

# KEEMIA AINEKAVA

## gümnaasiumi 11. klassile

### III kursus „Orgaanilised ained.“

#### 1. Õpieesmärgid.

Gümnaasiumi keemiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

- tunneb huvi keemia ja teiste loodusteaduste vastu, mõistab keemia tähtsust ühiskonna majanduse, tehnoloogia ja kultuuri arengus ning on motiveeritud elukestvaks õppeks;
- rakendab keemiaprobleeme lahendades loodusteaduslikku meetodit, arendab loogilise mõtlemise võimet, analüüsi- ja järelduste tegemise oskust ning loovust;
- hangib keemiainfot erinevaist, sh elektroonseist teabeallikaist, analüüsib ja hindab saadud teavet kriitiliselt;
- mõistab süsteemselt keemia põhimõisteid ja keemiliste protsesside seaduspärasusi ning kasutab korrektselt keemiasõnavara;
- rakendab omandatud eksperimentaaltöö oskusi keerukamaid ülesandeid lahendades ning kasutab säästlikult ja ohutult keemilisi reaktiive nii keemialaboris kui ka argielus;
- langetab igapäevaelu probleeme lahendades kompetentseid otsuseid ning hindab oma tegevuse võimalikke tagajärgi;
- mõistab looduse, tehnoloogia ja ühiskonna vastastikuseid seoseid ning saab aru nende mõjust elukeskkonnale ja ühiskonna jätkusuutlikule arengule; suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse ning väärtustab tervislikku ja säästvat eluviisi;
- on omandanud ülevaate keemiaga seotud elukutsetest ning kasutab keemias omandatud teadmisi ja oskusi karjääri plaanides.

#### 2. Õppesisu - 35 tundi.

**Sissejuhatus. Süsivesinikud ja nende derivaadid . 20 tundi.**

- Süsinikuühendite struktuur ja selle kujutamise viisid.
- Alkaanid, nomenklatuuri põhimõtted, isomeeria.

- Asendatud alkaanide (halogeeniühendite, alkoholide, primaarsete amiinide) füüsikaliste omaduste sõltuvus struktuurist.
- Küllastumata ja aromaatsete süsivesinike ning alkaanide keemiliste omaduste võrdlus.
- Liitumispolümerisatsioon.
- Süsivesinikud ja nende derivaadid looduses ning tööstuses (tutvustavalt).

**Põhimõisted:** isomeeria, asendatud süsivesinik, alkaan ehk küllastunud süsivesinik, küllastumata süsivesinik, aromaadne ühend, liitumispolümerisatsioon.

#### **Praktilised tööd ja IKT rakendamine:**

- süsivesinike ja nende derivaatide molekulide struktuuri uurimine ning võrdlemine molekulimudelite ja/või arvutiprogrammiga;
- molekulidevaheliste jõudude tugevuse uurimine aurustumissoojuse võrdlemise teel;
- hüdrofiilsete ja hüdrofoobsete ainete vastastiktoime veega.

### **Õpitulemused.**

#### **Õpilane:**

- a) kasutab erinevaid molekuli kujutamise viise (lihtsustatud struktuurivalem, tasapinnaline ehk klassikaline struktuurivalem, molekuli graafiline kujutis);
- b) kasutab süstemaatilise nomenklatuuri põhimõtteid alkaanide näitel; seostab süstemaatiliste nimetuste ees- või lõppliiteid õpitud aineklassidega, määrab molekuli struktuuri või nimetuse põhjal aineklassi;
- c) hindab molekuli struktuuri (vesiniksideme moodustamise võime) põhjal aine füüsikalisi omadusi (lahustuvust erinevates lahustites ja keemistemperatuuri);
- d) võrdleb küllastunud, küllastumata ja aromaatsete süsivesinike keemilisi omadusi, koostab lihtsamaid reaktsioonivõrrandeid alkaanide, alkeenide ja areenide halogeenimise ning alkeenide hüdrogeenimise ja katalüütilise hüdraatimise reaktsioonide kohta (ilma reaktsiooni mehhanismideta);
- e) kirjeldab olulisemate süsivesinike ja nende derivaatide omadusi, rakendusi argielus ning kasutamise kaasnavaid ohtusid;

f) kujutab alkeenist tekkivat polümeeri lõiku.

## 2.1 Orgaanilised ained meie ümber. 15 tundi.

- Aldehüüdid kui alkoholide oksüdeerumissaadused.
- Asendatud karboksüülhapped (aminohapped, hüdroksühapped) ja karboksüülhapete funktsionaalderivaadid (estrid, amiidid).
- Polükondensatsioon.
- Orgaanilised ühendid elusorganismides: rasvad, sahhariidid, valgud

**Põhimõisted:** asendatud karboksüülhape, karboksüülhappe funktsionaalderivaat, hüdroolüüs, polükondensatsioon.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- alkoholi ja aldehüüdi oksüdeeruvuse uurimine ning võrdlemine;
- karboksüülhapete tugevuse uurimine ja võrdlemine teiste hapetega;
- estrite saamine ja hüdroolüüs;
- sahhariidide (nt tärklise) hüdroolüüsi ja selle saaduste uurimine;
- valkude (nt munavalge vesilahuse) käitumise uurimine hapete, aluste, soolalahuste ja kuumutamise suhtes;
- seebi ning sünteetiliste pesemisvahendite käitumise uurimine ja võrdlemine erineva happelisusega vees ning soolade lisandite korral.

## Õpitulemused.

### Õpilane:

- a) määrab molekuli struktuuri põhjal aine kuuluvuse aineklassi;
- b) kirjeldab olulisemate karboksüülhapete omadusi ja tähtsust argielus ning looduses;
- c) selgitab seost alkoholide, aldehüüdide ja karboksüülhapete vahel;
- d) võrdleb karboksüülhapete ja anorgaaniliste hapete keemilisi omadusi ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid;
- e) selgitab alkoholijoobega seotud keemilisi protsesse organismis ning sellest põhjustatud sotsiaalseid probleeme;
- f) võrdleb estrite tekke- ja hüdroolüüsireaktsioone ning koostab vastavaid võrrandeid;
- g) kujutab lähteühenditest tekkiva kondensatsioonipolümeeri lõiku;

- h) selgitab põhimõtteliselt biomolekulide (polüsahhariidide, valkude ja rasvade) ehitust.

### 3. Hindamine

- Kujundav
- Jooksev
- Kokkuvõttev (kursus)

Jooksva hindamise puhul õpilasel peab olema mitte vähem kui 3 jooksvat hinnet, mille alusel moodustab kursuse lõplik hinne.

#### Jooksev hindamine sisaldab:

- Hinded suulise vastuse eest
- Hinded kirjaliku küsitluse alusel
- Testimine
- Praktilised tööd
- Referaat
- Iseseisvad tööd
- Uurimistööd
- Kontrolltööd

Aastahinne tuleneb kahe poolaasta koondhindest

	Süsivesinikud ja nende derivaadid
„5“	<p>1. Rakendab süstemaatilise nomenklatuuri põhimõtteid süsivesinike korral (koostab valemi põhjal nimetuse ja nimetuse põhjal struktuurivalemi);</p> <p>2. kasutab erinevaid molekuli kujutamise viise (lihtsustatud struktuurivalem, tasapinnaline ehk klassikaline struktuurivalem, molekuli graafiline kujutis);</p> <p>3. analüüsib struktuuri ja omaduste seoseid õpitu tasemel; oskab kirjutada alkaanide omaduste iseloomustavaid keemilisi reaktsioone;</p> <p>4. selgitab igapäevaste tahkete materjalide vastastikmõju veega, kasutades hüdrofoobsuse ning hüdrofiilsuse mõistet;</p> <p>5. analüüsib, võrdleb ning oskab eeldada gaasiliste, vedelate ja tahkete (orgaaniliste) materjalide põlemist ning sellega kaasneva võivaid ohtusid.</p>

“4”	<p>1.Rakendab süstemaatilise nomenklatuuri põhimõtteid süsivesinike korral (koostab valemi põhjal nimetuse ja nimetuse põhjal struktuurivalemi);</p> <p>2.kasutab erinevaid molekuli kujutamise viise (lihtsustatud struktuurivalem, tasapinnaline ehk klassikaline struktuurivalem, molekuli graafiline kujutis);</p> <p>3. teab struktuuri ja omaduste seoseid õpitu tasemel;</p> <p>4.teab igapäevaste tahkete materjalide vastastikmõju veega, kasutades hüdrofoobsuse ning hüdrofiilsuse mõistet;</p> <p>5. selgitab ning võrdleb gaasiliste, vedelate ja tahkete (orgaaniliste) materjalide põlemist ning sellega kaasnedavad võivaid ohtusid (oskab kirjutada alkaanide põlemisreaktsiooni).</p>
“3”	<p>1.Rakendab süstemaatilise nomenklatuuri põhimõtteid lihtsaimate süsivesinike korral (koostab valemi põhjal nimetuse ja nimetuse põhjal struktuurivalemi) kasutades abimaterjale;</p> <p>2.kasutab erinevaid molekuli kujutamise viise (lihtsustatud struktuurivalem, tasapinnaline ehk klassikaline struktuurivalem, molekuli graafiline kujutis) kasutades abimaterjale;</p> <p>3. omab ettekujutust struktuuri ja omaduste seostest õpitu tasemel;</p> <p>4.omab ettekujutisi igapäevaste tahkete materjalide vastastikmõjust veega, kasutades hüdrofoobsuse ning hüdrofiilsuse mõistet;</p> <p>5.teab gaasiliste, vedelate ja tahkete (orgaaniliste) materjalide põlemist ning sellega kaasnedavad võivaid ohtusid.</p>
“2”	<p>1. Omab ettekujutusi süstemaatilise nomenklatuuri põhimõtetest lihtsaimate süsivesinike korral, koostab valemi põhjal nimetuse ja nimetuse põhjal struktuurivalemi õpetaja abiga;</p> <p>2.omab ettekujutusi erinevaid molekuli kujutamise viisidest (lihtsustatud struktuurivalem, tasapinnaline ehk klassikaline struktuurivalem, molekuli graafiline kujutis);</p> <p>3. omab nõrka ettekujutust struktuuri ja omaduste seostest õpitu tasemel;</p> <p>4.omab puudulikke teadmisi igapäevaste tahkete materjalide vastastikmõju veega, kasutades hüdrofoobsuse ning hüdrofiilsuse mõistet;</p> <p>5. omab ettekujutist gaasiliste, vedelate ja tahkete (orgaaniliste) materjalide põlemisest ning teab sellega kaasnedavad võivaid ohtusid.</p>
<b>Halogeenühendid. Alkoholid. Aminiid.</b>	
„5“	<p>1. Rakendab süstemaatilise nomenklatuuri põhimõtteid halogeenühendites, alkohoolide ja amiinide korral (koostab valemi põhjal nimetuse ja nimetuse põhjal struktuurivalemi);</p> <p>2.kasutab erinevaid molekuli kujutamise viise (lihtsustatud struktuurivalem, tasapinnaline ehk klassikaline struktuurivalem, molekuli graafiline kujutis);</p> <p>3.analüüsib struktuuri ja omaduste seoseid halogeenühenditel, alkohoolidel ja amiinidel ;oskab kirjutada vastavad omadusi iseloomustavaid keemilisi reaktsioone;</p> <p>4.selgitab halogeenühendite, alkohoolide ja amiinide vastastikmõju veega, kasutades hüdrofoobsuse ning hüdrofiilsuse mõistet;</p> <p>5. teab, võrdleb ning analüüsib halogeenühendite, alkohoolide ja amiinide mõju ja ohtu inimesele ja ümbritsevale keskkonnale.</p>

“4”	<p>1. Rakendab süstemaatilise nomenklatuuri põhimõtteid halogeenühendites, alkohoolide ja amiinide korral (koostab valemi põhjal nimetuse ja nimetuse põhjal struktuurivalemi);</p> <p>2. kasutab erinevaid molekuli kujutamise viise (lihtsustatud struktuurivalem, tasapinnaline ehk klassikaline struktuurivalem, molekuli graafiline kujutis);</p> <p>3. teab struktuuri ja omaduste seoseid halogeenühenditel, alkohoolidel ja amiinidel ;oskab kirjutada vastavad omadusi iseloomustavaid keemilisi reaktsioone;</p> <p>4. teab halogeenühendite, alkohoolide ja amiinide vastastikmõju veega, kasutades hüdrofoobsuse ning hüdrofiilsuse mõistet;</p> <p>5.teab halogeenühendite, alkohoolide ja amiinide mõju ja ohtu inimesele ja ümbritsevale keskkonnale.</p>
“3”	<p>1. Rakendab süstemaatilise nomenklatuuri põhimõtteid halogeenühendites, alkohoolide ja amiinide korral (koostab valemi põhjal nimetuse ja nimetuse põhjal struktuurivalemi) kasutades abimaterjale;</p> <p>2. kasutab erinevaid molekuli kujutamise viise (lihtsustatud struktuurivalem, tasapinnaline ehk klassikaline struktuurivalem, molekuli graafiline kujutis) kasutades abimaterjale;</p> <p>3. omab ettekujutusi struktuuri ja omaduste seostest halogeenühenditel, alkohoolidel ja amiinidel ;oskab kirjutada vastavad omadusi iseloomustavaid keemilisi reaktsioone näidise alusel;</p> <p>4.omab ettekujutusi halogeenühendite, alkohoolide ja amiinide vastastikmõju veega, kasutades hüdrofoobsuse ning hüdrofiilsuse mõistet;</p> <p>5.omab ettekujutusi halogeenühendite, alkohoolide ja amiinide mõju ja teab ohust inimesele ja ümbritsevale keskkonnale</p>
“2”	<p>1.Omab ettekujutust süstemaatilise nomenklatuuri põhimõtetest halogeenühendites, alkohoolide ja amiinide korral (koostab valemi põhjal nimetuse ja nimetuse põhjal struktuurivalemi õpetaja abiga) ;</p> <p>2. omab ettekujutust erinevate molekulite kujutamise viisidest ;</p> <p>3.omab nõrka ettekujutust struktuuri ja omaduste seostest halogeenühenditel, alkohoolidel ja amiinidel ;oskab kirjutada vastavad omadusi iseloomustavaid keemilisi reaktsioone õpetaja abiga;</p> <p>4.omab puudulikke ettekujutusi halogeenühendite, alkohoolide ja amiinide vastastikmõjust veega;</p> <p>5. omab nõrka ettekujutust halogeenühendite, alkohoolide ja amiinide mõjust ja ohust inimesele ja ümbritsevale keskkonnale.</p>
	<p><b>Mittepolaarse kordse sidemega süsinik ühendid (alkeenid, alküünid, areenid, fenoolid)</b></p>

"5"	<p>1. Rakendab süstemaatilise nomenklatuuri põhimõtteid alkeenide, alküünide, areenide ja fenoolide korral (koostab valemi põhjal nimetuse ja nimetuse põhjal struktuurivalemi);</p> <p>2. kasutab erinevaid molekuli kujutamise viise (lihtsustatud struktuurivalem, tasapinnaline ehk klassikaline struktuurivalem, molekuli graafiline kujutis);</p> <p>3. analüüsib struktuuri ja omaduste seoseid alkeenide, alküünide, areenide ja fenoolidel; oskab kirjutada vastavad omadusi iseloomustavaid keemilisi reaktsioone;</p> <p>4. teab alkeenide, alküünide ja areenide ning fenoolide saamisest ja kasutamisest: polümeerid, plastmassid, kautšukid;</p> <p>5. teab ja analüüsib areenide ja fenoolide mõju ja ohtu inimesele ja ümbritsevale keskkonnale.</p>
„4“	<p>1. Rakendab süstemaatilise nomenklatuuri põhimõtteid alkeenide, alküünide ja areenide ning fenoolide korral (koostab valemi põhjal nimetuse ja nimetuse põhjal struktuurivalemi);</p> <p>3. kasutab erinevaid molekuli kujutamise viise (lihtsustatud struktuurivalem, tasapinnaline ehk klassikaline struktuurivalem, molekuli graafiline kujutis);</p> <p>4. teab struktuuri ja omaduste seoseid alkeenide, alküünide ja areenide ning fenoolidel; oskab kirjutada vastavad omadusi iseloomustavaid keemilisi reaktsioone;</p> <p>5. teab alkeenide, alküünide ja areenide ning fenoolide kasutamisest: polümeerid, plastmassid, kautšukid;</p> <p>6. teab areenide ja fenoolide mõju ja ohtu inimesele ja ümbritsevale keskkonnale.</p>
„3“	<p>1. Rakendab süstemaatilise nomenklatuuri põhimõtteid alkeenide, alküünide ja areenide ning fenoolide korral (koostab valemi põhjal nimetuse ja nimetuse põhjal struktuurivalemi) kasutades abimaterjale;</p> <p>2. kasutab erinevaid molekuli kujutamise viise (lihtsustatud struktuurivalem, tasapinnaline ehk klassikaline struktuurivalem, molekuli graafiline kujutis) kasutades abimaterjale;</p> <p>3. omab ettekujutust struktuuri ja omaduste seostest alkeenide, alküünide ja areenide ning fenoolidel; oskab kirjutada vastavad omadusi iseloomustavaid ainult lihtsamaid keemilisi reaktsioone;</p> <p>4. omab ettekujutust alkeenide, alküünide ja areenide ning fenoolide kasutamisest: polümeerid, plastmassid, kautšukid;</p> <p>5. omab ettekujutusi areenide ja fenoolide mõjust ja ohust inimesele ja ümbritsevale keskkonnale.</p>

„2“	<p>1. omab ettekujutusi süstemaatilise nomenklatuuri põhimõtetest alkeenide, alküünide ja areenide ning fenoolide korral (koostab valemi põhjal nimetuse ja nimetuse põhjal struktuurivalemi ainult õpetaja abiga);</p> <p>2. omab ettekujutust erinevate molekulite kujutamise viisidest (lihtsustatud struktuurivalem, tasapinnaline ehk klassikaline struktuurivalem, molekuli graafiline kujutis);</p> <p>3. omab ettekujutust alkeenide, alküünide ja areenide ning fenoolide omadustest; kirjutab lihtsamaid omadusi iseloomustavaid keemilisi reaktsioone õpetaja abiga;</p> <p>4. omab ettekujutust alkeenide, alküünide ja areenide ning fenoolide kasutamisest: polümeerid, plastmassid, kautšukid;</p> <p>5. omab ettekujutusi areenide ja fenoolide mõjust ja ohust inimesele ja ümbritsevale keskkonnale.</p>
	<p><b>Karbonüülühendid ja karboksüülühendid (aldehüüdid, ketoonid, karboksüülhaped ja estrid).</b></p>
„5“	<p>1. Toob lihtsamaid näiteid õpitud ühendiklasside kohta struktuurivalemite kujul;</p> <p>2. määrab molekuli struktuuri põhjal aine kuuluvuse (õpitud aineklasside piires);</p> <p>3. hindab molekuli struktuuri vaatluse põhjal aine üldisi füüsikalisi omadusi (suhtelist lahustuvust ja keemistemperatuuri);</p> <p>4. seostab happelisust prootoni loovutamise veele kui alusele;</p> <p>5. selgitab orgaaniliste ühendite vees lahustuvuse erinevusi, kasutades ettekujutust vesiniksidemest jt õpitud teadmisi;</p> <p>6. võrdleb alkoholide, aldehüüdide ja karboksüülhapete redoksomadusi ning teeb järeldusi nende ainete püsivuse ja füsioloogiliste omaduste kohta.</p>
„4“	<p>1. Toob lihtsamaid näiteid õpitud ühendiklasside kohta struktuurivalemite kujul;</p> <p>2. määrab molekuli struktuuri põhjal aine kuuluvuse (õpitud aineklasside piires);</p> <p>3. teab molekuli struktuuri vaatluse põhjal aine üldisi füüsikalisi omadusi;</p> <p>4. seostab happelisust prootoni loovutamise veele kui alusele;</p> <p>5. teab orgaaniliste ühendite vees lahustuvuse erinevusi, kasutades ettekujutust vesiniksidemest jt õpitud teadmisi;</p> <p>6. teab alkoholide, aldehüüdide ja karboksüülhapete redoksomadusi ning teeb järeldusi nende ainete püsivuse ja füsioloogiliste omaduste kohta.</p>
„3“	<p>1. Toob mõningaid lihtsamaid näiteid õpitud ühendiklasside kohta struktuurivalemite kujul;</p> <p>2. määrab molekuli struktuuri põhjal aine kuuluvuse (õpitud aineklasside piires) kasutades abimaterjale;</p> <p>3. omab ettekujutusi aine üldistest füüsikalistest omadustest (suhtelist lahustuvust ja keemistemperatuuri);</p> <p>4. omab ettekujutusi orgaaniliste ühendite vees lahustuvuse erinevusest;</p> <p>5. omab ettekujutusi alkoholide, aldehüüdide ja karboksüülhapete redoksomadusest kasutades abimaterjale.</p>

„2“	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Toob lihtsamaid näiteid õpitud ühendiklasside kohta struktuurivalemite kujul õpetaja abiga;</li> <li>2. määrab molekuli struktuuri põhjal aine kuuluvuse (õpitud aineklasside piires) õpetaja abiga;</li> <li>3. omab nõrka ettekujutust orgaaniliste ühendite vees lahustuvusest</li> <li>5. omab nõrka ettekujutusi alkoholide, aldehüüdide ja karboksüülhapete redoksomadusest .</li> </ol>
<b>Orgaanilised ained meie ümber</b>	
„5“	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Põhjustab sahhariidide, valkude ja rasvade keemilist olemust (ehitust);</li> <li>2. selgitab aminohapete ja rasvhapete liigitamist asendamatuks ning asendatavateks hapeteks;</li> <li>3. võtab põhjustatud seisukoha toiduainete toiteväärtuse ning tervislikkuse kohta, lähtudes nende koostisest;</li> <li>4. selgitab looduslike ja sünteetiliste tekstiiltoodete erinevusi hügieeni seisukohast;</li> <li>5. selgitab sünteetiliste pesuainete omadusi, võrreldes neid seebiga ja omavahel;</li> <li>6. teab ja analüüsib kasutatavamate pesemisvahendite koostist, pidades silmas majanduslikke ja keskkonnaga seotud aspekte.</li> </ol>
„4“	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Põhjustab (põhimõtteliselt) sahhariidide, valkude ja rasvade keemilist olemust (ehitust);</li> <li>2. selgitab aminohapete ja rasvhapete liigitamist asendamatuks ning asendatavateks hapeteks;</li> <li>3. teab põhjustatud seisukoha toiduainete toiteväärtuse ning tervislikkuse kohta, lähtudes nende koostisest;</li> <li>4. teab looduslike ja sünteetiliste tekstiiltoodete erinevusi hügieeni seisukohast;</li> <li>5. selgitab sünteetiliste pesuainete omadusi, võrreldes neid seebiga ja omavahel;</li> <li>6. teab kasutatavamate pesemisvahendite koostist, pidades silmas majanduslikke ja keskkonnaga seotud aspekte.</li> </ol>
„3“	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teab (põhimõtteliselt) sahhariidide, valkude ja rasvade keemilist olemust (ehitust);</li> <li>2. liigitab aminohappeid ja rasvhappeid asendamatuks ning asendatavateks hapeteks kõrvalabiga;</li> <li>3. teab toiduainete toiteväärtusest ning tervislikkusest ;</li> <li>4. teab looduslike ja sünteetiliste tekstiiltoodete erinevusi hügieeni seisukohast;</li> <li>5. omab ettekujutusi sünteetiliste pesuainete omadustest.</li> </ol>
„2“	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Omab ettekujutusi sahhariididest, valkudest ja rasvadest;</li> <li>2. omab nõrka ettekujutust toiduainete toiteväärtuse ning tervislikkuse kohta;</li> <li>3. omab nõrka ettekujutist looduslike ja sünteetiliste tekstiiltoodetest hügieeni seisukohast;</li> <li>4. omab ettekujutust sünteetilistest pesuainetest.</li> </ol>
<b>Polümeerid</b>	

„5“	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selgitab liitumispolümeerisatsiooni ja polükondensatsiooni erinevusi;</li> <li>2. kujutab monomeeridest tekkivat polümeeri lõiku ja vastupidi, leiab polümeerilõigust elementaarlülid ning vastavad lähteained;</li> <li>3. hindab materjali hüdrofoobsust/ hüdrofiilsust, lähtudes polümeeri struktuurist, ning teeb järeldusi selle materjali hügieeniliste jm praktiliste omaduste kohta;</li> <li>4. selgitab ja analüüsib käsitletud polüestrite ja polüamiidide omadusi nende kasutamise seisukohast ning võrdluses looduslike materjalidega</li> </ol>
„4“	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teab liitumispolümeerisatsiooni ja polükondensatsiooni erinevusi;</li> <li>2. kujutab monomeeridest tekkivat polümeeri lõiku ja vastupidi, leiab polümeerilõigust elementaarlülid ning vastavad lähteained;</li> <li>3. teab materjali hüdrofoobsust/ hüdrofiilsust, lähtudes polümeeri struktuurist, ning teeb järeldusi selle materjali hügieeniliste jm praktiliste omaduste kohta;</li> <li>4. selgitab käsitletud polüestrite ja polüamiidide omadusi nende kasutamise seisukohast ning võrdluses looduslike materjalidega</li> </ol>
„3“	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teab pealiskaudselt liitumispolümeerisatsiooni ja polükondensatsiooni erinevusi;</li> <li>2. omab ettekujutust monomeeridest tekkivat polümeeri lõigust ja vastupidi;</li> <li>3. omab ettekujutusi materjali hüdrofoobsusest hüdrofiilsusest;</li> <li>4. omab ettekujutust materjali käsitletud polüestrite ja polüamiidide omadustest</li> </ol>
„2“	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Omab ettekujutust liitumispolümeerisatsioonist ja polükondensatsioonist;</li> <li>2. omab nõrka ettekujutust monomeeri- ja polümeeridest;</li> <li>3. omab nõrka ettekujutist käsitletud polüestrite ja polüamiidide omadustest</li> </ol>
<b>Orgaaniline keemiatööstus ja energeetika</b>	
„5“	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arutleb nafta ja kütuste poliitilise hetkeseisu üle maailmas, tuginedes teadmistele nafta tootmisest ja töötlemisest ning naftasaaduste kasutamisest;</li> <li>2. selgitab kütuste, sh autokütuste erinevusi koostise, efektiivsuse, keskkonnaohtlikkuse jne seisukohast;</li> <li>3. analüüsib nafta kui tooraine rolli orgaaniliste ühendite tootmisel;</li> <li>4. selgitab keemiatoodete, sh ravimite hinna kujunemist.</li> </ol>
„4“	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teab nafta ja kütuste poliitilise hetkeseisu üle maailmas, tuginedes teadmistele nafta tootmisest ja töötlemisest ning naftasaaduste kasutamisest;</li> <li>2. teab kütuste, sh autokütuste erinevusi koostise, efektiivsuse, keskkonnaohtlikkuse jne seisukohast;</li> <li>3. selgitab nafta kui tooraine rolli orgaaniliste ühendite tootmisel;</li> <li>4. teab keemiatoodete, sh ravimite hinna kujunemist.</li> </ol>
„3“	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teab nafta ja kütuste mõjust ümbritsevale keskkonnale, poliitilise hetkeseisu üle maailmas, tuginedes teadmistele nafta tootmisest ja töötlemisest ning naftasaaduste kasutamisest;</li> <li>2. omab ettekujutuse kütuste, sh autokütuste koostisest;</li> <li>3. omab ettekujutuse nafta kui tooraine rollist orgaaniliste ühendite tootmisel;</li> </ol>
„2“	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Omab ettekujutust kütuste mõjust keskkonnale, nafta tootmisega seotutest maailma probleemidest;</li> <li>2. omab nõrka ettekujutist kütuste koostisest;</li> <li>3. omab nõrka ettekujutist nafta rollist erinevate materjalide tootmisel.</li> </ol>

#### **4. Õppekirjandus**

- Mati Karelson, Arne Tõldsepp, Üldne ja anorgaaniline keemia X klassile, Koolibri, Tallinn, 2011
- Lia Paaver, Jüri Vene, Keemia ülesandeid X klassile, Koolibri, Tallinn, 2011
- Arne Tõldsepp, Keemiatestid gümnaasiumile, 1 ja 2 osad, Koolibri, Tallinn, 2011

#### **5. Õppevahendid:**

- Keemia ja füüsikalabori katsevahendid ja seadmed
- Keemilised ained
- Keemiliste elementide perioodilisussüsteem
- Aluste ja soolade lahustuuvustabel
- Multimedia projektor
- Arvuti

Süsivesinikud ja nende derivaadid

Õpitulemused

Kursuse lõpus õpilane:

1. kasutab erinevaid molekuli kujutamise viise (lihtsu statud struktuurivalem, sapinnaline ehk klassikaline struktuurivalem, molekuli graafiline kujutis);
- 2) kasutab süstemaatilise nomenklatuuri põhimõtteid al kaanide näitel; seostab süstemaatiliste nimetuste ees- või lõppliiteid õpitud aineklassidega, määrab molekuli struktuuri või nimetuse põhjal aineklassi;
- 3) hindab molekuli struktuuri (vesiniksideme moodustam ise võime) põhjal aine füüsikalisi omadusi (lahustuvust erinevates lahustites ja keemistempera tuuri);
- 4) võrdleb küllastunud, küllastumata ja aromaatsete süsivesinike keemilisi omadusi, koostab lihtsamaid reaktsioonivõrrandeid alkaanide, alkeeni de ja areenide halogeenimise ning alkeenide hüdrokeenimise ja katalüütilise hüdraatimise reacts ionide kohta (ilma reaktsiooni mehhanismideta);
- 5) kirjeldab olulisemate süsivesinike ja nende derivaa tide omadusi, rakendusi argielus ning kasutamiseega kaasnevaid ohtusid;
- 6) kujutab alkeenist tekkivat polümeeri lõiku.

Orgaanilised ained meie ümber

Õpitulemused

Kursuse lõpus õpilane:

- 1.määrab molekuli struktuuri põhjal aine kuuluvuse aineklassi;
2. kirjeldab olulisemate karboksüülhapete omadusi ja tähtsust argielus ning looduses;
3. selgitab seost alkoholide, aldehüüdide ja karboksüülhapete vahel;
- 4.võrdleb karboksüülhapete ja anorgaaniliste hapete keemilisi omadusi ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid;

5. selgitab alkoholijoobega seotud keemilisi protsesse organismis ning sellest põhjustatud sotsiaalseid probleeme;
6. võrdleb estrite tekke- ja hüdrolüüsireaktsioone ning koostab vastavaid võrrandeid;
7. kujutab lähteühenditest tekkiva kondensatsioonipolümeeri lõiku;
8. selgitab põhimõtteliselt biomolekulide (polüsahhari idide, valkude ja rasvade) ehitust.