

## • „Täiendavaid teemasid koolikeemiale II“

**Aine maht:** 2 AP (50 tundi iseseisvat tööd, 30 tundi kontrolltööd)

**Vastutav õppejõud:** Natalia Nekrassova, knd (keemia)

**Osavõtutasu:** 300.-

**Sihtgrupp:** Kursus on mõeldud gümnaasiumi õpilastele alates 11. klassist

**Õpetamise aeg:** 2004/2005. õ.-a., alates 4. õppenädalast

**Õppetöö:** toimub kaugõppe vormis tavaposti vahendusel; õpilastel on võimalus esitada küsimusi e-posti teel.

**Hindamine:** koondhinne

**Lõpetamise tingimused:** Tunnistuse koondhinne kujuneb tööde eest saadud punktide summast, kusjuures võlg võib olla maksimaalselt ühe töö, kuid siis arvestatakse seda kui 0-punktilist tööd.

**Sisu lühikirjeldus:** Kursus koosneb viiest teemast: Süsivesinikud. Orgaaniliste ühendite nomenklatuur. Orgaaniliste ühendite funktsionaalsed rühmad, I osa. Reaktsiooni kiirus. Elektrolüütide lahused, pH. Õppematerjalid koosnevad teoreetilisest osast, mida illustreerivad näidisülesanded, ning 6-8 kontrolltööülesandest.

**Süsivesinikud.** Süsivesinike liigitamine. Alkaanide, alkeenide, alküünide ja areenide tüüpreaktsioonide tuletamine ja võrdlus. Radikaalmehhanismiga asendusreaktsioonid. Elektrofiili ja nukleofiili mõiste. Elektrofiilsed liitumisreaktsioonid. Nukleofiilsed liitumisreaktsioonid. Elektrofiilne asendus aromaatses reas (halogeenimine, nitreerimine). Asendusrühmade mõju aromaatses tuuma reaktsioonivõimele. Elektrofiilse aromaatses asenduse suunamisreeglid: + R rühmad ja - R rühmad. Nukleofiilne asendus aromaatses reas. Näiteülesannete läbitöötamine. Kontrolltöö K-6. Parandatud kontrolltöö vigade analüüs.

**Orgaaniliste ühendite nomenklatuur.** Orgaaniliste ühendite süstemaatilise substitutiivse nomenklatuuri põhimõtteid. Tüviühendi leidmise üldised reeglid (vanemuse järgi). On toodud hulgaliselt näiteid erinevate aineklasside esindajate nimetamise kohta. Näidete põhjal õpetatakse konstrueerida struktuurivalemeid nimetuste põhjal ja anda nimetusi struktuuravlemi järgi. Kontrolltöö K-7. Parandatud kontrolltöö vigade analüüs.

**Orgaaniliste ühendite funktsionaalsed rühmad I.** Üldistav ülevaade tähtsamatest funktsionaalrühmadest. Tähtsamad reagendid (vabad radikaalid, elektrofiilid, nukleofiilid). Elektrofiilide mõiste (näiteid). Nukleofiilide mõiste (näiteid). Reaktsioonide liigitamine elektrofiilseteks ja nukleofiilseteks. Elektrofiilsed reaktsioonid: liitumine C=C sidemele, asendused aromaatses tuumas. Nukleofiilsed reaktsioonid: 1. järku nukleofiilne asendus ( $S_N1$ ); 2. järku nukleofiilne asendus ( $S_N2$ ). Elimineerimisreaktsioonid: 1. järku ( $E_N1$ ) ja 2. järku ( $E_N2$ ) elimineerimine. Karbonüülühendite iseloomulikke reaktsioone: nukleofiilne liitumine C=O kaksiksidemele; alifaatsete karbonüülühendite karbohappelisus; aldoolkondensatsioonid. Näiteülesannete läbitöötamine. Kontrolltöö K-8. Parandatud kontrolltöö vigade analüüs.

**Reaktsioonikineetika.** Keemilise reaktsiooni võrrand, tema võimalused ja piirangud. Termokeemilised võrrandid. Reaktsioonientalpia. Reaktsiooni elementaarakt. Monomolekulaarsed, bimolekulaarsed ja trimolekulaarsed reaktsioonid. Jadareaktsioonid. Reaktsioonide toimumise tingimused. Massitoimeseadus. Kiiruskonstant. Keemilise reaktsiooni järk. Aktiivsete põrgete teooria põhimõtteid. Energiabarjääri põhjendus. Aktiivsed osakesed ja aktivatsioonienergia. Reaktsiooni keskmine kiirus ja hetkkiirus. Kineetika võrrandid I järgu reaktsioonide puhul. Poolperiood. Reaktsiooni kiiruse sõltuvus temperatuurist. Arrheniuse võrrand. Katalüüs ja katalüsaator. Näiteülesannete läbitöötamine. Kontrolltöö K-9. Parandatud kontrolltöö vigade analüüs. *Teema arusaamiseks on vajalik logaritmide tundmine.*

**Elektrolüütide lahused. pH.** Elektrolüütiline dissotsiatsioon. Dissotsiatsiooniaste. Nõrgad ja tugevad elektrolüüdid. Ostvaldi lahjendusseadus. Dissotsiatsiooniaste ja vesinikioonide kontsentratsiooni arvutamine. Astmeline dissotsiatsioon. Vesi kui väga nõrk elektrolüüt. Vee ionikorrutis. pH arvutamine (tugevate hapete ja aluste lahjendatud lahustes; nõrga happe või nõrga aluse lahustes). Soolade hüdrolüüs. Hüdrolüüsi mõjutavad tegurid. Näiteülesannete

läbitöötamine. Kontrolltöö K-10. Parandatud kontrolltöö vigade analüüs. *Teema arusaamiseks on vajalik logaritmide tundmine.*

Teema	Õppenädal	Iseseisev töö (IT), kontrolltööd (KT)
Süsivesinikud.	4.-9.	10 IT+6 KT
Orgaaniliste ühendite nomenklatuur.	10.-17.	10 IT+6 KT
Orgaaniliste ühendite funktsionaalsed rühmad, I osa.	18.-24.	10 IT+6 KT
Reaktsioonikineetika.	25.-30.	10 IT+6 KT
Elektrolüütide lahused, pH.	31.-37.	10 IT+6 KT

**Väljasaadetav õppematerjal:**

1. Timotheus, H. Süsivesinikud. Tartu, TÜ Teaduskool, 2004
2. Timotheus, H. Orgaaniliste ühendite nomenklatuur. Tartu, TÜ Teaduskool, 2004
3. Timotheus, H. Orgaaniliste ühendite funktsionaalsed rühmad I osa. Tartu, TÜ Teaduskool, 2004
4. Past, V. Reaktsioonikineetika. Tartu, TÜ Teaduskool, 2005
5. Nekrassova, N. Elektrolüütide lahused, pH. Tartu, TÜ Teaduskool, 2005

**Kirjandust:**

1. A. T. Talvik. Orgaaniline keemia. Tallinn, OÜ Greif, 1996.
2. I. Grandberg. Orgaaniline keemia. Tallinn. "Valgus". 1979.
3. Inglise-eesti-vene keemia sõnaraamat. Eesti Entsüklopeediakirjastus. Tallinn 1998, lk 55-108.
4. L.Karolin, Orgaanilise keemia ülesanded, TIn, Avita, 2000;
5. U. Palm, V. Past "Füüsikaline keemia". Tallinn, 1974.
6. H. Karik, V. Past. Keemilised elemendid, ühendid & reaktsioonid. Süvakursus XI-XII.kl. Tallinn. Koolibri 1996.
7. R. Ott, A. Piksarv, E. Talts. Keemia ülesannete kogu. Tallinn, Valgus, 1983.