

KEEMIA 9. KLASS (70 tundi)

1. ANORGAANILISTE AINETE PÕHIKLASSID

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Anorgaaniliste ainete põhiklasside teemaga süvendatakse 8. klassis omandatud ettekujutust keemiliste ühendite põhiklassidest, pöörates tähelepanu vastavate ainete liigitamisele, nimetamise põhimõtetele ning aineklasside vahelistele seostele. Seda teemat õppides omandavad õpilased põhialused aineklasside iseloomulike omaduste ja reaktsioonide kohta, millele suurel määral toetuvad gümnaasiumi keemiakursused.

Õpitulemused:

Õpilane

1. seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemeid ja nimetusi (HCl , H_2SO_4 , H_2SO_3 , H_2S , HNO_3 , H_3PO_4 , H_2CO_3 , H_2SiO_3);
2. analüüsib valemite põhjal hapete koostist, eristab hapnikhappeid ja hapnikuta happeid ning ühe- ja mitmeprootonilisi happeid;
3. eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid, seostab lahuse happelisi omadusi H^+ -ioonide ja aluselisi omadusi OH^- -ioonide esinemisega lahuses;
4. kasutab aineklasside vahelisi seoseid ainetevahelisi reaktsioone põhjendades ja vastavaid reaktsioonivõrrandeid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide piires: lihtaine + O_2 , happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, hape + metall, hape + alus, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus, hüdroksiidi lagunemine kuumutamisel); korraldab neid reaktsioone praktiliselt;
5. kasutab vajaliku info saamiseks lahustuvustabelit;
6. kirjeldab ja analüüsib mõnede tähtsamate anorgaaniliste ühendite (H_2O , CO , CO_2 , SiO_2 , CaO , HCl , H_2SO_4 , NaOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NaCl , Na_2CO_3 , NaHCO_3 , CaSO_4 , CaCO_3 jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus;
7. analüüsib peamisi keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt) ja võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.

Õppesisu:

1. Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.
2. Happed. Hapete liigitamine (tugevad ja nõrgad happed, ühe- ja mitmeprootonihapped, hapnikhapped ja hapnikuta happed). Hapete keemilised omadused (reageerimine metallide, aluseliste oksiidide ja alustega). Happed argielus.
3. Alused. Aluste liigitamine (tugevad ja nõrgad alused, hästi lahustuvad ja rasklahustuvad alused) ning keemilised omadused (reageerimine happeliste oksiidide ja hapetega). Hüdroksiidide koostis ja nimetused. Hüdroksiidide lagunemine kuumutamisel. Lagunemisreaktsioonid.
4. Soolad. Soolade saamise võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide piires), lahustuvustabel. Vesiniksoolad (söögisooda näitel). Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel.
5. Anorgaanilised ühendid igapäevaelus. Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid.
6. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happevihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine, kasvuhoonegaasid, osoonikihi hõrenemine.

Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:

- Selle teema käsitlemisel toetutakse põhiliselt 8. klassi keemias hapete, aluste ja soolade kohta õpitule. Samuti saab toetuda loodusõpetuses, bioloogias ja geograafias õpitule keskkonna saastumise ja selle vältimise võimaluste kohta.
- Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, lahuste pH-skaala, sool.

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 ainetevahelisi 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>teabekeskond: infootsing internetist</p>
2	3. Happed. Hapete liigitamine 4. Hapete keemilised omadused	<ul style="list-style-type: none"> seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemeid ja nimetusi (HCl, H₂SO₄, H₂SO₃, H₂S, HNO₃, H₃PO₄, H₂CO₃, H₂SiO₃); analüüsib valemite põhjal hapete koostist, eristab hapnikhappeid ja hapnikuta happeid ning ühe- ja mitmeprotonilisi happeid; eristab tugevaid ja nõrku happeid; seostab lahuse happelisi omadusi H⁺-ioonide 	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 hapete kohta</p>		<p>teabekeskond: infootsing internetist</p>

		<p>esinemisega lahuses;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; 				
3	<p>5. Hapete keemilised omadused 6. Alused. Aluste liigitamine</p>	<ul style="list-style-type: none"> • eristab tugevaid ja nõrku aluseid; seostab lahuse aluselisi omadusi OH⁻-ioonide esinemisega lahuses; 	tugev alus (leelis), nõrk alus	<p>TK2 (happed). Internetist info otsimine tähtsamate aluste kohta</p>		<p>teabekeskkond: infootsing internetist</p>
4	<p>7. Aluste keemilised omadused 8. Hüdroksiidide lagunemine</p>	<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	<p>Õpilaskatsed: happeliste oksiidide (nt CO₂) ja aluste (nt Ca(OH)₂) vaheliste reaktsioonide uurimine; väljahingatavas õhus CO₂ sisalduse tõestamine Veebilehel http://www.chemicum.com teema „Katsed süsinikdioksiidiga“ all katsevideo CO₂+ NaOH Õpilaskatsed: lahustumatute hüdroksiidide (nt Cu(OH)₂, Fe(OH)₃, Mg(OH)₂) saamine; hüdroksiidide (nt Cu(OH)₂) lagundamine kuumutamisel.</p>	<p>tehnoloogia, ajalugu: lubimõrdi kivistumine bioloogia: CO₂ väljahingatavas õhus</p>	
5	<p>9. Soolad. Vesiniksoolad 10. Soolade saamine</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kasutab vajaliku info saamiseks lahustuvustabelit; 		<p>TK3 (alused) Näitkatse: lahuste elektrijuhtivuse võrdlemine. Internetist: andmed tähtsamate soolade füüsiliste ja keemiliste omaduste ning kasutusvaldkondade kohta. Õpilaskatsed: soolade saamine ja</p>		<p>teabekeskkond: infootsing</p>

				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 aluselise 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 „Tarbekaupade 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 tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, 	raskmetalliühendid	TK6 (keskkonnaprobleemid)	bioloogia: keskkonna saastumine (happesademed, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt);	keskkond: keskkonna saastumine (happesademed, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt);

		üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt) ja võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.			lagunemine, kasvuhooneefekt);	väärtused ja kõlblus: keskkonna saastamine kui elu tulevaste põlvkondade arvelt
10	19. Kordamine kontrolltööks 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.

Õppenädal	Nädala teemad	Õpitulemused	Uued mõisted	IKT kasutamine/Õppemeetodid/Õppekeskkond/Hindamine	Ainetevaheline lõiming	Lõiming õppekava läbivate teemadega
11	1.-2. Lahustumis-	• seostab ainete lahustumise	lahustumise	Õpilaskatse: lahustumisprotsessi (nt	loodusõpetus:	

	protsess, lahustumise soojusefekt	soojusefektide aineosakeste vastastiktoime tugevusega lahustatavas aines ja lahuses (lahustatava aine ja lahusti osakeste vahel);	soojusefekt	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	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 kontrolltööks 8 . Kontrolltöö nr 2			TK8 (lahuse kvantitatiivne koostis) 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.

Õppen ädal	Nädala teemad	Õpitulemused	Uued mõisted	IKT kasutamine/Õppemeetodid/Õppekesk kond/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; teeb arvutusi aine hulga ja massi vahelise seose alusel, põhjendab seda loogiliselt; 	ainehulk, mool, molaarmass,		loodusõpetus: massi, ruumala ja tiheduse vaheline seos; matemaatika: võrdeline sõltuvus ja ühikute teisendamine.	Läbivate teemade valik sõltub valitud ülesannete kontekstist. Soovitav on kasutada ülesandeid, mis juhivad tähelepanu nii tööstus- kui ka

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)		keskkonnaprobleemide le.
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 vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku; hindab loogiliselt 		KT3 (moolarvutused)		

		arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.			
18	7. Arvutused reaktsioonivõrrandi põhjal (g – mol – dm ³) 8. Harjutustund			TK11 (lihtsamad arvutused reaktsioonivõrrandi põhjal) TK12 (arvutused reaktsioonivõrrandi põhjal)	
19	9. Kordamine kontrolltöoks 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 seostub see teema tihedalt mitmesuguste igapäevaelu 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 kasutamisevõimalusi;
- 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 igapäevaelus.

Õppesisu:

- Süsinik lihtainena. Süsinikoksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Ettekujutus polümeeridest. Polümeerid igapäevaelus.
- Alkoholide ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etanhape), 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;		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.	geograafia: teemantide moodustumise tingimused ja leidumine	keskkond: kasvuhooneefekt tehnoloogia: süsiniku uued allotroobid (fullereenid, grafeen), nanotehnoloogia teabekeskkond: infootsing internetist
21	3. Süsinikuoksiidid. Süsivesinikud 4. Süsivesinikud	<ul style="list-style-type: none">• eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke	süsivesinik struktuurivalem	TK13 (Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid) Õpilaskatsed: süsivesinike (nt heksaani ja küünlaparafiini) omaduste uurimine (lahustuvus, määrguvus veega, tihedus). Molekulimudelite koostamine plasmudelitena ja arvutis (nt ACDCChemSketch'i abil)		Keskkond: süsivesinike füüsikalised omadused seoses keskkonnaprobleemide (nafta püsib vee pinnal ega lahustu vees; veelindude sülestiku ja nafta vastastiktoime)
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 aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomeid)		Molekulimudelite koostamine plasmudelitena ja arvutis (nt ACDCChemSketch'i abil)		tehnoloogia: molekulimudelite koostamine arvutis (nt ACDCChemSketch'i abil)

		moodustatavate kovalentsete sidemete arvu);				
23	7.-8. Polümeerid		polümeer	TK14 (Süsivesinikud. Struktuurivalemid) Internetist andmete otsimine polümeeride kohta	tehnoloogiaõpetus: süsinikuühendid materjalidena;	keskkond, väärtused ja kõlblus: keskkonna saastamine pakendimaterjalidega teabekeskond: infootsing internetist keskkond: plastide ümbertöötlemine
24	9. Süsivesinike esinemisvormid looduses 10. Süsivesinike põlemine	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende kasutamise võimalusi praktikas; koostab süsivesinike täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid; 		Internetist andmete otsimine nafta fraktsioonide ja toodangu kohta Näitkatse: erinevate süsivesinike (nt heksaani ja parafiini) põlemisreaktsiooni uurimine, eralduva CO ₂ tõestamine Veebilehel http://www.chemicum.com teema „Katseid orgaaniliste ainetega“ all video „Süsivesinike 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 reaktsioonide uurimiseks; hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud 	alkohol	TK15 (Süsivesinikud 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: veiniluule, Dionysos, teater...)	tervis, väärtused ja kõlblus, kultuuriline identiteet: alkohol ja ühiskond

		probleeme igapäevaelus.				
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 kontrolltöoks 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.

Elnevalt 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 süsiniühendid: sahhariidid	<ul style="list-style-type: none"> • hindab eluks oluliste süsiniühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja põhjendab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid) (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga); 	sahhariid	<p>Õpilaskatsed: ekso- ja endotermilised reaktsioonid (nt sidrunhape + Mg, NaHCO₃)</p> <p>Õpilaskatsed: tärglise tõestamine toiduainetes (joodiga)</p>	bioloogia: süsiniühendid looduses;	kultuuriline identiteet: süsivesikute mõiste seos Tartu Ülikooliga
29	3.-4. Eluks olulised süsiniühendid: rasvad; valgud		rasv, valk	<p>Õpilaskatsed: rasva sulatamine, rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites</p> <p>Õpilaskatsed: erinevate tegurite (temperatuur, happed) mõju valkudele (munavalge, piim)</p>	tehnoloogia: valkude lagunemine temperatuuri toimel	
30	5. Tervisliku toitumise põhimõtted 6. Süsiniühendid kütusena	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib süsiniühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem loodusõpetuses õpituga); 	taastuvad ja taastumatud energiaallikad	<p>TK17 (Eluks olulised süsiniühendid)</p> <p>Internetist info otsimine toitumise kohta</p> <p>Veebilehel http://www.toitumine.ee isikliku toidukorvi kalorsuse arvutamine</p> <p>Veebilehel http://www.ut.ee/BGGM/maavara/ Eesti maavarade leiukohad</p>	<p>geograafia: süsinikku sisaldavad maavarad ja nende leiukohad.</p> <p>füüsika: energia ja energia üleminek, kütteväärtus;</p> <p>bioloogia: toitumine, toitained ja nende toiteväärtused, elukeskkonna kaitse;</p> <p>terviseõpetus: tervisliku toitumise</p>	<p>teabekeskond: infootsing internetist</p> <p>kultuuriline identiteet: põlevkivikeemia ja -energeetika tähtsus Eesti jaoks</p> <p>tervis: tervislik toitumine</p> <p>väärtused ja kõlblus: taastumatute kütuste raiskamine kui elu tulevaste põlvkondade</p>

					põhimõtted, ohutusnõuded olmekemikaalide kasutamisel; .	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			Võimalus teha põhikooli raudvara		

	õpitu kordamine			kokkuvõttev kontrolltöö (nt KT6 asemel)		
--	------------------------	--	--	---	--	--