

Lukiokemian oppimispolkuja (LOPS 2003)

Teemu Arppe / [Valkemisti](#), CC BY-SA 4.0

Aikataulu	Perus	teellinen
KE1		
	<ul style="list-style-type: none">• Millaisista hiukkasista atomi koostuu?• Miten järjestysluvusta ja massaluvusta selvitetään protonien ja neutronien lukumäärät?• Miten määritellään alkuaine?• Mitä ovat isotoopit?• Miten lasketaan elektronien lukumäärä atomissa tai ionissa?• Mikä on anioni ja mikä on kationi? <p><i>Reaktio 1:</i> 10, 11, 12, 25, 30, 31 <i>Mooli 1:</i> 58, 59, 63</p>	<ul style="list-style-type: none">• Mitä suuruusluokkaa ovat atomin ja ytimen säde ja massa?
	<ul style="list-style-type: none">• Mikä on kovalenttinen sidos?• Mitä on elektronegatiivisuus, ja miten se liittyy poolisuuteen?• Mitkä seuraavista alkuaineista aiheuttavat orgaanisiin yhdisteisiin poolisuutta: hiili, vety, typpi, happi, fluori, kloori?• Miten poolisuus liittyy liukoisuuteen? <p><i>Reaktio 1:</i> 63, 64, 67, 68, 123 <i>Mooli 1:</i> 28, 29</p>	<ul style="list-style-type: none">• Kuinka monta sidosta hiili, vety, typpi ja happi tavallisesti muodostavat orgaanisissa yhdisteissä, ja miten asia voidaan päätellä ulkoelektronien lukumäärästä?• Ovatko CO₂, CH₃OCH₃, CCl₄ ja CHCl=CHCl poolisia? <p><i>Reaktio 1:</i> 32, 69 <i>Mooli 1:</i> 27, 30, 31</p>
	<ul style="list-style-type: none">• Minkälainen rakenne tarvitaan dispersiovoorovaikutukseen, dipoli-dipolivoorovaikutukseen ja vetysidoksiin?• Mitkä ovat aineen kolme olomuotoa ja niiden välisten muutosten nimitykset?• Millä tavalla orgaanisen yhdisteen olomuoto riippuu lämpötilasta ja vuorovaikutuksista? <p><i>Reaktio 1:</i> 1, 2, 3, 105, 112, 114 <i>Mooli 1:</i> 19, 21, 33, 34, 36, 104</p>	<ul style="list-style-type: none">• Miten molekyylien väliset vuorovaikutukset vaikuttavat vesiliukoisuuteen?• Miten molekyylin koko ja muoto vaikuttavat yhdisteen sulamis- ja kiehumispisteisiin? <p><i>Reaktio 1:</i> 106, 110, 111</p>
	<ul style="list-style-type: none">• Miten piirretään viivakaavoja?• Kuinka viivakaavasta selvitetään molekyylikaava? <p><i>Reaktio 1:</i> 38, 39, 47 <i>Mooli 1:</i> 92, 93</p>	<ul style="list-style-type: none">• Millä alkuaineilla rakennekaavaan voidaan piirtää sidoksiin osallistumattomia elektroneipareja? Missä tilanteissa niiden määrä eroaa tavanomaisesta?• Miten tulkitaan yksirivisiä rakennekaavoja, kuten CH₃(CH₂)₂C(OH)(CH₃)CHO? <p><i>Reaktio 1:</i> 35, 36, 37</p>
	<ul style="list-style-type: none">• Minkä näköisiä ovat rakenteeltaan aldehydi, alkaani, alkeeni, alkyyni, alkoholi, amidi, amiini, eetteri, esteri, fenoli, heterosyklinen yhdiste, karboksyylihappo, karbonyliyhdiste ja ketoni?• Millaisiin rakenteisiin liittyvät käsitteet primaarinen, sekundaarinen ja tertiaarinen?• Millä etuliitteillä ilmaistaan 1–10 hiiliatomin lukumäärä?• Mitä ovat tyydyttyneet, tyydyttymättömät ja aromaattiset hiilivedyt? <p><i>Reaktio 1:</i> 43, 44, 46, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 135, 137, 138, 139, 141, 152, 154 <i>Mooli 1:</i> 94, 95, 96, 97, 98, 100, 103, 109, 117, 122, 127, 128</p>	<ul style="list-style-type: none">• Minkä näköisiä ovat alifaattinen yhdiste, anhydridi, haloalkaani, niriili ja tioli?• Mitkä funktionaaliset ryhmät poikkeavat nimiltään vastaavista yhdisteryhmistä?• Mitä ovat kahden- ja kolmenarvoiset alkoholit?• Millaisia ovat konjugoituneet kaksoissidokset?• Minkä näköisiä ovat rakenteeltaan vahat ja aminohapot? <p><i>Reaktio 1:</i> 108, 109, 113, 133, 134, 136, 142, 143, 144, 145, 146 <i>Mooli 1:</i> 99, 102, 110, 111, 112, 113, 118, 119, 120, 125, 129, 131, 164, 166, 168, 169</p>

	<ul style="list-style-type: none"> Miten nimetään hiilivetyjä? Entä alkoholeja, amiineja ja karbonyyliyhdisteitä? <i>Reaktio 1:</i> 57, 58, 59, 60, 61 <i>Mooli 1:</i> 105, 147, 148, 149, 152, 153 	<ul style="list-style-type: none"> Millä tavoilla nimetään eettereitä ja estereitä? Miten nimetään usean funktionaalisen ryhmän yhdisteitä? Mitä triviaalinimiä tavallisilla yhdisteillä on? Mitä tarkoittavat nimitykset bentsyyli, fenyyl, nitro, iso, sek ja tert? <i>Reaktio 1:</i> 140 <i>Mooli 1:</i> 123, 151, 154, 155, 156, 157, 158
	<ul style="list-style-type: none"> Mitkä orgaaniset yhdisteryhmät hapettuvat ja mitkä pelkistyvät? Mitä ovat tuotteet? Miten hapot ja emäkset reagoivat keskenään ja veden kanssa? Mitkä orgaaniset ryhmät ovat happamia ja mitkä emäksisiä? <i>Reaktio 1:</i> 157, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 171, 172 <i>Mooli 1:</i> 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140 	<ul style="list-style-type: none"> Miten orgaanisissa hapetusreaktioissa käy yhdisteen hapen ja vedyn määrille? Miten aminohapot muodostavat kahtaisionin? <i>Reaktio 1:</i> 169, 173, 176, 177 <i>Mooli 1:</i> 141, 142
Välikoe(t[telem]us)		
	<ul style="list-style-type: none"> Mitä tarkoittavat mooli ja moolimassa? Miten lukumäärästä lasketaan ainemäärä ja ainemäärästä lukumäärä? Miten lasketaan yhdisteen moolimassa? Miten ainemäärän yhtälöstä ratkaistaan massa tai moolimassa? <i>Reaktio 1:</i> 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80 <i>Mooli 1:</i> 64, 65, 66, 67, 68, 70, 73 	<ul style="list-style-type: none"> Miten isotooppien osuuksista lasketaan alkuaineen suhteellinen atomimassa? Mihin massaan suhteelliset atomimassat on kiinnitetty? <i>Reaktio 1:</i> 84, 85 <i>Mooli 1:</i> 61, 62, 69, 72
	<ul style="list-style-type: none"> Miten lasketaan liuoksen konsentraatio? Mitä tarkoittaa liuoksen tiheys? <i>Reaktio 1:</i> 83, 90, 91, 93, 94 <i>Mooli 1:</i> 76, 78, 80, 82, 83, 108, 130 	<ul style="list-style-type: none"> Miten muutetaan pitoisuuksien mol/dm³ ja g/dm³ välillä? Mikä ero on liuoksen pitoisuudella (g/dm³) ja tiheydellä (g/dm³)? Miten valmistetaan vaihe vaiheelta litra suolaliuosta, jonka pitoisuus on 1 mol/dm³? <i>Reaktio 1:</i> 96, 99, 100, 101 <i>Mooli 1:</i> 77, 79, 85
	<ul style="list-style-type: none"> Miten lasketaan seoksen massa- tai tilavuusprosenttiosuus? <i>Reaktio 1:</i> 88, 89 <i>Mooli 1:</i> 50, 52, 53, 74, 107, 133 	<ul style="list-style-type: none"> Mitä ovat ‰ ja ppm? Miten valmistetaan liuos, jonka pitoisuus on 4,7 % til.? <i>Reaktio 1:</i> 98 <i>Mooli 1:</i> 54, 55, 56, 84
	<ul style="list-style-type: none"> Miten laimennetaan konsentraatiosta 1 M konsentraatioon 0,154 M? <i>Reaktio 1:</i> 102 <i>Mooli 1:</i> 89, 90, 91, 126 	<ul style="list-style-type: none"> Miten laimennetaan massaosuudesta 10 % massaosuuteen 0,9 %? <i>Mooli 1:</i> 88
	<ul style="list-style-type: none"> Mitä ovat homo- ja heterogeeniset seokset? Mikä on faasi? Miten ja mihin perustuen aineita erotetaan toisistaan haihdutuksessa, suodatuksessa, tislauksessa ja uutossa? <i>Reaktio 1:</i> 6, 7 <i>Mooli 1:</i> 39, 44, 47 	<ul style="list-style-type: none"> Miten kromatografiset menetelmät toimivat? Mitä on sentrifugointi? Mitä ovat kolloidit? Millaisia seoksia ovat liete, vaahto ja emulsio? <i>Mooli 1:</i> 38, 43, 48, 49
	<i>Reaktio 1:</i> kertaustehtävät 3, 4, 8, 9, 10, 12, 13	<i>Reaktio 1:</i> kertaustehtävät 5, 6, 7, 11, 14
Kurssikoe(t[telem]us)		

KE2	
<ul style="list-style-type: none"> Mitkä ovat rakenneisomerian lajit? Mitkä ovat pentaanin isomeerit? Entä propeenin ja dietyylieetterin? <i>Reaktio 2:</i> 159, 160, 161, 163, 164, 167 <i>Mooli 2:</i> 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135 	<ul style="list-style-type: none"> Miten orgaanisen yhdisteen molekyylikaavasta päätellään renkaiden ja moninkertaisten sidosten lukumäärä? Mitä tarkoittavat orto, meta ja para? <i>Reaktio 2:</i> 162, 166 <i>Mooli 2:</i> 136, 137, 138
<ul style="list-style-type: none"> Mitkä ovat avaruusisomerian lajit? Mitä avaruusisomeriaa esiintyy but-1-eenilla, but-2-eenilla, 3-jodibut-1-eenilla ja 3-metyyli-but-1-eenilla? Millainen on kiraalinen molekyyli, ja mikä on raseeminen seos? <i>Reaktio 2:</i> 168, 169, 170, 171, 172, 176, 182 <i>Mooli 2:</i> 168, 169, 172 	<ul style="list-style-type: none"> Millaista isomeriaa on sykloheksaanissa ja 1,2-dikloorisykloheksaanissa? Mihin ominaisuuksiin optinen aktiivisuus vaikuttaa? Minkä näköisiä ovat tyydyttyneet ja tyydyttymättömät rasvahapot? Millaista tietoa antavat massa-, infrapuna- ja NMR-spektrit? <i>Reaktio 2:</i> 173, 174, 177, 178, 179, 180, 181, 183, 184 <i>Mooli 2:</i> 165, 166, 167, 173
<ul style="list-style-type: none"> Miten lasketaan suhdekaava, kun yhdisteestä on 11,2 % vetyä ja 88,8 % happea? Miten suhdekaavasta saadaan moolimassan avulla molekyylikaava? <i>Reaktio 2:</i> 36, 38, 39, 50, 52, 53 <i>Mooli 2:</i> 111, 117, 120, 124, 127 	<ul style="list-style-type: none"> Miten lasketaan suhdekaava, kun 12 g yhdistettä tuottaa palaessaan 23 g hiilidioksidia ja 14 g vettä? Milloin suhdekaavasta nähdään, että se on sama kuin molekyylikaava? <i>Reaktio 2:</i> 32, 33, 40, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 54, 56, 57 <i>Mooli 2:</i> 112, 119, 125, 128
<ul style="list-style-type: none"> Mitä ovat jaksollisen järjestelmän jaksot ja ryhmät? Miten jaksollisesta järjestelmästä katsotaan atomin ulkoelektronien lukumäärä? Mikä alkuaine on rakenteeltaan $1s^2 2s^2 2p^4$? Missä ovat jaksollisessa järjestelmässä s-, p-, d- ja f-lohko, ja mistä niiden nimet tulevat? Miten elektronegatiivisuus muuttuu, kun kuljetaan jaksollisessa järjestelmässä vasemmalta oikealle tai ylhäältä alas? Mikä on atomin ja siitä muodostuneiden kationin ja anionin suuruusjärjestys? Miten ja miksi atomisäde, ionisoitumisenergia ja elektroniaffiniteetti muuttuvat jaksoissa ja ryhmissä liikuttaessa? <i>Reaktio 2:</i> 2, 5, 8, 9, 28, 29, 30 <i>Mooli 2:</i> 8, 16, 17, 18, 21, 25, 26, 27, 29, 30, 32, 33, 34, 42 	<ul style="list-style-type: none"> Mitä ovat Paulin kieltoääntö ja Hundin sääntö? Miten selvitetään arseenin ($Z = 33$) täydellinen elektronirakenne ilman jaksollista järjestelmää ja jaksollisen järjestelmän avulla? Miten rakenne esitetään lyhyesti jalokaasurakenteen avulla? Mitä arvoja atomin elektronien kvanttiluvut voivat saada? Mikä on atomin viritystila, ja miten se voi purkautua? Miten saman alkuaineen eri ionisoitumisenergiat riippuvat alkuaineen paikasta jaksollisessa järjestelmässä? Miksi tyypellä on suurempi ensimmäinen ionisoitumisenergia kuin hapella? Mitä erikoista on kromin ja kuparin elektroni-rakenteissa? Millaisia ovat siirtymämetalli-ionien elektroni-rakenteet? <i>Reaktio 2:</i> 3, 6, 7, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 <i>Mooli 2:</i> 19, 20, 21, 35, 44, 46, 51, 52, 53, 54
Välikoe(t[elem]us)	

	<ul style="list-style-type: none"> Miten rakennekaavasta tunnistetaan, onko atomin hybridisoituminen sp^3, sp^2 tai sp? Mikä on σ- ja π-sidosten lukumäärä yksinkertaisissa sidoksissa, kaksoissidoksissa ja kolmoissidoksissa? <p><i>Reaktio 2:</i> 65, 68, 70, 71, 72, 74, 75 <i>Mooli 2:</i> 156, 157, 162</p>	<ul style="list-style-type: none"> Miten sp^3-, sp^2- ja sp-hybridiorbitaalit sijoittuvat avaruudellisesti? Millä tavalla hybridiorbitaalit muodostetaan atomiorbitaaleista? Mikä merkitys on jäljelle jäävillä orbitaaleilla? Miten hybridiorbitaaleilla ja σ- ja π-sidoksilla voidaan kuvata bentseeniä? <p><i>Reaktio 2:</i> 62, 66, 69, 77, 78, 79, 80, 81, 82 <i>Mooli 2:</i> 147, 148, 149, 150, 152, 153, 158, 159, 160, 161</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Miten metallit ja epämetallit sijoittuvat jaksollisessa järjestelmässä? Millaisia ovat metalli- ja ionisidos? Entä kovalenttinen hila? Mitä allotrooppeja on hiilellä? <p><i>Reaktio 2:</i> 83, 84, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 108, 114 <i>Mooli 2:</i> 37, 67, 68, 69, 72, 73, 80, 83, 84, 87, 109, 110, 139</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mitkä alkuaineet ovat puolimetalleja? Millainen on amorfina aine? Millä alkuaineilla on allotrooppeja? Millaisia? Mitä alkuaineita voi tunnistaa liekkikokeilla? Millaisia ovat kompleksiyhdisteet? <p><i>Reaktio 2:</i> 60, 110, 111, 113, 115, 123, 125</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Mikä hapetusluku on tavallisesti vedyllä, hapella, alkalimetallilla ja maa-alkalimetallilla sekä vapaalla alkuaineella? Miten lasketaan hiilen hapetusluku CO_2:ssa, Na_2CO_3:ssa ja HCO_3^-:ssa? <p><i>Reaktio 2:</i> 104, 105, 106 <i>Mooli 2:</i> 107, 140</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mitä poikkeuksia on vedyn ja hapen hapetusluvuissa? Miten lasketaan yksittäisten atomien hapetusluvut CH_3CH_2OH:ssa? Miten epäorgaanisia yhdisteitä nimitään? Mitä nimiä on tavallisimmilla ioneilla? <p><i>Reaktio 2:</i> 96, 98, 99, 100, 101, 103 <i>Mooli 2:</i> 105, 108, 141, 142, 143, 144</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Miten ioni-dipolivuorovaikutus liittyy liukenemiseen? Millainen on kylläinen liuos? Mitä on kidevesi, ja miten se voidaan poistaa? Miten pesuaineet toimivat? <p><i>Reaktio 2:</i> 131, 134, 137, 145, 154, 156, 157 <i>Mooli 2:</i> 96, 97, 101</p>	<ul style="list-style-type: none"> Miten lämpötila vaikuttaa suolojen ja kaasujen vesiliukoisuuteen? Entä paine kaasujen liukoisuuteen? Mitä on hygroskooppisuus? Mitä erikoista on veden tiheydessä eri lämpötiloissa? Mitä tarkoitetaan veden kovuudella? Mitä ovat pintajännitys ja kapillaari-ilmiö? <p><i>Reaktio 2:</i> 133, 139, 141, 152 <i>Mooli 2:</i> 93, 98, 102</p>
	<p><i>Reaktio 2:</i> kertaustehtävät 5, 9, 10, 17 <i>Mooli 2:</i> syventävät tehtävät 12, 20, 21, 32</p>	<p><i>Reaktio 2:</i> kertaustehtävät 3, 4, 6, 7, 11, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23 <i>Mooli 2:</i> syventävät tehtävät 14, 18, 22, 23, 26, 28, 30, 31, 33, 35</p>
Kurssikoe(t[elem]us)		
KE3		
	<ul style="list-style-type: none"> Mitä olomuotomerkinlöjä reaktioyhtälöissä voidaan käyttää? Miten tasapainotetaan orgaanisen yhdisteen palamisreaktio? Miten reaktioyhtälön kertoimien avulla selvitetään tuotteen määrä, kun lähtöaineen määrä tunnetaan? <p><i>Reaktio 3:</i> 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 18 <i>Mooli 3:</i> 12, 15, 16, 18, 20</p>	<ul style="list-style-type: none"> Miten voidaan palamisreaktioissa perustella merkintää $H_2O(g)$ tai $H_2O(l)$? <p><i>Reaktio 3:</i> 13, 15, 20, 21, 22, 23 <i>Mooli 3:</i> 24, 25</p>

	<ul style="list-style-type: none"> Miten selvitetään reaktion rajoittava tekijä? <i>Reaktio 3:</i> 24, 25, 26, 27, 28 <i>Mooli 3:</i> 37, 38, 39, 46 	<ul style="list-style-type: none"> Miten prosenttinen saanto lasketaan? Miten kahden aineen seoksen koostumus selvitetään kahden reaktioyhtälön avulla? Miten reaktiosarjassa selvitetään lähtöaineen määrästä lopputuotteen määrä laskemalla ja laskematta reaktioyhtälöitä yhteen? <i>Reaktio 3:</i> 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38 <i>Mooli 3:</i> 21, 47, 48, 49, 54, 55, 58, 59
	<ul style="list-style-type: none"> Miten protoninsiirtoreaktio piirretään kaarevien nuolien avulla? Mitä ovat tuotteet kloorin ja etaanin välisessä korvautumisreaktiossa? <i>Reaktio 3:</i> 46, 47 <i>Mooli 3:</i> 83 	<ul style="list-style-type: none"> Mitä syntyy, kun jodimetaani reagoi natriumhydroksidin tai ammoniakkin kanssa? Mitä substituoitua bentseenille voi tapahtua? Millainen on alkaanin halogeenisubstituution mekanismi? <i>Reaktio 3:</i> 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56 <i>Mooli 3:</i> 85, 88
	<ul style="list-style-type: none"> Mitkä ovat tuotteet, kun H₂, Cl₂, HCl ja H₂O liittyvät kaksoissidokseen? Mikä on Markovnikovin sääntö? Mitä syntyy, kun alkoholista lohkeaa vettä? <i>Reaktio 3:</i> 57, 60, 63 <i>Mooli 3:</i> 89 	<ul style="list-style-type: none"> Mitä aineita voidaan liittää kolmoissidokseen? Mitä ovat hydraus ja hydratoiminen? Mitä reagensseja tarvitaan veden tai vetyhalogenidin eliminoitumiseen? Milloin eliminaatiotuotteita voi olla useita? Millä Markovnikovin sääntö selittyy? <i>Reaktio 3:</i> 58, 61, 62 <i>Mooli 3:</i> 90, 91, 93
	<ul style="list-style-type: none"> Millaisia kondensaatioreaktioita on olemassa? Mikä on kondensaation käänteisreaktio? Mitkä funktionaaliset ryhmät hapettuvat ja mitkä pelkistyvät? <i>Reaktio 3:</i> 68, 69, 70, 75, 77, 78, 79, 80, 85 <i>Mooli 3:</i> 96, 102, 103 	<ul style="list-style-type: none"> Mitä voi tapahtua etanolille rikkihapon läsnä ollessa? Millaisissa olosuhteissa esteriryhmä hajoaa? Mitä hapettimia ja pelkistimiä orgaanisessa kemiassa käytetään? Mitä ovat rasvat, ja miten niistä valmistetaan saippuaa? <i>Reaktio 3:</i> 39, 40, 71, 72, 76, 81, 82, 83, 86, 87, 88, 90, 91 <i>Mooli 3:</i> 97, 98, 100, 101
Välikoe(t[elem]us)		
	<ul style="list-style-type: none"> Miten ideaalikaasun tilanyhtälöstä ratkaistaan tilavuus? Miten muutetaan baarit pascalleiksi ja litrat kuutiometreiksi? Miten valitaan tilanyhtälöön kaasuvakio? <i>Reaktio 3:</i> 93, 94, 105, 107, 113 <i>Mooli 3:</i> 31, 35, 36 	<ul style="list-style-type: none"> Mitä ovat NTP-olosuhteet, ja miten ne liittyvät kaasun moolitilavuuteen? Miten lasketaan kaasun osapaine? Mikä on Avogadron laki sanallisesti? <i>Reaktio 3:</i> 96, 98, 100, 101, 103, 108, 109, 111, 115 <i>Mooli 3:</i> 26, 27, 30, 33, 34, 53, 61
	<ul style="list-style-type: none"> Mitä ovat ekso- ja endoterminen reaktio? Miten entalpia muuttuu näissä reaktioissa? Miten reaktioyhtälön kääntäminen tai kertominen vaikuttaa reaktioentalpiaan? Miten lasketaan reaktioentalpia Hessin lain avulla? <i>Reaktio 3:</i> 116, 117, 125, 127, 130, 133, 135 <i>Mooli 3:</i> 106, 110, 111, 116, 125, 127 	<ul style="list-style-type: none"> Miten liike- ja potentiaalienergia ilmenevät molekyyllitasolla? Mikä reaktioyhtälö liittyy metaanin hapon muodostumisentalpiaan? Minkä aineiden muodostumisentalpiat tiedetään ilman mittauksia? Miten muodostumisentalpioista lasketaan reaktioentalpia? Miten sidosentalpioiden avulla voidaan arvioida reaktioentalpia? <i>Reaktio 3:</i> 122, 137, 138, 139, 141, 145, 148 <i>Mooli 3:</i> 118, 120, 124

<ul style="list-style-type: none"> Mitkä asiat vaikuttavat reaktionopeuteen? Mitä ovat entsyymit ja inhibiittorit? Miten (t, c)-kuvaajasta määritetään hetkellinen ja keskimääräinen reaktionopeus? <i>Reaktio 3: 151, 155, 157, 164</i> <i>Mooli 3: 129, 130, 134</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Miten piirretään reaktion etenemistä kuvaava kaavio eksotermiselle reaktiolle? Mitä kaavio kertoo käänteisestä reaktiosta? Miten törmäysteorian avulla voidaan selittää reaktioiden tapahtumista? <i>Reaktio 3: 153, 154, 160, 162, 163, 165</i> <i>Mooli 3: 137</i>
<p><i>Reaktio 3: kertaustehtävät 2, 7, 8, 12, 14, 19</i> <i>Mooli 3: syventävät tehtävät 13, 16, 17</i></p>	<p><i>Reaktio 3: kertaustehtävät 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 13, 15, 17, 18, 20</i> <i>Mooli 3: syventävät tehtävät 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 18, 19</i></p>
Kurssikoe(t[telem]us)	
KE4	
<ul style="list-style-type: none"> Mitä tarkoittavat hapetus ja pelkistys? Miten ne liittyvät hapetusluvun muutokseen? Miten hapetus-pelkistysreaktioita tasapainotetaan puolireaktioiden avulla? <i>Reaktio 4: 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15</i> <i>Mooli 4: 22, 26, 28, 35</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Miten hapetus-pelkistysreaktioita tasapainotetaan hapetuslukujen avulla? <i>Reaktio 4: 16, 17, 20, 21, 22</i> <i>Mooli 4: 29, 31, 34</i>
<ul style="list-style-type: none"> Mikä on galvaanisen kennon toimintaperiaate? Mitä tapahtuu anodilla ja mitä katodilla? Mitkä ovat elektrodien varaukset galvaanisessa kennossa? Miten normaalipotentiaaleista lasketaan kennopotentiaali? Mitä jännitesarjasta voidaan päätellä? <i>Reaktio 4: 26, 27, 28, 29, 30, 32, 40</i> <i>Mooli 4: 13, 14, 15, 17, 18, 19, 38, 41</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Miten kirjoitetaan kennokaavio? Millainen on normaalivetyelektrodi? Mitä normaalipotentiaalinen arvo kertoo aineen reaktiivisuudesta? Miten rauta ruostuu, ja miten metalleja suojataan korroosiolta? Mikä on polttokennon toimintaperiaate? <i>Reaktio 4: 23, 24, 25, 33, 34, 37</i> <i>Mooli 4: 37, 40, 42</i>
<ul style="list-style-type: none"> Mikä on elektrolyysikennon toimintaperiaate? Mitkä ovat elektrodien varaukset elektrolyysikennossa? Miten lasketaan, kuinka pitkään kennon pitää toimia tietyllä virralla, jotta tuotetta syntyy haluttu määrä? <i>Reaktio 4: 43, 44, 45, 46</i> <i>Mooli 4: 44, 51, 53, 57</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Miten normaalipotentiaaleista päätellään, missä järjestyksessä reaktiot tapahtuvat elektrolyysissä? Mitkä ovat reaktiotuotteet sulan suolan ja suolan vesiliuoksen elektrolyysissä? Mitä Faradayn vakio kuvaa? <i>Reaktio 4: 41, 42, 47, 48, 49, 50, 51, 53</i> <i>Mooli 4: 45, 46, 48, 50, 52, 54, 55, 58, 59, 60</i>
Välikoe(t[telem]us)	
<ul style="list-style-type: none"> Minkä alkuaineiden oksidit ovat tyypillisesti happamia? Entä emäksisiä? Miten oksidit reagoivat veden kanssa? Mitä muodostuu, kun karbonaatti liukenee happoon? <i>Reaktio 4: 61, 68</i> <i>Mooli 4: 102, 103, 122</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Minkälaisia ovat amfoteeristen oksidien reaktiot veden kanssa? Millä reaktiosarjalla kalsiumkarbonaatin kuumennustuotteesta saadaan taas kalsiumkarbonaattia? Mitä tapahtuu, kun natriumvetykarbonaattia kuumennetaan? Miten valmistetaan typpi-, rikki- ja fosforihappoa alkuaineista? Millainen rakenne on piidioksidilla? Millä tavoilla metalleja valmistetaan? <i>Reaktio 4: 56, 58, 63, 64, 75, 76, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 88</i> <i>Mooli 4: 64, 74, 77, 94, 97, 107, 130</i>

<ul style="list-style-type: none"> Mitä ovat polyadditio ja polykondensaatio? Miten monomeerien rakenteesta päätellään polymeerin rakenne ja polymeerin rakenteesta monomeerien rakenne? <i>Reaktio 4:</i> 95, 96, 98, 100 <i>Mooli 4:</i> 142, 144, 146 	<ul style="list-style-type: none"> Miten polymeerejä nimetään? Mitä vuorovaikutuksia polymeeriketjujen välillä voi olla, ja miten ne vaikuttavat polymeerien ominaisuuksiin? Mitä eroja on kerta- ja kestopuovien rakenteessa ja ominaisuuksissa? <i>Reaktio 4:</i> 99, 101, 103, 105, 123, 125, 133, 134, 135 <i>Mooli 4:</i> 138, 141, 145, 148
<ul style="list-style-type: none"> Miten proteiinit muodostuvat? Miten niiden rakennetta voidaan luokitella? Mitkä tekijät voivat aiheuttaa proteiinien denaturoitumista? Mitä ovat mono-, di- ja polysakkaridit? <i>Reaktio 4:</i> 109, 110 <i>Mooli 4:</i> 155, 156 	<ul style="list-style-type: none"> Mitä vuorovaikutuksia proteiineissa esiintyy aminohappojen sivuketjujen välillä? Millaisia rakenteita on tärkkelyksessä ja selluloosassa? Miten glukoosi ja fruktoosi eroavat toisistaan? Millaisia ovat nukleiinihappojen rakenteet? Mitä ovat komposiitit? <i>Reaktio 4:</i> 113, 116, 117 <i>Mooli 4:</i> 157, 160
<p><i>Reaktio 4:</i> kertaustehtävät 1, 5, 6, 7, 15 <i>Mooli 4:</i> syventävät tehtävät 5, 7, 19, 28</p>	<p><i>Reaktio 4:</i> kertaustehtävät 2, 3, 4, 8, 10, 13, 14 <i>Mooli 4:</i> syventävät tehtävät 6, 10, 16, 24, 25</p>
Kurssikoe(t[elem]us)	
KE5	
<ul style="list-style-type: none"> Miten reaktioyhtälöstä kirjoitetaan tasapainovakio? Mitä tasapainovakion suuruus kuvaa? Mikä tasapainovakiolle tulee haluttaessa yksiköksi? Miten tasapainovakio lasketaan, kun tunnetaan konsentraatiot tasapainossa? Entä kun tunnetaan lähtökonsentraatiot ja jokin tasapainokonsentraatio? Miten lasketaan tasapainokonsentraatiot, kun tunnetaan lähtökonsentraatiot ja tasapainovakio? <i>Reaktio 5:</i> 5, 8, 9, 10, 13, 15, 16, 20 <i>Mooli 5:</i> 13, 14, 15, 18, 20, 21 	<ul style="list-style-type: none"> Miten tasapainovakio liittyy etenevän ja palautuvan reaktion nopeuksiin? Miten kiinteät aineet näkyvät tasapainovakiossa? Millainen on tasapainovakio osapaineiden avulla esitettyinä? Mitä reaktio-osamäärästä voidaan päätellä? <i>Reaktio 5:</i> 4, 6, 7, 11, 12, 14, 17, 18, 19 <i>Mooli 5:</i> 8, 9, 11, 12, 22, 24, 25, 26
<ul style="list-style-type: none"> Miten Le Chatelier'n periaate toimii, kun aineita lisätään tai poistetaan, kun tilavuutta pienennetään tai kun lämpötilaa nostetaan? <i>Reaktio 5:</i> 21, 22 <i>Mooli 5:</i> 29, 34 	<ul style="list-style-type: none"> Miten tasapainovakion lausekkeesta päätellään, mikä vaikutus astian kokoon puristamisella on tasapainoon? <i>Reaktio 5:</i> 27, 31, 32 <i>Mooli 5:</i> 32, 35
<ul style="list-style-type: none"> Miten kirjoitetaan happo- tai emäsvakion lauseke? Mitä tarkoitetaan vahvalla ja heikolla hapolla (tai emäksellä)? Mitä hapon vahvuus kertoo vastinemäksen vahvuudesta? <i>Reaktio 5:</i> 34, 40, 45, 49, 50, 51 <i>Mooli 5:</i> 37, 38, 39, 40, 41, 44 	<ul style="list-style-type: none"> Mikä on hapon tai emäksen ionisoitumisasteen lauseke? Mitkä seikat vaikuttavat hapon tai emäksen vahvuuteen? Miten fenolin happamuutta voidaan selittää resonanssirakenteilla? <i>Reaktio 5:</i> 35, 36, 37, 38, 39, 42, 46, 52, 53, 54, 55, 56 <i>Mooli 5:</i> 42, 43, 63, 64, 65

<ul style="list-style-type: none"> Miten määritellään pH? Entä pOH? Miten ne voidaan laskea toisistaan? Miten pH:sta lasketaan oksoniumionin konsentraatio? Miten pH-arvot pyöristetään? Mikä on veden ionitulon lauseke, ja mihin reaktioon se liittyy? Miten lasketaan heikon hapon tai emäksen vesiliuoksen pH? <i>Reaktio 5:</i> 60, 61, 62, 63, 65, 67, 72, 73, 74 <i>Mooli 5:</i> 45, 46, 50, 51, 55, 56, 58, 59, 61 	<ul style="list-style-type: none"> Miten lasketaan vastinemäksen emäsvakion arvo? Miten lasketaan neutraalin vesiliuoksen pH? Milloin pH-laskuissa voidaan approksimoida? Millaisia ovat monenarvoiset hapot? <i>Reaktio 5:</i> 58, 59, 66, 68, 70, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 86, 90, 91, 92, 96, 97, 98 <i>Mooli 5:</i> 47, 48, 57, 60, 62, 93
Välikoe(t[elem]us)	
<ul style="list-style-type: none"> Mitä tapahtuu, kun happo neutraloi emäksen? Miten lasketaan pH neutraloitumisen jälkeen? <i>Reaktio 5:</i> 104, 105, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 118, 122 <i>Mooli 5:</i> 82, 85 	<ul style="list-style-type: none"> Pitääkö neutraloitumisessa jommankumman osapuolen olla vahva? <i>Reaktio 5:</i> 114, 119, 120, 124 <i>Mooli 5:</i> 86, 88
<ul style="list-style-type: none"> Mihin puskuriliuoksen toiminta perustuu? Milloin puskuriliuos toimii parhaiten? Miten käytetään Hendersonin ja Hasselbalchin yhtälöä puskuriliuoksen pH:n selvittämiseen? <i>Reaktio 5:</i> 128, 129, 130, 132, 136 <i>Mooli 5:</i> 68, 69 	<ul style="list-style-type: none"> Millä kahdella tavalla puskuriliuos voidaan valmistaa? Miten lasketaan happo- tai emäslisäyksen vaikutus puskuriliuoksen pH-arvoon? <i>Reaktio 5:</i> 127, 131, 133, 135, 137, 138 <i>Mooli 5:</i> 66, 70, 71
<ul style="list-style-type: none"> Miten piirretään heikon hapon titrauskäyrä, kun tiedetään emäslisäysten jälkeiset pH:t? Miten valitaan sopiva indikaattori happo-emästitraukseen? <i>Reaktio 5:</i> 85, 89, 140, 141, 146 <i>Mooli 5:</i> 84, 95 	<ul style="list-style-type: none"> Miten pK_a-arvosta päätellään, missä muodossa heikko happo tai emäs pääasiallisesti esiintyy tietyssä pH:ssa? Miten piirretään vahvan hapon titrauskäyrä laskennallisesti? Entä heikon hapon? <i>Reaktio 5:</i> 87, 88, 93, 94, 144, 145, 147, 148 <i>Mooli 5:</i> 75, 89, 90, 91, 98
<ul style="list-style-type: none"> Miten kirjoitetaan niukkaliukoisien suolan liukenemisreaktio ja liukoisuustulon lauseke? Mikä yhteys liukoisuustulon ja liukoisuuden välillä on? Miten liukoisuustulon avulla lasketaan ionien tasapainopitoisuuksia? Miten muutetaan liukoisuus yksikköjen mol/dm^3, g/dm^3 ja $\text{g} / 100 \text{ mL}$ välillä? <i>Reaktio 5:</i> 158, 159, 163, 166, 167 <i>Mooli 5:</i> 101, 104, 107 	<ul style="list-style-type: none"> Millaiset suolat ovat aina runsasliukoisia ja millaiset yleensä niukkaliukoisia? Millä keinoilla suolan liukoisuuteen voidaan vaikuttaa? Miten liukoisuustulolaskuissa näkyy yhteisen ionin vaikutus? <i>Reaktio 5:</i> 154, 157, 161, 162, 164, 168, 169, 170, 171, 172, 174, 175, 176, 177, 179 <i>Mooli 5:</i> 105, 108, 109
<ul style="list-style-type: none"> Miten ionitulon avulla selvitetään, saostuuko suolaa? <i>Reaktio 5:</i> 180, 181, 183, 184, 187 <i>Mooli 5:</i> 110, 111, 112 	<ul style="list-style-type: none"> Kun suolaa saostuu, miten lasketaan ionien tasapainokonsentraatiot? <i>Reaktio 5:</i> 185, 188, 189 <i>Mooli 5:</i> 114, 115, 117
<p><i>Reaktio 5:</i> kertaustehtävät 4, 9, 13, 14, 15 <i>Mooli 5:</i> syventävät tehtävät 2, 3, 11, 13, 16, 21, 25</p>	<p><i>Reaktio 5:</i> kertaustehtävät 2, 3, 5, 7, 8, 10, 11 <i>Mooli 5:</i> syventävät tehtävät 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 17, 19, 22, 23, 26</p>
Kurssikoe(t[elem]us)	