

KEEMIA

1. Õppe-ja kasvatusesmärgid

Põhikooli keemiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

- 1) tunneb huvi keemia ja teiste loodusteaduste vastu ning mõistab keemia rolli inimühiskonna ajaloolises arengus, tänapäeva tehnoloogias ja igapäevaelus;
- 2) suhtub vastutustundlikult elukeskkonda, väärtustades säästva arengu põhimõtteid, märkab, analüüsib ja hindab inimtegevuse tagajärgi ning hindab ja arvestab inimtegevuses kasutatavate materjalide ohtlikkust;
- 3) kujundab erinevates loodusainetes õpitu põhjal seostatud maailmapildi, mõistab keemiliste nähtuste füüsikalist olemust ning looduslike protsesside keemilist tagapõhja;
- 4) kasutab erinevaid keemiateabeallikaid, analüüsib kogutud teavet ja hindab seda kriitiliselt;
- 5) omandab põhikooli tasemele vastava loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse, sh funktsionaalse kirjaoskuse keemias;
- 6) rakendab probleeme lahendades loodusteaduslikku meetodit ning langetab otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsele, majanduslikele, eetilisele-moraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele;
- 7) tunneb keemiaga seotud elukutseid ning hindab keemiateadmisi ja -oskusi karjääri planeerides;
- 8) suhtub probleemide lahendamisse süsteemselt ja loovalt ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

2. Õppeaine kirjeldus

Keemia kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on oluline koht õpilaste loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemisel. Keemiaõpetus tugineb teistes õppeainetes (loodusõpetuses, füüsikas, bioloogias, matemaatikas jt) omandatud teadmiste, oskuste ja hoiakutele, toetades samas teiste ainete õpetamist. Keemia õppimise kaudu kujunevad õpilastel olulised pädevused, õpitakse väärtustama elukeskkonda säästvat ühiskonna arengut ning vastutustundlikku ja tervislikku eluviisi.

Keemiaõppega omandavad õpilased lihtsa, kuid tervikliku arusaama looduses ja tehiskeskkonnas kulgevatest ning inimtegevuses kasutatavatest keemilistest protsessidest, nende vastastikustest seostest ja mõjust elukeskkonnale. Tähtsad on igapäevaelu probleemide lahendamise ja asjatundlike otsuste tegemise oskused, mis on aluseks toimetulekule looduslikus ja sotsiaalses keskkonnas. Keemias omandatud teadmised, oskused ja hoiakud, mis on lõimitud teistes õppeainetes omandatuga, on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppimisele.

Üks keemiaõppe olulisi eesmärke on loodusteaduslikule meetodile tuginevate probleem- ja uurimuslike ülesannete lahendamise kaudu omandada ülevaade keemiliste protsesside rollist looduses ning tehiskeskkonnas, tänapäevastest tehnoloogia- ja energeetikaprobleemidest ning keemia tulevikusuundumustest, mis ühtlasi abistab õpilasi tulevases elukutsevalikus. Samuti arendab keemiaõpe oskust mõista tervete eluviiside ja tervisliku toitumise tähtsust organismis toimivate keemiliste protsesside seisukohalt, mõista puhta looduskeskkonna ja tervise seoseid. Keemia õppimine kujundab õpilaste väärtushinnanguid, vastutustunnet ja austust looduse vastu ning arendab oskust hinnata oma otsustuste või tegevuse otseseid või kaudseid tagajärgi.

Õppetegevus lähtub õpilase kui isiksuse individuaalsetest ja ealistest iseärasustest ning tema võimete mitmekülgsusest arendamisest. Õppetegevuses rakendatakse loodusteaduslikule meetodile tuginevat uurimuslikku lähenemist, lahendades looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme. Õppega arendatakse loomuliku lähenemise, loogilise mõtlemise, põhjuslike seoste mõistmise ning analüüsi- ja üldistamisoskust. Nii viisi kujundatakse

ühtlasi positiivne hoiak keemia kui loodusteaduse suhtes.

Uurimusliku õppe käigus omandavad õpilased probleemide püstitamise, hüpoteeside sõnastamise, vaatluste ning katsete planeerimise ja tegemise, nende tulemuste analüüsi ning tõlgendamise oskused. Tähtsal kohal on uurimistulemuste suuline ja kirjalik esitamine, kasutades erinevaid verbaalseid ning visuaalseid esitusvorme. Õpilased omandavad oskuse mõista ja koostada keemiaalast teksti, lahti mõtestada ja korrektselt kasutada keemiasõnavara ning märksüsteemi, esitada keemiainfot erinevates vormides (verbaalselt, diagrammide ja graafikutena, mudelitena, valemite kujul) ning kasutada erinevaid, sh elektroonseid teabeallikaid.

Praktiliste tööde tegemise kaudu omandavad õpilased vajalikud praktilise töö oskused: õpivad ohutult kasutama laboris ja argielus vajalikke katsevahendeid ning kemikaale, hindama olmekemikaalide ja igapäevaelus ning tehnoloogias kasutatavate materjalide ohtlikkust inimeste tervisele ja looduskeskkonna seisundile. Keemia arvutusülesannete lahendamine süvendab õpilaste arusaama keemiaprobleemidest ning arendab loogilise mõtlemise ja matemaatika rakendamise oskust, õpetab mõistma keemiliste nähtuste vahelisi kvantitatiivseid seoseid ning tegema nende põhjal järeldusi ja otsustusi.

Õppes pööratakse suurt tähelepanu õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujunemisele. Selle suurendamiseks rakendatakse mitmekesiseid aktiivõppevorme ja -võtteid: probleem- ja uurimuslikku õpet, rühmatööd, projektõpet, diskussioone, mõistekaartide koostamist, õppekäike jne, kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid ning IKT võimalusi.

3. Füüsiline õpikeskkond

1. Praktiliste tööde läbiviimiseks korraldab kool vajaduse korral õppe rühmades.
2. Kool korraldab valdava osa õpet klassis, kus on tõmbekapp, soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud, spetsiaalse katttega töölauad ning vajalikud info- ja kommunikatsioonitehnoloogilised demonstratsioonivahendid õpetajale.
3. Kool võimaldab ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks vajalikud katsevahendid ja -materjalid ning demonstratsioonivahendid.
4. Kool võimaldab sobivad hoiutingimused praktiliste tööde ja demonstratsioonide tegemiseks ning vajalike reaktiivide jm materjalide hoidmiseks.
5. Kool võimaldab kooli õppekava järgi vähemalt korra õppeaastas õpet väljaspool kooli territooriumi (looduskeskkonnas, muuseumis, keemialaboris vmt).
6. Kool võimaldab ainekava järgi õppida arvutiklassis, kus saab teha ainekavas nimetatud töid.

4. Hindamine

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletud õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.

Põhikooli keemias jagunevad õpitulemused kahte valdkonda: 1) mõtlemistasandite arendamine keemia kontekstis; 2) uurimuslikud ja otsuste langetamise oskused. Nende osatähtsus hinde moodustumisel on ligikaudu 80% ja 20%. Madalamat ja kõrgemat järku mõtlemistasandite osatähtsus õpitulemuste hindamisel põhikoolis on ligikaudu 50% ja 50%. Uurimisoskusi arendatakse ja hinnatakse uurimuslikku käsitlustnõudvate praktiliste tööde ning ka terviklike

uurimistöödega. Peamised uurimisoskused, mida põhikoolis arendatakse, on probleemi sõnastamine, info kogumine, uurimisküsimuste sõnastamine, töövahendite käsitlemine, katse hoolikas ja eesmärgipärane tegemine, ohutusnõuete järgimine, katsetulemuste analüüs, järelduste tegemine ning tulemuste esitamine.

Keemia 8. kl 2 tundi nädalas, kokku 70 tundi

Õppenädal	Nädala teemad	Õpitulemused	Uued mõisted	IKT kasutamine/Õppemeetodid/Õppekeskkond/Hindamine	Ainetevaheline lõiming	Lõiming õppekava läbivate teemadega
1	1. Sissejuhatus keemiasse. 2. Laborivahendid ja ohutusnõuded.	<ul style="list-style-type: none"> järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades kemikaale laboritöodes ja argielus, ning mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust; tunneb tähtsamaid laborivahendeid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti; 	kemikaal	Õpilaskatsed: tutvumine tähtsamate laborivahenditega, laboratoorse töö võtted (nt vedeliku ruumala mõõtmine, põleti kasutamine, statiivi kasutamine)	<ul style="list-style-type: none"> ajalugu: alkeemia ja keemia inimeseõpetus: iga aine võib osutada mürgiks sõltuvalt kogusest (nt ka ravimid) loodusõpetus laborinõud ja ohutusnõudeid 	ohutus: töötamine laboris karjääri planeerimine: keemiku elukutse
2	3. Ainete füüsikalised omadused. 4. Aine tihedus.	<ul style="list-style-type: none"> võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms (seostab varem loodusõpetuses õpituga); 		TK1 (laborivahendid ja ohutusnõuded). Õpilaskatsed: ainete (nt väävel, süsi, raud, alumiinium, vask, kustutatud lubi, taimeõli jt) füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine (agregaatolek, sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus vee suhtes, värvus jt), tiheduse määramine	<ul style="list-style-type: none"> loodusõpetus: ainete olekud ja füüsikalised omadused; matemaatika: valemite kasutamine (tiheduse valemist erinevate suuruste avaldamine) füüsika ja 7. kl loodusõpetus: tiheduse teema käsitlemine tehnoloogia: erinevate materjalide kasutamise sõltuvus omadustest 	
3	5. Keemilise	<ul style="list-style-type: none"> põhjeneb keemiliste 		TK2 (tiheduse arvutamine, ainete	<ul style="list-style-type: none"> tehnoloogia: 	

	reaktsiooni tunnused. 6. Keemilise reaktsiooni esilekutsumine ja kiirendamine.	reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalusi;		omadused). Õpilaskatsed: keemilise reaktsiooni tunnused (nt $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl}$, $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ lagunemine, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{KI}$, $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{NH}_4\text{Cl}$, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{HCl}$) Veebilehel http://www.chemicum.com on teema „Reaktsioonitunnused“ all 9 katsevideot Õpilaskatsed: keemilise reaktsiooni kiiruse mõjutamine (nt soolhappe ja kriidi vaheline reaktsioon) Näitkatsed: keemilise reaktsiooni esilekutsumine (nt NaCl lahuse elektrolüüs, $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ kuumutamine)	toiduainete muutused kuumtöötlemisel, toiduainete riknemise põhjuseid ning säilitamise tingimused	
4	7.-8. Lahused ja pihused.	<ul style="list-style-type: none"> eristab lahuseid ja pihuseid, toob näiteid lahuste ning pihuste kohta looduses ja igapäevaelus; 	lahustunud aine pihus emulsioon suspensioon aerosool vaht tarre	TK3 (füüsikalised ja keemilised nähtused, reaktsiooni tunnused). Õpilaskatsed: tõelise lahuse (nt suhkrulahuse) ja eri tüüpi pihuste valmistamine (nt kriidi suspensioon vees, toiduõli emulsioon vees, vaht nõudepesuvahend + $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl}$), nende omaduste (püsivuse) uurimine.	<ul style="list-style-type: none"> loodusõpetus: puhas aine, ainete segu, lahus; bioloogia: pihussüsteemid meie ümber; tehnoloogia: vaht ja tarret kokanduses, pesuvahendid kui emulgaatorid 	keskkond: sudu tervis ja ohutus: aerosoolid kui terviseprobleemide tekitajad / ravimid
5	9.-10. Lahuse protsendilise koostise arvutamine.	<ul style="list-style-type: none"> lahendab arvutusülesandeid, rakendades lahuse ja lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi seost; põhjendab lahenduskäiku (seostab osa ja terviku suhtega). 	lahuse massiprotsent	TK4 (lahused ja pihused).	<ul style="list-style-type: none"> matemaatika: protsentarvutused geograafia, loodusõpetus: erineva soolsusega veekogud 	teabekeskond: infootsing Internetist
6	11. Kordamine			TK5 (lahuse massiprotsent)		

2. AATOMIEHITUS, PERIOODILISUSTABEL. AINETE EHITUS.

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Selle teema õpetamise eesmärk on anda õpilastele ettekujutus keemilise elemendi mõistest ja elemendi omaduste seostamisest tema asukohaga perioodilisustabelis. Selle teema raames õpivad õpilased aru saama aine ehitusega seotud põhimõistetest, mis annavad vajaliku aluse järgmiste keemiateemade sisuliseks mõistmiseks ning õppematerjalis seoste loomiseks.

Õpitulemused:

Õpilane

1. selgitab aatomiehitust (seostab varem õpituga loodusõpetuses);
2. seostab omavahel tähtsamate keemiliste elementide nimetusi ja tähiseid (sümboleid) (~ 25, nt H, F, Cl, Br, I, O, S, N, P, C, Si, Na, K, Mg, Ca, Ba, Al, Sn, Pb, Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Hg); loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid aine valemis;
3. seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmades) elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv) ning koostab keemilise elemendi järjenumbril põhjal elemendi elektronskeemi (1.–4. perioodi A-rühmade elementidel);
4. eristab metallilisi ja mittemetallilisi keemilisi elemente ning põhjendab nende paiknemist perioodilisustabelis, toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus;
5. eristab liht- ja liitaineid (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist ning arvutab aine valemi põhjal tema molekulmassi (valemassi);
6. eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist jaiooni laengut;
7. eristab kovalentset ja ioonilist sidet ning selgitab nende erinevust;
8. eristab molekulaarseid (molekulidest koosnevaid) ja mittemolekulaarseid aineid ning toob nende kohta näiteid.

Õppesisu:

1. Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Keemiliste elementide omaduste perioodilisus, perioodilisustabel. Perioodilisustabeli seos aatomite elektronstruktuuriga: tuumalaeng, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv (elektronskeemid). Keemiliste elementide metallilised ja mittemetallilised omadused, metallilised ja mittemetallilised elemendid perioodilisustabelis, metallid ja mittemetallid.
2. Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovalentne side). Aatommass ja molekulmass (valemass).
3. Ioonide teke aatomitest, ionide laengud. Aatomite ja ionide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonised ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt).
4. Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained (metallide ja soolade näitel).

Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:

- Teema õppimisel saab toetuda loodusõpetuses, eriti 7. klassi loodusõpetuses ainete ehituse kohta õpitule.
- 7. klassi loodusõpetuses käsitletakse järgmist teemaplokki: aine partikulaarne ehitus (aine koosnemine osakekestest), elementaarlaeng, aatomi ja aatomituuma ehitus, aatomite mitmekesisus, keemilised elemendid ja aine.

Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: molekulivalem, aineosake, molekul, aatom, aatomituum, elektronkate, elektrilaeng, elektron, prooton, neutron.

Õppenädal	Nädala teemad	Õpitulemused	Uued mõisted	IKT kasutamine/Õppemeetodid/Õppekeskkond/Hindamine	Ainetevaheline lõiming	Lõiming õppekava läbivate teemadega
7	1. Aatomi ehituse kordamine 2. Keemilised elemendid, nende tähised	<ul style="list-style-type: none"> selgitab aatomiehitust (seostab varem loodusõpetuses õpituga); seostab omavahel tähtsamate keemiliste elementide nimetusi ja tähiseid (sümboleid) (~25, nt H, F, Cl, Br, I, O, S, N, P, C, Si, Na, K, Mg, Ca, Ba, Al, Sn, Pb, Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Hg); loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid aine valemis; 	keemiline element	TK6 (aatomi ehitus). Internetist andmete otsimine keemiliste elementide nimetuste päritolu kohta	loodusõpetus: molekul, aatom, aatomi tuum ja elektronkate, elektrilaeng, aineosakesed elektron, prooton ja neutron; füüsika: aatomiehitus ajalugu: aatomiuuringud	ettevõtlikkus: elementide avastuslood näidetena teaduse kui ühiskonda edasiviiva jõu kohta kultuuriline identiteet: elementide eestikeelsete nimetuste päritolu teabekeskond: infootsing internetist
8	3.-4. Keemiliste elementide perioodilisustabel. Perioodilisustabeli seos aatomi ehitusega.	<ul style="list-style-type: none"> seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmades) elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv) koostab keemilise elemendi järjenumbril põhjal elemendi elektronskeemi (1.–4. perioodi A-rühmade elementidel); 	perioodilisustabeli elemendi aatomnumber (järjenumbril) elemendi väliskihi elektronide arv	TK7 (keemilised sümبولid).		
9	5. - 6. Metallilised ja mitmetallilised elemendid	<ul style="list-style-type: none"> eristab metallilisi ja mitmetallilisi keemilisi elemente ning põhjendab nende paiknemist 	metall, mitmetall	TK8 (aatomi ehitus, perioodilisussüsteem). Demonstreerida erinevaid metalle ja mitmetalle		kultuuriline identiteet: F. R. Kretzswald kui mitmete keemiliste

		perioodilisustabelis; toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus;		Internetist andmete otsimine keemiliste elementide ja nende ühendite kohta		elementide eestikeelsete nimetuste kasutuselevõtja (hapnik, vesinik, süsinik, lämmastik) teabekeskkond: infootsing internetist
10	7. Liht- ja liitained 8. Molekulid, aine valem	<ul style="list-style-type: none"> eristab liht- ja liitained (keemilisi ühendeid) selgitab aine valemi põhjal aine koostist 	lihtaine, liitaine (keemiline ühend)	TK9 (metallid ja mittemetallid, liht- ja liitained). Molekulimudelite koostamine	loodusõpetus: mudelite kasutamise vajadus ning mudelile esitatavad tingimused (vrld gloobusega)	
11	9. Kovalentne side 10. Aatommass ja molekulmass (valemmiss)	<ul style="list-style-type: none"> arvutab aine valemi põhjal tema molekulmassi (valemmissi) 	kovalentne side aatommass, molekulmass (valemmiss)	Veebilehel http://mudelid.5dvision.ee/keemside/ animatsioonid kovalentse sideme tekke kohta TK10 (keemiline valem, kovalentne side).		
12	11. Ioonid 12. Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained	<ul style="list-style-type: none"> eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist ja iooni laengut; eristab kovalentset ja ioonilist sidet ning selgitab nende erinevust; eristab molekulaarseid (molekulidest koosnevaid) ja mittemolekulaarseid aineid ning toob nende kohta näiteid 	ioon, kation, anioon, iooniline side molekulaarne aine, mittemolekulaarne aine	TK11 (molekulmass). Veebilehel http://mudelid.5dvision.ee/keemside/ animatsioonid ioonilise sideme tekke kohta TK12 (ioonid, iooniline side).	loodusõpetus positiivne ja negatiivne elektrilaeng, laetud kehade vastastikmõju füüsika: vastasmärgiliste laengute tõmbumine	tervis ja ohutus: ioonid praktikas, nt inimese kehavedelikes ja spordijookides
13	13. Kordamine kontrolltöök 14. Kontrolltöö nr 2			KT2 (Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus)		

3. HAPNIK JA VESINIK, NENDE TUNTUIMAD ÜHENDID.

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Hapniku ja vesiniku teemat õppides saavad õpilased põhjalikuma ettekujutuse oksüdeerimis- (sh põlemis-) protsessidest ja teema raames käsitletavate ainete kõige põhilisematest omadustest. Õpitakse seostama oksiidide valemeid vastavate keemiliste elementide oksüdatsiooniastmetega ning omandatakse esmane ettekujutus reaktsioonivõrrandite koostamise põhimõtetest. Selle teema üheks tähtsamaks eesmärgiks on rajada alus keemias kasutatava sümbolika mõistmiseks ja rakendamiseks.

Õpitulemused:

Õpilane

1. põhjendab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem õpituga loodusõpetuses ja bioloogias);
2. kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;
3. seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees);
4. määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elemendi oksüdatsiooniastme alusel vastava oksidi valemi ja nimetuse;
5. koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt H_2 , S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide kohta (nt H_2O , SO_2 , CO_2 , SiO_2 , CaO, Fe_2O_3);
6. põhjendab vee tähtsust, seostab vee iseloomulikke füüsikalisi omadusi (paisumine jäätudes, suur erisoojus ja aurustumissoojus) vee rolliga Maa kliima kujundajana (seostab varem õpituga loodusõpetuses ja geograafias);
7. eristab veesõbralikke (hüdrofiilseid) ja vett-tõrjuvaid (hüdrofoobseid) aineid ning toob nende kohta näiteid igapäevaelust.

Õppesisu:

1. Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (hapnik kui oksüdeerija). Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Ühinemisreaktsioon. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine.
2. Vesinik, selle füüsikalised omadused. Vesi, vee erilised omadused, vee tähtsus. Vesi lahustina. Vee toime ainetesse, mürgumine (veesõbralikud ja vett-tõrjuvad ained).

Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:

- Teema õppimisel saab toetuda loodusõpetuses hapniku, vesiniku ja vee kohta õpitule.
- 6. klassi loodusõpetuses käsitletakse järgmist teemaplokki: õhu tähtsus, õhu koostis, õhu omadused, fotosüntees, hapniku tähtsus looduslikes protsessides, õhu saastumine ja atmosfääri kaitse.
- 7. klassi loodusõpetuses käsitletakse järgmist teemaplokki: vesinik, hapnik, vesi, süsihappegaas, soojuse eraldumine põlemisel, soojuspaisumine ja aine tihedus, soojuspaisumine ja loodusnähtused, vee paisumine külmumisel ja sellega seotud nähtused looduses, keemiline energia.
- Geograafias on käsitletud vett Maa kliima kujundajana.

Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: atmosfäär, õhk, hapnik, süsihappegaas, lämmastik, hingamine, põlemine, fotosüntees.

Õppen	Nädala teemad	Õpitulemused	Uued mõisted	IKT	Ainetevaheline lõiming	Lõiming õppekava
-------	---------------	--------------	--------------	-----	------------------------	------------------

ädal				kasutamine/Õppemeetodid/Õppeke skkond/Hindamine		läbivate teemadega
14	1. -2. Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonid es ning eluslooduses	<ul style="list-style-type: none"> põhjäendab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga); kirjeldab hapniku põhilisi omadusi; seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees) 	oksiid, oksüdeerija, oksüdeerumine	Näitkatse: hapniku sisaldus õhus Õpilaskatsed: Hapniku saamine (nt $KMnO_4$ lagundamisel), kogumine ja tõestamine Veebilehel http://www.chemicum.com teema „Katsed hapnikuga“ all katsevideo „Hapniku saamine ja tõestamine“ Internetist andmete otsimine osooni kohta	loodusõpetus: atmosfäär, õhk, õhu koostisained, hingamine, põlemine, fotosüntees; bioloogia: hapniku roll hingamisel, süsihappegaasi teke, fotosüntees, klorofüll	teabekeskond: infootsing internetist tervis ja ohutus: õhk kui saasteainete levikukeskkond, saasteained õhus
15	3. – 4. Oksüdatsiooniaste.	<ul style="list-style-type: none"> määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid 	oksüdatsiooniast e	TK13 (õhk, hapnik)		
16	5. – 6. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine.	<ul style="list-style-type: none"> koostab elemendi oksüdatsiooniastme alusel vastava oksiidi valemi ja nimetuse; 		TK14 (oksüdatsiooniastme määramine, valemi koostamine) Veebilehel http://mudelid.5dvision.ee/oksiidid/ animatsioonid oksiidide valemite koostamise ja nimetamise kohta		tehnoloogia ja innovatsioon: arvutimudelite kasutamine
17	7. Oksiidid igapäevaelus 8. Keemilise reaktsiooni võrrand	<ul style="list-style-type: none"> toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide kohta (nt H_2O, SO_2, CO_2, SiO_2, CaO, Fe_2O_3) 		TK15 (oksiidi nimetuse ja valemi koostamine) Õpilaskatsed: CO_2 saamine (nt lubjakivi reageerimisel soolhappega) ja kasutamine tule kustutamisel. Demonstreerida erinevaid oksiide (CaO , Fe_2O_3 , SiO_2 jt) Internetist andmete otsimine tuntumate oksiidide kohta	loodusõpetus: kivim, setted, liiv, CO_2 teke põlemisel, hingamisel, kõdunemisel	teabekeskond: infootsing internetist

18	9. – 10. Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Ühinemisreaktsioon	<ul style="list-style-type: none"> koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt H₂, S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga 	Põlemisreaktsioon, ühinemisreaktsioon	TK16 (aatomite ja molekulide arvu tähistamine, reaktsioonivõrrandi tasakaalustamine). Näitkatsed: oksiidide saamine lihtainete põlemisel (nt S, C, P, Mg), põlemise võrdlus õhus ja puhtas hapnikus Veebilehel http://www.chemicum.com teema „Katsed hapnikuga“ all katsevideod erinevate ainete põlemisest Molekulimudelite abil põlemisreaktsioonide kujutamine	ajalugu: põlemisreaktsioonid (flogistoniteooria vs põlemise hapnikteooria) matemaatika: vähim ühiskordne (VÜK)	karjääri planeerimine: teadlaste elulugude tutvustamine selgitamiseks keemikute töötingimusi ja sihte kaasajal
19	11.-12. Vesinik, selle füüsikalised omadused	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab vesiniku põhilisi omadusi; 		TK17 (reaktsioonivõrrandid lihtaine + O ₂) Näitkatse: vesiniku saamine Kippi aparaadis ja puhtuse kontrollimine, paukgaasi plahvatus. Õpilaskatsed: vesiniku saamine (nt Zn reageerimisel soolhappega, Al-fooliumi reageerimisel leelisega) ja puhtuse kontroll Veebilehel http://www.chemicum.com teema „Katsed vesinikuga“ all katsevideod vesiniku kohta; lisamaterjalina teema „Katsed hapnikuga“ alt video „Vee elektrolüüs“, teema „Elektrokeemia“ alt videod „Vesinik-hapnik kütuselement“, „Tuuleenergia salvestamine vesinikuna“ ja „Valgusenergia salvestamine vesinikuna“	ajalugu: teaduse ja tehnika areng (vesinik dirižablites ja kütusena)	tehnoloogia ja innovatsioon: vesinik kui tulevikukütus, selle kasutamisega seotud probleemid teabe keskkond: infootsing internetist

20	13. – 14. Vesi, vee erilised omadused, vee tähtsus. Vesi lahustina. Vee toime ainetesse, märgumine	<ul style="list-style-type: none"> põhjendab vee tähtsust, seostab vee iseloomulikke füüsikalisi omadusi (paisumine jäätudes, suur erisoojus ja aurustumissoojus) vee rolliga Maa kliima kujundajana (seostab varem loodusõpetuses ja geograafias õpituga); eristab veesõbralikke (hüdrofiilseid) ja vett-tõrjuvaid (hüdrofoobseid) aineid ning toob nende kohta näiteid igapäevaelust 	märgumine	TK18 (vesinik). Õpilaskatsed: erinevate ainete (plast, riie, klaas jt) märgumise uurimine	geograafia: vesi Maa kliima kujundajana. loodusõpetus: märgamine	keskkond ja jätkusuutlik areng: vesi kui reostust kande keskond
21	15. Kordamine kontrolltööks 16. Kontrolltöö nr 3			KT3 (Hapnik ja vesinik, nende tuntumaid ühendeid)		

4. HAPPED JA ALUSED – VASTANDLIKE OMADUSTEGA AINED.

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Hapete ja aluste teemaga omandavad õpilased esmase ettekujutuse keemiliste ühendite põhiklassidest ja nende omadustest. Õpitakse aru saada mitmetest keemia edasiseks õppimiseks vajalikest mõistetest, nagu hape, alus, neutralisatsioonireaktsioon, sool ja lahuse pH. Selle teemaga rajatakse alus ainete põhiklasside põhjalikumaks käsitlemiseks 9. klassis.

Õpitulemused:

Õpilane

- tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolasid ning koostab hüdroksiidide ja soolade nimetuste alusel nende valemeid (ja vastupidi);
- mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida);
- hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse alusel, määrab indikaatori abil keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline);
- toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus;
- järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid;
- koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid;
- mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu).

Õppesisu:

- Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral.
- Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades. Soolad, nende koostis ja nimetused. Happed, alused ja soolad igapäevaelus.

Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:

- Selle teema õppimisel on suhteliselt vähe võimalusi toetuda varem õpitule. Mõnevõrra on siiski loodusõpetuses tutvunud hapete ja soolade mõistega.
 - 6. klassi loodusõpetus käsitleb teemasid: vesi Läänemeres – merevee omadused.
- Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: happevihm, sool, vee soolsus.

Õppenädal	Nädala teemad	Õpitulemused	Uued mõisted	IKT kasutamine/Õppemeetodid/Õppekeskkond/Hindamine	Ainetevaheline lõiming	Lõiming õppekava läbivate teemadega
22	1. – 2. Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral.	<ul style="list-style-type: none"> tunneb valemi järgi happeid, järgib tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid; toob näiteid tuntumate hapete kasutamise kohta igapäevaelus; 	hape indikaator	Näitkate: väävelhappe toime suhkrule, puidule Õpilaskatsed: HCl ja H ₂ SO ₄ toime indikaatoritele Internetist andmete otsimine hapete kohta looduses ja tehnikas	bioloogia: looduslikud happelised ained, happesademed, seedimine ja maomahlas leiduv hape	ohutus: hapete kasutamine keskkond: happesademed teabekeskond: infootsing internetist
23	3. – 4. Alused. Hüdroksiidide koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades.	<ul style="list-style-type: none"> tunneb valemi järgi hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ning koostab hüdroksiidide nimetuste alusel nende valemide (ja vastupidi); järgib leelistega töötades ohutusnõudeid; toob näiteid tuntumate aluste kasutamise kohta igapäevaelus; 	alus	TK19 (hapete valemid ja nimetused). Õpilaskatsed: NaOH ja Ca(OH) ₂ omaduste (lahustuvus, toime indikaatoritesse) võrdlemine Internetist andmete otsimine aluste kohta looduses ja tehnikas	tehnoloogia: puhastusainete pH-tase ja otstarve, olmekeemia, puhastusvahendid, nende omadused ja ohutus	ohutus: leeliste kasutamine teabekeskond: infootsing internetist
24	5. – 6. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste	<ul style="list-style-type: none"> hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse alusel; määrab indikaatoriga 	lahuste pH-skaala	TK20 (aluste liigitus ja nimetused). Õpilaskatsed: hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, loodusliku indikaatori (nt punase		

	happelisust/aluselisust iseloomustades.	keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline);		kapsa) värviskaala koostamine Veebilehel http://www.chemicum.com teema „Lahused, pH“ all katsevideo „Tugevad ja nõrgad happed ja alused“.		
25	7. – 8. Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon.	<ul style="list-style-type: none"> mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida); koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid; mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu). 	neutralisatsioonireaktsioon	Õpilaskatse: neutralisatsioonireaktsiooni uurimine (nt HCl + NaOH) Veebilehel http://www.chemicum.com teema „Lahused, pH“ all katsevideo „Universaalindikaatori värviskaala“	loodusõpetus: mulla hapestumine, neutraliseerimine matemaatika: vähim ühiskordne (VÜK)	
26	9. – 10. Soolad, nende koostis ja nimetused.	<ul style="list-style-type: none"> tunneb valemi järgi soolaid ning koostab soolade nimetuste alusel nende valemeid (ja vastupidi); toob näiteid tuntumate soolade kasutamise kohta igapäevaelus; 	sool	TK21 (neutralisatsioonireaktsioon, lahuse pH). Demonstreerida erinevaid sooli (olek, värvus, lahustuvus) Õpilaskatsed: erinevate soolade (nt NaCl, BaSO ₄ saamine ja eraldamine) Internetist andmete otsimine tuntumate soolade kohta	tehnoloogia: soolamine kui toiduainete säilitamise viis loodusõpetus ja geograafia: lubjakivi	teabekeskond: infootsing internetist kultuuriline identiteet: paekivi kui Eesti rahvuskivi
27	11. Kordamine kontrolltöök 12. Kontrolltöö nr 4			TK22 (soolade valemid ja nimetused). KT4 (Happed ja alused – vastandlike omadustega ained)		

5. TUNTUMAD METALLE.

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Metallide teema annab õpilastele ülevaate igapäevaelus väga tähtsate materjalide – metallide – iseloomulikest füüsikalistest ja keemilistest omadustest ning metallide kasutamisevõimalustest. Teema on eriti sobiv mitmesuguste uurimistöde tegemiseks ning nende tulemuste seostamiseks igapäevaelu kogemustega.

Õpitulemused:*Õpilane*

1. seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega;
2. eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle, hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas;
3. teeb katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt) ning seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega;
4. seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis;
5. põhjendab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana;
6. koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus);
7. hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ja keemiliste omadustega;
8. seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi.

Õppesisu:

1. Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt). Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus.
2. Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega. Metallid kui redutseerijad. Metallide reageerimine hapete lahustega. Ettekujutus reaktsioonikiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel). Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus.
3. Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt). Metallide korrosioon (raua näitel).

Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:

- Teema õppimisel saab toetuda varasemates keemiateemades metalliliste elementide ja metallide kohta õpitule ning
- es ainete füüsikaliste omaduste ja aine ehituse kohta õpitule, lisaks ka ajaloos õpitule metallide tähtsuse kohta inimkonna ajaloos (pronksiaeg, rauaaeg).
- Geograafias on käsitletud metallimaake ja nende leiukohti, tehnoloogiaõpetuses metalle kui materjale.
- Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: metall, metallimaak.

Õppenädal	Nädala teemad	Õpitulemused	Uued mõisted	IKT kasutamine/Õppemeetodid/Õppekeskkond/Hindamine	Ainetevaheline lõiming	Lõiming õppekava läbivate teemadega
28	1. – 2. Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest	<ul style="list-style-type: none"> • seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega; 		Internetist andmete otsimine tuntumate metallide omaduste kohta Õpilaskatsed: metallide füüsikaliste omaduste võrdlemine (kõvadus, tihedus, magnetilised omadused vms).	loodusõpetus: ainete füüsikalised omadused; füüsika: metallide elektri juhtivus ja magnetilised omadused; emakeel: metallide	teabekeskond: infootsing internetist

	sidemest. Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus.				nimetused fraseologismide koostises ajalugu: metallide / sulamite kasutusele võtmine	
29	3. – 4. Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega. Metallid kui redutseerijad.	<ul style="list-style-type: none"> seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsioonastmete muutumisega reaktsioonis; põhjendab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana; koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik); 	redutseerija, redutseerumine, redoksreaktsioon	Õpilaskatsed: metallide (nt Mg, Cu) reageerimine hapnikuga Näitkatsed: metallide reageerimine teiste lihtainetega (nt Na+S, Fe+S, Al+I ₂) Veebilehel http://www.chemicum.com „teemade „s-metallid“ ja „p,d-metallid“ all katsevideod		
30	5. – 6. Metallide reageerimine hapete lahustega. Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus, metallide pingerida.	<ul style="list-style-type: none"> teeb katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks; koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + happelahus); eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle; hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingeriias; 	aktiivne, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivne metall, metallide pingerida	TK23 (metallide reageerimine hapnikuga, redoksreaktsioonid). Õpilaskatsed: metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega (nt Mg, Zn, Fe, Cu). Veebilehel http://www.chemicum.com teema „Reaktsiooni kiirus, tasakaal“ all katsevideo „Reaktsiooni kiiruse sõltuvus lähteainest“ Näitkatse lisamaterjalina: erineva aktiivsusega metallide (Na, Ca, Li, Mg) reageerimine veega		
31	7. Keemilise	<ul style="list-style-type: none"> võrdleb nende reaktsioonide 	reaktsiooni kiirus	Õpilaskatsed: reaktsiooni kiiruse		

	reaktsiooni kiirus 8. Tähtsamad metallid ja nende sulamid	kiirust (kvalitatiivselt) ning seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega;		sõltuvus erinevatest teguritest (nt $Zn+HCl$ sõltuvus temperatuurist, Zn peenestatusest, HCl kontsentratsioonist) TK24 (hape + metall, metallide aktiivsus, reaktsiooni kiirus)		
32	9. – 10. Tähtsamad metallid ja nende sulamid	<ul style="list-style-type: none"> hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ja keemiliste omadustega; 	sulam	Internetist andmete otsimine metallide (nt Al, Fe, Cu) omaduste, ajaloo ja rakendusvõimaluste kohta Demonstreerida erinevaid sulameid (värvus, kõvadus) Õpilaskatse: metallide redutseerimine (nt $C + CuO$)	geograafia: metallimaagid ja nende leiukohad; ajalugu: metallid inimkonna ajaloos; tehnoloogiaõpetus: metallid materjalina.	karjääri planeerimine: metallide töötlemisega seotud elukutsed tehnoloogia: metallurgia teabekeskond: infootsing internetist
33	11. Metallide korrosioon 12. Kordamine kontrolltöök	<ul style="list-style-type: none"> seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi. 	metalli korrosioon	TK25 (metallid argielus). Õpilaskatsed: raua korrosiooni uurimine erinevates tingimustes		
34	13. Kontrolltöö nr 5 14. VIII klassis õpitu kordamine			KT5 (Tuntumad metallid)		
35	15. – 16. VIII klassis õpitu kordamine			Võimalus teha õppeaasta kokkuvõttev kontrolltöö (nt KT5 asemel)		

Keemia 9. kl 2 tundi nädalas, kokku 70 tundi

Õppen ädal	Nädala teemad	Õpitulemused	Uued mõisted	IKT kasutamine/Õppemeetodid/Õppekeskkond/Hindamine	Ainetevaheline lõiming	Lõiming õppekava läbivate teemadega
1	1. VIII klassis oksiidide kohta õpitu kordamine 2. Happelised ja aluselised oksiidid	<ul style="list-style-type: none"> kasutab aineklasside vahelisi seoseid ainevahelisi reaktsioone põhjendades ja vastavaid reaktsioonivõrrandeid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide piires: lihtaine + O₂, happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi); korraldab neid reaktsioone praktiliselt; kirjeldab ja analüüsib mõnede tähtsamate oksiidide (H₂O, CO, CO₂, SiO₂, CaO) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus; 	happeline oksiid, aluseline oksiid	<p>Näitkatsed: erinevate happeliste oksiidide saamine ja reageerimine veega (nt, SO₂, P₄O₁₀).</p> <p>Õpilaskatsed: erinevate aluseliste oksiidide reageerimine veega (CaO, CuO)</p> <p>Veebilehel http://www.chemicum.com teema „Katsed hapnikuga“ all katsevideod söe, väävli ja punase fosfori põlemine õhus ja hapnikus, teema „s-metallid“ all magneesiumipulbri ja teema „p,d-metallid“ all rauapulbri ja tsingipulbri põlemine õhus; teema „Lahused, pH“ all „Aluselise oksiidi reaktsioon veega“.</p> <p>Internetist info otsimine tähtsamate oksiidide kohta</p>		<p>keskkond: happesademed</p> <p>teabekeskkond: infootsing internetist</p>
2	3. Happed. Hapete liigitamine 4. Hapete keemilised omadused	<ul style="list-style-type: none"> seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemite ja nimetusi (HCl, H₂SO₄, H₂SO₃, H₂S, HNO₃, H₃PO₄, H₂CO₃, H₂SiO₃); analüüsib valemite põhjal hapete koostist, eristab hapnikhappeid ja hapnikuta happeid ning ühe- ja mitmeprootonilisi happeid; 	tugev hape, nõrk hape, hapnikhape	<p>TK1 (oksiidid).</p> <p>Õpilaskatsed: erineva aktiivsusega metallide (nt Mg, Zn) reageerimine erineva tugevusega hapetega (nt CH₃COOH, HCl); aluseliste oksiidide (nt CuO, CaO, Fe₂O₃) ja hapete (nt HCl) vahelised reaktsioonid; erinevat tüüpi hapete (nt CH₃COOH, HCl) ja aluste (nt NaOH, Cu(OH)₂) vahelised reaktsioonid</p> <p>Internetist info otsimine tähtsamate</p>		<p>teabekeskkond: infootsing internetist</p>

		<ul style="list-style-type: none"> eristab tugevaid ja nõrku happeid; seostab lahuse happelisi omadusi H⁺-ioonide esinemisega lahuses; kasutab aineklasside vahelisi seoseid ainetevahelisi reaktsioone põhjendades ja vastavaid reaktsioonivõrrandeid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide piires: hape + metall, hape + alus, aluseline oksiid + hape); korraldab neid reaktsioone praktiliselt; 		hapete kohta		
3	5. Hapete keemilised omadused 6. Alused. Aluste liigitamine	<ul style="list-style-type: none"> eristab tugevaid ja nõrku aluseid; seostab lahuse aluselisi omadusi OH⁻-ioonide esinemisega lahuses; 	tugev alus (leelis), nõrk alus	TK2 (happed). Internetist info otsimine tähtsamate aluste kohta		teabekeskond: infootsing internetist
4	7. Aluste keemilised omadused 8. Hüdroksiidide lagunemine	<ul style="list-style-type: none"> kasutab aineklasside vahelisi seoseid ainetevahelisi reaktsioone põhjendades ja vastavaid reaktsioonivõrrandeid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide piires: happeline oksiid + alus, hüdroksiidi lagunemine kuumutamisel); korraldab neid reaktsioone praktiliselt; 	lagunemisreaktsioon	Õpilaskatsed: happeliste oksiidide (nt CO ₂) ja aluste (nt Ca(OH) ₂) vaheliste reaktsioonide uurimine; väljahingatavas õhus CO ₂ sisalduse tõestamine Veebilehel http://www.chemicum.com teema „Katsed süsinikdioksiidiga“ all katsevideo CO ₂ + NaOH Õpilaskatsed: lahustumatute hüdroksiidide (nt Cu(OH) ₂ , Fe(OH) ₃ , Mg(OH) ₂) saamine; hüdroksiidide (nt Cu(OH) ₂) lagundamine kuumutamisel.	tehnoloogia, ajalugu: lubimõrdi kivistumine bioloogia: CO ₂ väljahingatavas õhus	
5	9. Soolad. Vesiniksoolad 10. Soolade saamine	<ul style="list-style-type: none"> kasutab vajaliku info saamiseks lahustuvustabelit; 		TK3 (alused) Näitkatse: lahuste elektrijuhtivuse võrdlemine. Internetist: andmed tähtsamate soolade		teabekeskond: infootsing

				füüsiliste ja keemiliste omaduste ning kasutusvaldkondade kohta. Õpilaskatsed: soolade saamine ja eraldamine õpitud reaktsioonitüüpe kasutades (nt $H_2SO_4 + Mg$, CuO , $Ca(OH)_2$)		
6	11. Soolade saamine 12. Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel			TK4 (soolad) Teadmiste üldistamine aineklasside vahelistest seostest, kompleksülesanded, reaktsioonivõrrandite kirjutamine ja muundumiste analüüs		
7	13. – 14. Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel			Teadmiste üldistamine aineklasside vahelistest seostest, kompleksülesanded, reaktsioonivõrrandite kirjutamine ja muundumiste analüüs		
8	15. – 16. Anorgaanilised ühendid igapäevaelus.	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab ja analüüsib mõnede tähtsamate anorgaaniliste ühendite (HCl, H_2SO_4, $NaOH$, $Ca(OH)_2$, $NaCl$, Na_2CO_3, $NaHCO_3$, $CaSO_4$, $CaCO_3$ jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus (vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid) 	vee karedus	Internetist andmete otsimine olmekemikaalide happelisuse ja aluselisuse kohta Internetist andmete otsimine argielus kasutatavate anorgaaniliste ainete kohta Veebilehel http://mudelid.5dvision.ee/kare/ animatsioonid vee kareduse kohta Veebilehel http://www.chemicum.com teema „Lahused, pH“ all katsevideo „Tarbe kaupade pH määramine“ TK5 (anorgaanilised ühendid igapäevaelus)	geograafia: maavarad (liiv, savi, lubjakivi jt); kodundus ja käsitöö: hapete ja soolade kasutamine toiduvalmistamisel, happelised ja aluselised puhastusvahendid igapäevaelus.	teabekeskond: infootsing internetist
9	17. – 18. Põhilised keemilise saaste allikad	<ul style="list-style-type: none"> analüüsib peamisi keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjust, saastumisest 	raskmetalliühendid	TK6 (keskkonnaprobleemid)	bioloogia: keskkonna saastumine	keskkond: keskkonna saastumine (happesademed,

		tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt) ja võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.			(happesademed, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt);	üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt); väärtused ja kõlblus: keskkonna saastamine kui elu tulevaste põlvkondade arvelt
10	19. Kordamine kontrolltöök 20. Kontrolltöö nr 1			KT1 (Anorgaaniliste ainete põhiklassid) (vt ka märkust KT2 juures)		

2. LAHUSTUMISPROTSESS, LAHUSTUVUS

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Lahustumisprotsessi ja lahustuvust käsitlev teema võimaldab sügavamalt mõista, kuidas toimub ainete lahustumine ning millised tegurid võivad mõjutada ainete lahustuvust. Kuna enamik keemilistest reaktsioonidest nii keemialaboris kui ka eluslooduses kulgevad lahustes, siis on lahustumisprotsessi mõistmine väga oluliseks eelduseks keemiliste protsesside seaduspärasustest arusaamisel. Õpitakse kasutama graafikuid vajaliku teabe leidmiseks.

Selle teemaga seoses õpitakse tegema lahuste koostisega seotud arvutusi, lähtudes lahuse massi, ruumala ja tiheduse vahelisest seosest. Kuna vedelike, sh ka lahuste kogust mõõdetakse enamasti ruumala, mitte massi järgi, on see tähtis oskus nii keemialaboris tehtavate katsete kui ka igapäevaelu probleemide seisukohalt.

Õpitulemused:

Õpilane

1. kasutab ainete lahustuvuse graafikut vajaliku info leidmiseks ning arvutuste ja järelduste tegemiseks;
2. seostab ainete lahustumise soojusefekti aineosakeste vastastiktoime tugevusega lahustatavas aines ja lahuses (lahustatava aine ja lahusti osakeste vahel);
3. selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees;
4. lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi, lahuse ruumala ja tiheduse ning lahuse massiprotsendi vahelisi seoseid) ja põhjendab lahenduskäiku.

Õppesisu:

1. Lahustumisprotsess, lahustumise soojusefekt (kvalitatiivselt). Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel).
2. Lahuste koostise arvutused (tiheduse arvestamisega). Mahuprotsent (tutvustavalt).

Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:

- Teema õpetamisel saab toetuda nii loodusõpetuses kui ka 8. klassi keemias lahuste kohta õpitule. Samuti toetutakse matemaatikas ja füüsikas omandatud oskustele graafikutelt vajalikku teavet leida.
- Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: lahus, lahusti, lahustunud aine, lahustuvus, temperatuur, energia, mass, ruumala, tihedus.

Õppen	Nädala teemad	Õpitulemused	Uued mõisted	IKT	Ainetevaheline	Lõiming õppekava
-------	---------------	--------------	--------------	-----	----------------	------------------

ädal				kasutamine/Õppemeetodid/Õppekeskond/Hindamine	lõiming	läbivate teemadega
11	1.-2. Lahustumisprotsess, lahustumise soojusefekt	<ul style="list-style-type: none"> seostab ainete lahustumise soojusefekt aineosakeste vastastiktoime tugevusega lahustatavas aines ja lahuses (lahustatava aine ja lahusti osakeste vahel); 	lahustumise soojusefekt	Õpilaskatse: lahustumisprotsessi (nt suhkru) kiiruse sõltuvus temperatuurist ja segamisest Veebilehel http://www.chemicum.com teema „Lahused, pH“ all katsevideo „Segamise mõju lahustumise kiirusele“ Õpilaskatse: soojusefektid erinevate ainete (nt NaOH, NH ₄ NO ₃) lahustumisel	loodusõpetus: siseenergia, temperatuuri mõõtmine, aineosakeste liikumise ja temperatuuri seos; füüsika: massi, ruumala ja tiheduse vaheline seos, gaasi rõhk; matemaatika: graafikutelt vajaliku teabe leidmine.	
12	3.-4. Ainete lahustuvus vees, selle sõltuvus temperatuurist	<ul style="list-style-type: none"> selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees; kasutab ainete lahustuvuse graafikut vajaliku info leidmiseks ning arvutuste ja järelduste tegemiseks; 	lahustuvus	Näitkatse: erinevate soolade (nt KNO ₃ , CH ₃ COONa) lahustuvus erinevatel temperatuuridel Veebilehel http://www.chemicum.com teema „Lahused, pH“ all katsevideod „Lahustuvuse sõltuvus temperatuurist“ ja „Gaasi lahustuvus“		kodanikualgatus ja ettevõtlikkus: järvede ummuksile jäämine talvel, kodanikualgatuse korras aukude puurimine jäässe jms
13	5.-6. Lahuste koostise arvutused	<ul style="list-style-type: none"> lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi, lahuse ruumala ja tiheduse ning lahuse massiprotsendi vahelisi seoseid); põhjendab lahenduskäiku. 	lahuse tihedus mahuprotsent	TK7 (lahustuvus)	matemaatika: protsendiarvutus (mahuprotsendi arvutamine)	
14	7. Kordamine			TK8 (lahuse kvantitatiivne koostis)		

	kontrolltööks 8 . Kontrolltöö nr 2		KT2 (Lahused) Märkus. Kuna anorgaaniliste ainete põhiklasside teema on mahukas ja lahuste teema lühike, siis võiks teha KT2 ka teemal „Lahused + Anorgaanilised ained argilelus, keskkonnaprobleemid“		
--	---	--	---	--	--

3. AINE HULK. MOOLARVUTUSED.

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

See on esimene teema, kus õpilased tutvuvad keemiliste reaktsioonide kvantitatiivse küljega – keemiliste reaktsioonide võrrandite põhjal tehtavate arvutustega. Seejuures õpitakse arvutustes kasutama keemia kvantitatiivsete seoste mõistmiseks väga olulist suurust – ainehulka – ning selle ühikut mooli.

Õpitulemused:

Õpilane

1. tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t, cm³, dm³, m³, ml, l) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi;
2. teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, põhjendab neid loogiliselt;
3. mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate tähendust (reageerivate ainete hulkade ehk moolide arvude suhe);
4. analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja kvantitatiivset) infot;
5. lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ja reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolide arvust), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel, põhjendab lahenduskäiku;
6. hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.

Õppesisu:

1. Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel). Ainekoguste teisendused.
2. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal (moolides, vajaduse korral teisendades lähteainete või saaduste koguseid).

Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:

- Teema õpetamisel saab toetuda loodusõpetuses ja füüsikas massi, ruumala ja tiheduse vahelise seose kohta õpitule ning 8. klassi keemias aineosakeste (molekul, aatom,ioon) kohta õpitule. Samuti saab toetuda matemaatikas võrdelise sõltuvuse kohta õpitule ning ühikute teisendamise oskusele.
- Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada võrdelise sõltuvuse põhimõtet.

Õppenädal	Nädala teemad	Õpitulemused	Uued mõisted	IKT kasutamine/Õppemeetodid/Õppekeskkond/Hindamine	Ainetevaheline lõiming	Lõiming õppekava läbivate teemadega
15	1. Aine hulk, mool 2. Molaarmass	<ul style="list-style-type: none"> • tunneb põhilisi aine hulga ja massi ühikuid (mol, kmol, g, kg, t) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi; 	ainehulk, mool, molaarmass,		loodusõpetus: massi, ruumala ja tiheduse vaheline seos; matemaatika:	Läbivate teemade valik sõltub valitud ülesannete kontekstist. Soovitatav on kasutada

		<ul style="list-style-type: none"> • teeb arvutusi aine hulga ja massi vahelise seose alusel, põhjendab seda loogiliselt; 			võrdeline sõltuvus ja ühikute teisendamine.	ülesandeid, mis juhivad tähelepanu nii tööstus- kui ka keskkonnaprobleemidele.
16	3. Molaarruumala 4. Harjutustund	<ul style="list-style-type: none"> • tunneb põhilisi ruumala ühikuid (cm^3, dm^3, m^3, ml, l) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi; • teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, põhjendab neid loogiliselt; 	gaasi molaarruumala, normaaltingimused	TK9 (moolarvutused massiga). TK10 (moolarvutused ruumala ja maasiga)		
17	5. Kontrolltöö nr 3. Aine massi jäävus. Arvutused reaktsioonivõrrandi põhjal (mol – mol) 6. Arvutused reaktsioonivõrrandi põhjal (mol – g ja g – mol)	<ul style="list-style-type: none"> • mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate tähendust (reageerivate ainete hulkade ehk moolide arvude suhe); • analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja kvantitatiivset) infot; • lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ja reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolide arvust), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala 		KT3 (moolarvutused)		

		vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku; <ul style="list-style-type: none"> hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi. 			
18	7. Arvutused reaktsioonivõrrandi põhjal (g – mol – dm³) 8. Harjutustund			TK11 (lihtsamad arvutused reaktsioonivõrrandi põhjal) TK12 (arvutused reaktsioonivõrrandi põhjal)	
19	9. Kordamine kontrolltööks 10. Kontrolltöö nr 4			KT4 (arvutused reaktsioonivõrrandi põhjal)	

4. SÜSINIK JA SÜSINIKUÜHENDID

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Süsiniku ja süsinikuühendite teemaga omandavad õpilased esmase ettekujutuse orgaaniliste ainete struktuurist, mõnest olulisemast põhiklassist ja nende omadustest. Õpilased õpivad aru saama mitmetest keemia edasiseks õppimiseks vajalikest mõistetest, nagu struktuurivalem, polümeer, süsivesinik, alkohol ja karboksüülhape, ning õpivad kasutama molekulimudeleid ainete struktuuri uurimisel. Selle teema õppimisega rajatakse alused orgaanilise keemia põhjalikumaks käsitlemiseks gümnaasiumis, ühtlasi seotub see teema tihedalt mitmesuguste igapäeva elu probleemidega ja teiste loodusainetega, eelkõige bioloogiaga.

Õpitulemused:

Õpilane

- võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete ja süsinikoksiidide omadusi;
- analüüsib süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid);
- koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu);
- kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende praktilisi kasutamise võimalusi;
- koostab süsivesinike täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;
- eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;
- koostab mõnede tähtsamate süsinikuühendite (CH₄, C₂H₅OH, CH₃COOH) iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ja teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks;
- hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäeva elus.

Õppesisu:

- Süsinik lihtainena. Süsinikoksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Ettekujutus polümeeridest. Polümeerid igapäeva elus.

2. Alkoholid ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende tähtsus igapäevaelus, etanooli füsioloogiline toime.

Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:

- Teema õpetamisel saab toetuda loodusõpetuses, bioloogias ja geograafias süsinikuühendite kohta õpitule ning 8. klassi keemias molekulide ehituse ja keemiliste sidemete kohta õpitule.
- Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: keemiline side, nafta, maagaas.

Õppenädal	Nädala teemad	Õpitulemused	Uued mõisted	IKT kasutamine/Õppemeetodid/Õppekeskkond/Hindamine	Ainetevaheline lõiming	Lõiming õppekava läbivate teemadega
20	1. Süsinik lihtainena 2. Süsinikuoksiidid	<ul style="list-style-type: none"> • võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi; • võrdleb ning põhjendab süsinikuoksiidide omadusi; 		<p>Internetist andmete otsimine süsiniku allotroopide kohta Õpilaskatsed: süsinikdioksiidi saamine, kogumine ja omaduste uurimine Veebilehel http://www.chemicum.com teema „Katsed süsinikdioksiidiga“ all 11 erinevat katsevideot.</p>	<p>geograafia: teemantide moodustumise tingimused ja leidumine</p>	<p>keskkond: kasvuhooneefekt tehnoloogia: süsiniku uued allotroobid (fullereenid, grafeen), nanotehnoloogia teabekeskond: infootsing internetist</p>
21	3. Süsinikuoksiidid. Süivesinikud 4. Süivesinikud	<ul style="list-style-type: none"> • eristab struktuurivalemi põhjal süivesinikke 	süivesinik struktuurivalem	<p>TK13 (Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid) Õpilaskatsed: süivesinike (nt heksaani ja küünlaparafiini) omaduste uurimine (lahustuvus, määrguvus veega, tihedus). Molekulimudelite koostamine plasmudelitena ja arvutis (nt ACDChemSketch'i abil)</p>		<p>Keskkond: süivesinike füüsikalised omadused seoses keskkonnaprobleemide (nafta püsib vee pinnal ega lahustu vees; veelindude sülestiku ja nafta vastastiktoime)</p>
22	5.-6. Süsinikuühendite paljusus. Struktuurivalemid	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid); • koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud 		<p>Molekulimudelite koostamine plasmudelitena ja arvutis (nt ACDChemSketch'i abil)</p>		<p>tehnoloogia: molekulimudelite koostamine arvutis (nt ACDChemSketch'i abil)</p>

		aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu);				
23	7.-8. Polümeerid		polümeer	TK14 (Süsvesinikud. Struktuurivalemid) Internetist andmete otsimine polümeeride kohta	tehnoloogiaõpetus: süsinikuühendid materjalidena;	keskkond, väärtused ja kõlblus: keskkonna saastamine pakendimaterjalidega teabekeskond: infootsing internetist keskkond: plastide ümbertöötlemine
24	9. Süsvesinike esinemisvormid looduses 10. Süsvesinike põlemine	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab süsvesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende kasutamise võimalusi praktikas; koostab süsvesinike täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid; 		Internetist andmete otsimine nafta fraktsioonide ja toodangu kohta Näitkatse: erinevate süsvesinike (nt heksaani ja parafiini) põlemisreaktsiooni uurimine, eralduva CO ₂ tõestamine Veebilehel http://www.chemicum.com teema „Katseid orgaaniliste ainetega“ all video „Süsvesinike põlemine“	bioloogia: süsinikuühendid looduses; geograafia: süsinikku sisaldavad maavarad ja nende leiukohad. ajalugu: riikidevahelised poliitilised probleemid seoses kütustega ühiskonnaõpetus: rahvusvahelised suhted	teabekeskond: infootsing internetist
25	11. - 12. Alkoholid	<ul style="list-style-type: none"> eristab struktuurivalemi põhjal alkohole; koostab C₂H₅OH iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ja teeb katseid nende 	alkohol	TK15 (Süsvesinikud looduses ja nende põlemine) Õpilaskatse: etanooli põlemisreaktsiooni uurimine Veebilehel http://www.chemicum.com teema „Katseid orgaaniliste ainetega“ all video „Alkoholide põlemine“	inimeseõpetus: riskikäitumine (alkohoolsed joogid) ajalugu: alkohoolsete jookide tähendus kultuuris (nt Vana-Kreeka kontekstis:	tervis, väärtused ja kõlblus, kultuuriline identiteet: alkohol ja ühiskond

		reaktsioonide uurimiseks; <ul style="list-style-type: none"> hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus. 			veiniluule, Dionysos, teater...)	
26	13.-14. Karboksüülhapped	<ul style="list-style-type: none"> eristab struktuurivalemi põhjal karboksüülhappeid; koostab CH₃COOH iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ja teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks 	karboksüülhapped	Õpilaskatsed: etaanhappe happeliste omaduste uurimine (nt etaanhape + indikaator, Mg, NaOH, NaHCO ₃) Internetist andmete otsimine looduslike karboksüülhapete kohta TK16 (Alkoholid. Karboksüülhapped)	ajalugu: äädikhape kui esimene hape, mida inimene kasutama õppis, seos tuntud nimedega (nt Kleopatra, Caesar, Jeesus Kristus)	teabekeskkond: infootsing internetist
27	15. Kordamine kontrolltöök 16. Kontrolltöö nr 5			KT5 (Süsinik ja süsinikuühendid)		

5. SÜSINIKUÜHENDITE ROLL LOODUSES, SÜSINIKUÜHENDID MATERJALIDENA

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Selle teema õpetamise eesmärk on seostada keemias süsinikuühendite kohta õpitut süsinikuühendite tähtsusega elusorganismide elutegevuses ja paljude rakendustega igapäevaelus. Käsitletakse tervisliku toitumise põhimõtteid ja energeetikaprobleeme, selgitatakse ohutusnõudeid olmekemikaalide kasutamisel ning arutletakse mitmesuguste keskkonnaprobleemide üle.

Õpitulemused:

Õpilane

1. selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist);
2. hindab eluks vajalike süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja põhjendab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid), seostab neid teadmisi varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga;
3. analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem õpituga loodusõpetuses);
4. iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi;
5. mõistab tuntumate olmekemikaalide ohtlikkust ning järgib neid kasutades ohutusnõudeid;
6. mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust, analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.

Õppesisu:

1. Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid.
2. Eluks vajalikud süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis.
3. Süsinikuühendid kütusena. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Olmekemikaalide kasutamise ohutusnõuded. Keemia ja elukeskkond.

Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:

- Teema õppimisel saab toetuda loodusõpetuses, bioloogias ja terviseõpetuses, kodunduses ja käsitöös tähtsamate toitainete ja nende toiteväärtuse ning tervisliku toitumise põhimõtete kohta õpitule ning tehnoloogiaõpetuses süsinikuühendite kui materjalide kohta õpitule. Suurel määral saab toetuda ka loodusõpetuses ja füüsikas õpitule energia ning energia üleminekute kohta.
- Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: energia, keemiline energia, kütus, toitaine, toitaine toiteväärtus, valk, rasv, süsivesik (sahhariid).

Õppenädal	Nädala teemad	Õpitulemused	Uued mõisted	IKT kasutamine/Õppemeetodid/Õppekeskkond/Hindamine	Ainetevaheline lõiming	Lõiming õppekava läbivate teemadega
28	1. Ekso- ja endotermilised reaktsioonid 2. Eluks olulised süsinikuühendid: sahhariidid	<ul style="list-style-type: none"> hindab eluks oluliste süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja põhjendab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid) (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga); 	sahhariid	Õpilaskatsed: ekso- ja endotermilised reaktsioonid (nt sidrunhape + Mg, NaHCO ₃) Õpilaskatsed: tärglise tõestamine toiduainetes (joodiga)	bioloogia: süsinikuühendid looduses;	kultuuriline identiteet: süsivesikute mõiste seos Tartu Ülikooliga
29	3.-4. Eluks olulised süsinikuühendid: rasvad; valgud		rasv, valk	Õpilaskatsed: rasva sulatamine, rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites Õpilaskatsed: erinevate tegurite (temperatuur, happed) mõju valkudele (munavalge, piim)	tehnoloogia: valkude lagunemine temperatuuri toimetel	
30	5. Tervisliku toitumise põhimõtted 6. Süsinikuühendid kütusena	<ul style="list-style-type: none"> analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem loodusõpetuses õpituga); 	taastuvad ja taastumatud energiaallikad	TK17 (Eluks olulised süsinikuühendid) Internetist info otsimine toitumise kohta Veebilehel http://www.toitumine.ee isikliku toidukorvi kalorsuse arvutamine Veebilehel http://www.ut.ee/BGGM/maavara/ Eesti maavarade leiukohad	geograafia: süsinikku sisaldavad maavarad ja nende leiukohad. füüsika: energia ja energia üleminek, kütteväärtus; bioloogia: toitumine, toitained ja nende toiteväärtused,	teabekeskond: infootsing internetist kultuuriline identiteet: põlevkivikeemia ja -energeetika tähtsus Eesti jaoks tervis: tervislik toitumine väärtused ja kõlblus:

					elukeskkonna kaitse; terviseõpetus: tervisliku toitumise põhimõtted, ohutusnõuded olmekemikaalide kasutamisel; .	taastumatute kütuste raiskamine kui elu tulevaste põlvkondade arvelt
31	7. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained 8. Olmekemikaalide kasutamise ohutusnõuded	<ul style="list-style-type: none"> • iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi; • mõistab tuntumate olmekemikaalide ohtlikkust ning järgib neid kasutades ohutusnõudeid; 		TK18 (Süsinikuühendid ja energia) Internetist info otsimine olmekemikaalide kohta	tehnoloogia: tekstiilid, puhastusvahendid, nende omadused ja ohutus	karjääri planeerimine: karjäärivõimalused Eesti keemiatööstuses keskkond: plastide lagunemine looduses, plastid saastajatena ettevõtlikkus: materjalide avastuslood näidetena teaduse kui ühiskonda edasiviiva jõu kohta; maaturism (esivanemate tööd: taimedega värvimine, seebikeetmine, lubjapõletus, tõrvaajamine jne). teabekeskond: infootsing internetist
32	9. Keemia ja elukeskkond 10. Kontrolltöö nr 6	<ul style="list-style-type: none"> • mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust, analüüsib keskkonna säästmise võimalusi. 		KT6 (Süsinikuühendite roll looduses. Süsinikuühendid materjalidena)		kodanikualgatus: keskkonnaalaste kodanikuorganisatsioonide tegevus (Teeme ära jms), fosforiidisõda
33	11.-12. Põhikoolis õpitu kordamine					

34	13.-14. Põhikoolis õpitu kordamine					
35	15.-16. Põhikoolis õpitu kordamine			Võimalus teha põhikooli raudvara kokkuvõttev kontrolltöö (nt KT6 asemel)		