Orgaaniline keemia

e-kursus Moodle e-õppe keskkonnas

TARTU ÜLIKOOL
teaduskool

See kursus on Sulle, kui

- õpetad gümnaasiumis,
- soovid saada lisa koolis õpetavale,
- Sinu õpilased tahavad valmistuda keemiaolümpiaadiks.

Õpiväljundid

Täiendusõppe kursuse läbinud õppija:

- on omandanud baasteadmised orgaanilise keemia põhimõistetest;
- tunneb süsivesinikele iseloomulikke reaktsioone;
- teab tähtsamaid funktsionaalrühmi, tunneb nendega seotud elektrofiilseid ja nukleofiilseid reaktsioonitsentreid ning neile iseloomulike reaktsioonide mehhanisme;
- teab ühendite aromaatsuse tunnuseid;
- oskab rakendada omandatud teadmisi orgaaniliste ühendite reaktsioonivõrrandite kirjutamisel;
- oskab lahendada kursusel käsitletud teemadega seotud ülesandeid.

Kursuse maht	3 EAP, 80 akadeemilist tundi
Sihtrühm	gümnaasiumiastme õpilased alates 11. klassist ja õpetajad
Vastutav õppejõud	Erki Enkvist, PhD (bioorgaaniline keemia), erki.enkvist@ut.ee
Osavõtutasu õpilastele	48 eur
Õpetamise aeg	2020/2021. õ.-a., alates 12. oktoobrist 2020
Õppetöö vorm	Veebipõhine kursus Moodle e-õppe keskkonnas Õppematerjalid ja kontrolltööd asuvad Moodle'i e-õppe keskkonnas. Kontrolltöö lahendused tuleb esitada elektroonselt Moodle'i e-õppe keskkonda. Kontrolltööde esitamise täpne juhend antakse kursusel osalejatele kursuse alguses Moodle'i e-õppe keskkonnas.
Hindamise vorm ja lõpetamise tingimused	Eristav (A, B, C, D, E, mitteilmunud); kursuse koondhinne kujuneb viie kontrolltöö eest saadud punktide summast; testide lahendamisega on võimalik teenida lisapunkte. Tunnistuse saamiseks peab õpilane saama vähemalt 50% maksimumist.
Sisu lühikirjeldus	Kursusel käsitletakse 5 teemat. Õppematerjalid koosnevad teoreetilisest osast, mida illustreerivad näidisülesanded. Iga teema kohta tuleb sooritada kirjalik kontrolltöö, mis koosneb 6-8 kontrolltööülesandest. Testide lahendamisega on võimalik teenida lisapunkte.

Teemad	Iseseisvad tööd
1. Sissejuhatus orgaanilisse keemiasse. Aatomiehitus ja keemiline side. Orgaanilistes ühendites enamlevinud elementide valentsolekud. Summaarsele valemile vastavate struktuurivalemite tuletamine. Molekulide Lewise valemite koostamine. Elektronide delokalisatsioon. Induktsioonefekt. Konjugatsioon. Nukleofiilsed ja elektrofiilsed reaktsioonitsentrid.	Kontrolltöö KO – 1
2. Süsivesinikud. Süsivesinike struktuurid. Alkaanide halogeenimine. Alkeenide liitumisreaktsioonid: halogeenide liitumine kaksiksidemetele, vesinikhalogeniidi liitumine kaksiksidemele, vee happekatalüütiline liitumine kaksiksidemele, nukleofiilne liitumine kaksiksidemele. Alküünide reaktsioone. Areenide reaktsioone: elektrofiilne asendus aromaatses tuumas (halogeenimine, nitreerimine, Friedel-Craftsi alküülimine Friedel-Craftsi atsüülimine, asendusrühmade mõju elektrofiilsele asendusele aromaatses tuumas); areeniga seotud alküülrühma reaktsioone. Küllastamata süsivesinike katalüütiline hüdrogeenimine. Tsükloalkaanide reaktsioone.	Kontrolltöö KO – 2
3. Orgaaniliste ühendite funktsionaalsed rühmad I Funktsionaalrühmad ja reaktsioonitsentrid (tähtsamad funktsionaalrühmad; elektrofiilid ja nukleofiilid). Stereoisomeeria. Nukleofiilne asendus polaarse C–X sidemega sp^3-süsiniku juures. S_N1 ja S_N2 reaktsioonidega konkureerivad elimineerimisreaktsioonid. Eelistatud reaktsioonitee üle otsustamine orgaanilises sünteesis (näiteid: Alkoholide happekatalüütiline dehüdraatimine. Alküülhaliidide dehüdrohalogeenimine. Eetrite saamine Williamsoni meetodil. Estrite saamine: karboksülaatide *O*-alküülimine. Amiinide saamine: *N*-alküülimine. Süsinikskeleti pikendamine: *C*-alküülimine. Haliidide saamine. Haliidide redutseerimine).	Kontrolltöö KO – 3
4. Orgaaniliste ühendite funktsionaalsed rühmad II Karbonüülühendid. Aldehüüdide ja ketoonide reaktsioonid nukleofiilidega. Reaktsioonid hapniknukleofiilidega (aldehüüdide ja ketoonide hüdraatimine; atsetaalide moodustumine). Reaktsioonid lämmastiknukleofiilidega. Reaktsioonid metallorgaaniliste ühenditega. Aldehüüdide ja ketoonide redutseerimine. Aldehüüdide ja ketoonide keto-enoolne tasakaal. Aldoolreaktsioon ja aldoolkondensatsioon. Karboksüülhapped ja nende derivaadid. Karboksüülhappe derivaatide hüdrolüüs. Karboksüülhappe kloriidi saamine. Happe kloriidide ja anhüdriidide atsüülasendusreaktsioone. Estrite aminolüüs. Estrite reaktsioon Girgnard'i regendiga. Estrite redutseerimine alkoholiks. Alkoholide happekatalüütiline esterdamine. Grignard'i reagendi karboksüleerimine.	Kontrolltöö KO – 4
5. Aromaatsus. Aromaatsus, aromaatsuse ilmnemise tingimused. Aromaatsus annuleenide seerias. Aromaatsus laetud tsüklites. Aromaatsus heterotsüklites. Aromaatsus polütsüklites.	Kontrolltöö KO – 5
Kursuse õppematerjalid K. Viht "Sissejuhatus orgaanilisse keemiasse" https://www.teaduskool.ut.ee/sites/default/files/teaduskool/oppetoo/sissejuhatus_orgaanilisse_keemiasse_2018_2019.pdf K. Viht "Süsivesinikud" https://www.teaduskool.ut.ee/sites/default/files/teaduskool/oppetoo/susivesinikud_2018_2019.pdf K. Viht "Orgaaniliste ühendite funktsionaalsed rühmad I osa" https://www.teaduskool.ut.ee/sites/default/files/teaduskool/oppetoo/funktsionaalruhmad_i_osa_2017_2018.pdf K. Viht "Orgaaniliste ühendite funktsionaalsed rühmad II osa" https://www.teaduskool.ut.ee/sites/default/files/teaduskool/oppetoo/funktsionaalsed_ruhmad_ii_2018_2019.pdf K. Viht "Aromaatsus" https://www.teaduskool.ut.ee/sites/default/files/teaduskool/oppetoo/aromaatika_2018_2019.pdf	