

<b>Õppeaine:</b>	<b>Keemia</b>
<b>Klass:</b>	<b>10. klass</b>
<b>Tunde nädalas ja õppeaastas:</b>	<b>2 tundi nädalas, kokku 70 tundi</b>
<b>Rakendumine:</b>	<b>1.sept. 2011</b>
<b>Koostamise alus:</b>	<b>Gümnaasiumi riiklik õppekava, lisa 4; Vastseliina G õppekava</b>

## I KURSUS

### „ORGAANILISED ÜHENDID JA NENDE OMADUSED”

#### 1. ALKAANID (7 TUNDI)

##### Õppesisu

Süsiniku aatomi olekud molekulis. Süsinikuühendite nimetamise põhimõtted. Erinevad molekuli kujutamise viisid. Struktuurivalemid. Struktuuri ja omaduste seose tutvustamine isomeeria näitel. Materjalide, sh alkaanide vastastikmõju veega. Orgaaniliste ühendite oksüdeerumine ja põlemine.

**Põhimõisted:** alkaan, molekuli graafiline kujutis, nomenklatuur, tüviühend, asendusrühm, isomeer, hüdrofoobsus, hüdrofiilsus.

##### Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) rakendab süstemaatilise nomenklatuuri põhimõtteid lihtsaimate süsivesinike korral (koostab valemi põhjal nimetuse ja nimetuse põhjal struktuurivalemi);
- 2) kasutab erinevaid molekuli kujutamise viise (lihtsustatud struktuurivalem, tasapinnaline ehk klassikaline struktuurivalem, molekuli graafiline kujutis);
- 3) selgitab struktuuri ja omaduste seoseid õpitu tasemel;
- 4) selgitab igapäevaste tahkete materjalide vastastikmõju veega, kasutades hüdrofoobsuse ning hüdrofiilsuse mõistet;
- 5) selgitab ning võrdleb gaasiliste, vedelate ja tahkete (orgaaniliste) materjalide põlemist ning sellega kaasnedu võivaid ohtusid.

**Lõiming:** füüsika: aatomi ehitus, märgumine, hüdrofoobsus ja hüdrofiilsus, keemistemperatuur; **eesti keel:** keemiliste ühendite nimetuste õigekiri;

**Läbivad teemad:** „Teabekeskond“: teabeallikate kasutamine.

## 2. ASENDATUD JA KÜLLASTUMATA SÜSIVESINIKUD (28 TUNDI)

### Õppesisu

Halogeeniühendid ja nendega kaasnevad keskkonnaprobleemid. Alkoholid: vesiniksise, molekulide vastastikmõju vesilahustes. Alkohol ja ühiskond. Eetrid (mõiste). Amiinid: hapete ja aluste käsitus. Alkaloididega (narkootikumidega) seotud probleemid. Aine füüsikaliste omaduste sõltuvus selle struktuurist. Küllastumata ühendid: alkeenid ja alküünid, nende tähtsamad reaktsioonid (hüdrokeenimine, oksüdeerumine). Areenid (põgus tutvustus aromaatsuse käsitlemiseta). Fenoolid, nendega seotud keskkonnaprobleemid Eestis. Aldehüüdid ja ketoonid. Aldehüüdide oksüdeeritavus. Sahhariidid kui karbonüülühendid. Karboksüülhapete süstemaatilised ja triviaalnimetused. Hapete tugevuse võrdlemine. Karboksüülhapped igapäevaelus.

**Põhimõisted:** halogeeniühend, alkohol, mitmehüdroksüülne alkohol, vesiniksise, eeter, amiin, amiini aluselisisus, alkeen, alküün, areen, fenool, aldehüüd, ketoon, karbonüülühend, sahhariid, karboksüülrühm, asendatud karboksüülhape, küllastumata karboksüülhape, dihape.

### Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) toob lihtsamaid näiteid õpitud ühendiklasside kohta struktuurivalemite kujul;
- 2) määrab molekuli struktuuri põhjal aine kuuluvuse (õpitud aineklasside piires);
- 3) hindab molekuli struktuuri vaatluse põhjal aine üldisi füüsikalisi omadusi (suhtelist lahustuvust ja keemistemperatuuri);
- 4) seostab aluselisisust võimega siduda prootonit (amiinide näitel) ning happelisust prootoni loovutamisege veele kui alusele;
- 5) selgitab orgaaniliste ühendite vees lahustuvuse erinevusi, kasutades ettekujutust vesiniksidemest jt õpitud teadmisi;
- 6) võrdleb alkoholide, aldehüüdide (sh sahhariidide), fenoolide ja karboksüülhapete redoksomadusi ning teeb järeldusi nende ainete püsivuse ja füsioloogiliste omaduste kohta;
- 7) selgitab alkoholijoobega seotud keemilisi protsesse ja nähtusi ning sellest põhjustatud sotsiaalseid probleeme;
- 8) selgitab halogeeniühendite, fenoolide jt saasteainete toimet keskkonnale ning inimesele.

**Lõiming: füüsika:** keemistemperatuur; **bioloogia:** etanooli ja metanool organismis, narkootikumide kasutamisege seotud muutused organismis, ühendite kantserogeensus, lõhnad, maitsete tunnetamine; **inimese/ühiskonnaõpetus:** alkoholi ja narkootikumide kasutamisege seotud probleemid; **arvutiõpetus:** ettekande vormistamine PowerPointis;

**Läbivad teemad:** „Teabekeskond“: teabeallikate kasutamine ja kriitiline hindamine; „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“: alkoholi ja narkootikumide kasutamisege seotud probleemid, õigusaktid alkoholi seosest ealiste iseärasustega, kanepi legaliseerimisest maailmas; „Keskond ja jätkusuutlik areng“: inimtegevuse mõju keskkonnale; „Tervis ja ohutus“: ohutusnõuded laboris, ühendite ohtlikkus tervisele;

**II KURSUS****„ORGAANILINE KEEMIA MEIE ÜMBER”****1. ESTRID, AMIIDID JA POLÜMEERID (17 TUNDI)****Õppesisu**

Estrid ja amiidid, nende esindajaid. Estri ja amiidi hüdrolyüsi/moodustumise reaktsioonid. Pöörduvad reaktsioonid. Katalüüs. Reaktsiooni kiiruse ja tasakaalu mõistete tutvustamine estri reaktsioonide näitel. Polümeerid ja plastmassid. Liitumispolümeerisatsioon ja polükondensatsioon. Polüalkeenid, kautšuk, polüestrid, polüamiidid, silikoonid.

**Põhimõisted:** ester, amiid, leeliseline hüdrolyüs, happeline hüdrolyüs, liitumispolümeerisatsioon, polükondensatsioon, monomeer, elementaarlüli, kopolümeer, polüalkeen, kautšuk, polüester, polüamiid, silikoon.

**Õpitulemused**

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) koostab reaktsioonivõrrandid: estri moodustumine, estri leeliseline hüdrolyüs, estri happeline hüdrolyüs, amiidi moodustumine ja hüdrolyüs;
- 2) selgitab nende reaktsioonide kui pöörduvate protsesside praktilise kasutamise probleeme: saagise suurendamine, protsessi kiirendamine (nt katalüüsi abil), tootmise majanduslikud aspektid;
- 3) selgitab liitumispolümeerisatsiooni ja polükondensatsiooni erinevusi;
- 4) kujutab monomeeridest tekkivat polümeeri lõiku ja vastupidi, leiab polümeerilõigust elementaarlülid ning vastavad lähteained;
- 5) hindab materjali hüdrofoobsust/hüdrofiilsust, lähtudes polümeeri struktuurist, ning teeb järeldusi selle materjali hügieeniliste jm praktiliste omaduste kohta;
- 6) selgitab käsitletud polüestrite ja polüamiidide omadusi nende kasutamise seisukohast ning võrdluses looduslike materjalidega.

**Lõiming: füüsika:** ühendite füüsikalised omadused: keemistemperatuur, jäikus, pehmus, kõvadus, tugevus; **bioloogia:** lõhna ja maitse tunnetamise sarnasus;

**Läbivad teemad:** „Teabekeskond“: teabeallikate kasutamine; „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“: alkoholi ja narkootikumide kasutamisega seotud probleemid, õigusaktid alkoholi seosest ealiste iseärasustega, kanepi legaliseerimisest maailmas; „Keskkond ja jätkusuutlik areng“: katalüsaatorite kasutamine tootmises; „Tervis ja ohutus“: ohutusnõuded laboris, ühendite ohtlikkus tervisele.

## 2. BIOLOOGILISELT OLULISED AINED (12 TUNDI)

### Õppesisu

Di- ja polüsahhariidid, nende hüdrolüüs ja roll organismide elutegevuses. Tselluloosi tüüpi materjalid (puuvill jt). Aminohapped ja valgud. Valgud ja toiduainete väärtuslikkus. Hapete liigitamine asendamatuteks ning asendatavateks hapeteks. Toiduainete toiteväärtuse ning tervislikkuse seos nende koostisega. Rasvad kui estrid ja nende hüdrolüüs. Rasvade roll toitumises. Cis-transisomeeria. Transhapped. Seep ja sünteetilised pesemisvahendid.

**Põhimõisted:** disahhariid, polüsahhariid, aminohape, asendamatu aminohape, valk, rasvhape, asendamatu rasvhape, transhape, sünteetiline pesemisvahend.

### Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) selgitab (põhimõtteliselt) sahhariidide, valkude ja rasvade keemilist olemust (ehitust);
- 2) selgitab aminohapete ja rasvhapete liigitamist asendamatuteks ning asendatavateks hapeteks;
- 3) võtab põhjendatud seisukoha toiduainete toiteväärtuse ning tervislikkuse kohta, lähtudes nende koostisest;
- 4) selgitab looduslike ja sünteetiliste tekstiiltoodete erinevusi hügieeni seisukohast;
- 5) selgitab sünteetiliste pesuainete omadusi, võrreldes neid seebiga ja omavahel;
- 6) selgitab kasutatavamate pesemisvahendite koostist, pidades silmas majanduslikke ja keskkonnaga seotud aspekte.

**Lõiming:** füüsika: hüdrofoobsus ja hüdrofiilsus; **bioloogia:** toiduaine ja toitaine, toiteväärtus vs kütteväärtus; **geograafia:** veekogude eutrofikatsiooni seos pesuainete kasutamisega; **kodundus:** kergitusained, toidu valmistamisel toimuvad protsessid;

**Läbivad teemad:** „Teabekeskond“: teabeallikate kasutamine; „Keskkond ja jätkusuutlik areng“: inimtegevuse mõju keskkonnale (veekogude eutrofikatsioon); „Tervis ja ohutus“: ohutusnõuded laboris;

## 3. ORGAANILINE KEEMIA TÖÖSTUS JA ENERGEETIKA (6 TUNDI)

### Õppesisu

Kütused ja nafta. Nafta töötlemine. Autokütused. Alternatiivkütused. Orgaaniline keemiatööstus, selle kujunemine ja roll tänapäeval. Tee toorainest keemiatooteni ning selle hinna kujunemine. Nafta ja keemiatööstuse seos keskkonna, majanduse ja poliitikaga.

**Põhimõisted:** taastuv kütus, fossiilkütus, kütteväärtus, nafta, krakkimine, oktaaniarv, põhiorgaaniline keemiatööstus, peenkeemiatööstus, tootmissaadus, kõrvalsaadus, tootmisjääk.

## Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) kirjeldab nafta- ja kütusetööstuse mõju keskkonnale, majandusele ja poliitikale, tuginedes teadmistele nafta tootmisest ja töötlemisest ning naftasaaduste kasutamisest;
- 2) võrdleb erinevate kütuste, sh autokütuste koostist, efektiivsust ja keskkonnasõbralikkust;
- 3) analüüsib nafta kui tooraine rolli orgaaniliste ühendite tootmisel;
- 4) selgitab keemiatoodete, sh ravimite hinna kujunemist.

**Lõiming:** **füüsika:** keemistemperatuur, kütteväärtus; **geograafia:** suurimate maardlate asukohad ja valdajad; **bioloogia:** naftareostuse mõju loodusele (taimestik, loomad);

**Läbivad teemad:** „**Teabekeskond**“: teabeallikate kasutamine ja kriitiline hindamine; „**Keskkond ja jätkusuutlik areng**“: naftareostus ja selle tagajärjed loodusele; „**Väärtused ja kõlblus**“: elukeskkonna väärtustamine; „**Tehnoloogia ja innovatsioon**“: nüüdisaegsed uurimismeetodid keemialaboris (IR, MS, GC/LC);