metalli saamise (redutseerimise) reaktsioonivõrrandi (suhtluspädevus, LT2, KE3, KE4);

12) leiab kirjandustekstist (nt J. Verne „Saladuslik saar“ või J. Sarapuu „Soovaimude laukast“) ajaloolise raua valmistamise meetodi ning kirjeldab selle põhimõtet postri, koomiksi või artiklina; koostab populaarteadusliku kirjanduse põhjal lühikese ülevaate artiklina alumiiniumi avastamisest ja võimalikest varasematest leidudest (nt H. Karik „Vask, kuld ja raud olid esimesed“ või „Leiutised ja avastused keemias“) (kultuuri- ja väärtuspädevus, õpipädevus, suhtluspädevus, ettevõtlikkuspädevus, LT2, LT5, KE3).

13) viib läbi lühiuurimuse / loovtöö vase saamise võimalustest laboris erinevatel meetoditel (nt redutseerimine vesinikuga ja söega); (õpipädevus, suhtluspädevus, ettevõtlikkuspädevus, digipädevus, LT4, KE6)

14) hindab raua, alumiiniumi ja vase ning nende sulamite rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades kasutusalasid vastavate materjalide iseloomulike omadustega; koostab vastavad skeemid (omadus > kasutusala)(ettevõtlikkuspädevus, LT2, KE1);

15) kaitseb väidet, et metalltaara ümbertöötlemine aitab säilitada oluliselt rohkem ressursse kui uue metalli tootmine (sotsiaalne ja kodanikupädevus, suhtluspädevus, ettevõtlikkuspädevus, LT3, KE1);

16) seostab metalli aktiivsuse tema korrosioonikindlusega, leiab internetist selgituse alumiiniumi korrosioonikindlusele (vaatamata küllalt suurele keemilisele aktiivsusele); (õpipädevus, digipädevus, LT2, LT5, KE1)

17) osaleb koolimajas ja/või kooli ümbruses õppekäigul, et märgata erinevaid metalle ja sulameid argielus; toob välja metallide nimetused ja sulamite koostised (sotsiaalne ja kodanikupädevus, LT1, LT2, KE1).

Lõiming:

Füüsika - metallide elektri- ja soojusjuhtivus, magnetilisus.

Geograafia - metallimaagid.

Tehnoloogiaõpetus - metallid ja sulamid kui materjalid, korrosioon.

Ajalugu, kirjandus - metallurgia areng.

Bioloogia - fotosüntees ja hindamine kui redoksprotsessid.

Läbivad teemad:

LT1 – elukestev õpe ja karjääri kujundamine

LT2 – keskkond ja jätkusuutlik areng

LT3 – kodanikualgatus ja ettevõtlikkus

LT4 – kultuuriline identiteet

LT5 – teabekeskkond ja meediakasutus

LT6 – tehnoloogia ja innovatsioon

LT7 – tervis ja ohutus

LT8 - väärtused ja kõlblus