

<b>Kursuse nimetus</b>	Keemiliste protsesside seaduspärasused
<b>Kursuse tüüp</b>	Mooduli „Tehnoloogia ja tehnika“ kursus
<b>Eeltingimused kursusel osalemiseks</b>	Läbitud keemia kohustuslikud kursused 10. ja 11. klassis ning mooduli „Tehnoloogia ja tehnika“ 1. – 2. perioodi kursused
<b>Kursuse maht (75-minutiline tund)</b>	21 tundi
<b>Kursuse toimumise aeg</b>	11. klassi 3. periood

### Kursuse lühikirjeldus

Kursus tugineb 10. ja 11. klassi keemiakursustes omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele ning on seotud teistes loodusainetes õpitavaga. Kursuse jooksul süvendatakse kohustuslikes keemiakursustes omandatud teadmisi, oskusi ja vilumusi ning antakse süsteemne ülevaade keemiliste protsesside füüsikalistest alustest ja põhilistest seaduspärasustest, keemia tulevikusuundumustest ning keemiaga seotud elukutsetest.

Õpitavat materjali käsitletakse võimalikult probleemipõhiselt, õpilaskeskselt ja igapäevaeluga seostatult. Õppes kasutatakse erinevaid aktiivõppevorme: probleem- ja uurimuslikku õpet s.h. praktilised tööd, projektõpet, arutelu.

### Kursuse sisu

#### Keemiliste protsesside soojusefektid.

Keemilise sideme energeetiline põhjendus, ekso- ja endotermilised reaktsioonid, keemilise reaktsiooni soojusefekt. Keemilise reaktsiooni suunaga seotud probleemid keemiatööstuses, looduses ja igapäevaelus.

#### Keemilise reaktsiooni kiirus ja tasakaal.

Reaktsiooni kiiruse sõltuvus temperatuurist. Reaktsiooni energiaskeem, ettekujutus reaktsiooni aktiveerimisenergiast. Reaktsioonide aktiveerimise võimalused. Katalüüsi põhimõtte, homogeenne ja heterogeenne katalüüs (tutvustavalt), katalüüsi rakendamine keemilises tehnoloogias. Ensüümikatalüüs, selle tähtsus organismides toimuvate protsesside reguleerimises. Keemiline tasakaal, pöörduva keemilise reaktsiooni tasakaalu nihkumine (Le Chatelier' printsiip), keemilise tasakaalu iseloomustamine tasakaalukonstandi abil (tutvustavalt). Keemilise reaktsiooni kiiruse ja tasakaaluga seotud probleemid keemiatööstuses, looduses ning igapäevaelus (reaktsioonide kiirendamine või aeglustamine, tasakaalu nihutamine).

#### Happed ja alused.

Hapete ja aluste tänapäevane käsitlus. Tasakaalud nõrkade hapete ja aluste lahustes, hapete ja aluste dissotsiatsioonimäära mõjutavad tegurid, lahuste pH. Hapete ja aluste tugevuse

kvantitatiivne iseloomustamine (dissotsiatsioonikonstant, pK). Happelised oksiidid jt aprotoonsed happed. Puhverlahused, nende roll tehnoloogias ja eluslooduses kulgevates keemilistes protsessides (tutvustavalt).

### Reaktsioonide mehhanism.

Kovalentse sideme katkemise viisid: radikaaliline, ioniline. Radikaalid, elektrofiilid, nukleofiilid. Reaktsioonivõrrandi analüüsimine: reaktsioonitsenter, ründav osake, lahkuv rühm. Aatomite vastastikmõju molekuli struktuuris: sideme polariseeritus, sideme delokalisatsioon, laengu delokalisatsioon (karboksüülhape, fenool). Reaktsioonitüübid: radikaaliline asendus, nukleofiilne asendusreaktsioon ja nukleofiilne liitumine polaarsele kaksiksidemele, elektrofiilne liitumine kaksiksidemele ning elektrofiilne asendus aromaatses tuumas, estri ja amiidi reaktsioonid.

### **Õpitulemused**

Kursuse lõpus õpilane:

- selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekte, lähtudes keemiliste sidemete tekkimisel ja lagunemisel esinevatest energia muutustest;
- analüüsib keemilise reaktsiooni kiirust mõjutavate tegurite toimet ning selgitab keemiliste protsesside kiiruse rolli keemilises tehnoloogias, looduses ja igapäevaelus;
- selgitab välistegurite mõju keemilisele tasakaalule (Le Chatelier' printsiibi alusel) ning rakendab neid põhimõtteid tasakaalureaktsioone analüüsides;
- selgitab happelisust/aluselisust tänapäevase käsitluse järgi ning hindab lahuste pH väärtusi lahustunud ainete omaduste (pK) põhjal;
- selgitab puhverlahuste põhimõtet ning nende rolli tehnoloogilistes protsessides ja eluslooduses;
- selgitab, mis on radikaal ja radikaalreaktsioonid (alkaanide näitel);
- tunneb ära elektrofiilsed ja nukleofiilsed tsentrid ning mõtestab selle alusel asendusreaktsioone;
- selgitab alkeenide ja karbonüülühendite liitumisreaktsioone, lähtudes elektrofiilsuse ja nukleofiilsuse mõistest;
- selgitab aromaatsete ühendite, sh fenoolide ja aromaatsete amiinide omadusi sidemete delokalisatsiooni kaudu.

### **Kursuse ülesehitus**

<b>Teema</b>	<b>Tundide arv</b>
Keemiliste protsesside soojusefektid.	3
Keemilise reaktsiooni kiirus ja tasakaal.	7
Happed ja alused Hapete ja aluste tänapäevane käsitlus.	6
Reaktsioonide mehhanism.	5

## **Tagasiside meetodid ja kriteeriumid ning kursusehinde kujunemine**

Tagasisidestamine toimub Saku Gümnaasiumi õppekava 3.osas sätestatud hindamise korralduse põhimõtete alusel.

Tagasisidet antakse suuliselt jooksvalt tunnis tunnitööle (harjutusülesannete lahendamine, laboratoorse töö sooritamine) ja kirjalikult kontrolltöödele ja praktikumide raportitele.

Kursust hinnatakse numbriliselt viie palli süsteemis.

Kokkuvõtva hinde (kursusehinde) aluseks on omandatud õpitulemused ja kaalutud keskmine hinne.

Kursuse jooksul toimub 3-4 kontrolltööd:

1. Keemiliste protsesside soojusefektid
2. Keemilise reaktsiooni kiirus ja tasakaal.
3. Happed ja alused Hapete ja aluste tänapäevane käsitlus.
4. Reaktsioonide mehhanism.

Kui õppija on puudunud kolmandiku või rohkem kursuse mahust või tal on sooritamata nõutavaid kontrolltöid, tuleb kursusehinde väljapanekuks sooritada hindeline arvestus.