

Valdkond	Keemia
Kursuse nimetus	I kursus „Keemia alused“
Klass	10.klass
Kursuse eesmärk	Gümnaasiumi keemiaõpetusega taotletakse, et õpilane: 1. tunneb huvi keemia ja teiste loodusteaduste vastu, mõistab keemia tähtsust ühiskonna arengus, tänapäeva tehnoloogias ja igapäevaelus ning on motiveeritud elukestvaks õppeks; 2. arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning lahendab keemiaprobleeme loodusteaduslikul meetodil; 3. kasutab keemiainfo leidmiseks erinevaid teabeallikaid, analüüsib saadud teavet ning hindab seda kriitiliselt; 4. kujundab keemias ja teistes loodusainetes õpitu põhjal tervikliku loodusteadusliku maailmapildi, on omandanud süsteemse ülevaate keemia põhimõistetest ja keemiliste protsesside seaduspärasustest ning kasutab korrektselt keemiasõnavara; 5. rakendab omandatud eksperimentaaltöö oskusi ning kasutab säästlikult ja ohutult keemilisi reaktiive nii keemialaboris kui ka igapäevaelus; 6. langetab kompetentseid otsuseid, tuginedes teaduslikele, majanduslikele, eetilismoraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele, ning hindab oma tegevuse võimalikke tagajärgi; 7. suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse ning väärtustab tervislikku ja säästvat eluviisi; 8. on omandanud ülevaate keemiaga seotud erialadest, elukutsetest ja edasiõppimisvõimalustest ning kasutab keemias omandatud teadmisi ja oskusi karjääri plaanides.

Kursuse teemad, põhimõtted ja mõisted	Sissejuhatus Keemia kui teaduse kujunemine. Füüsikalised ja keemilised uurimismeetodid keemias. Keemiaga seotud karjäärivalikud. Põhimõisted: keemiline analüüs, kvalitatiivne analüüs, kvantitatiivne analüüs, keemiline süntees.
	Aine ehitus Tänapäevane ettekujutus aatomi ehitusest. Informatsioon perioodilisustabelis ja selle tõlgendamine. Keemilise sideme liigid. Vesinikside. Molekulidevahelised jõud. Ainete füüsikaliste omaduste sõltuvus aine ehitusest. Põhimõisted: aatomorbitaal, mittepolaarne kovalentne side, polaarne kovalentne side, osalaeng, vesinikside.

	Miks ja kuidas toimuvad keemilised reaktsioonid Keemilise reaktsiooni aktiveerimisenergia, aktiivsed põrked. Ekso- ja endotermilised reaktsioonid. Keemilise reaktsiooni kiirus, seda mõjutavad tegurid. Keemiline tasakaal ja selle nihkumine (Le Chatelier' printsiibist tutvustavalt). Põhimõisted: reaktsiooni aktiveerimisenergia, reaktsiooni soojusefekt, reaktsiooni kiirus, katalüsaator, katalüüs, pöörduv reaktsioon, pöördumatu reaktsioon, keemiline tasakaal.
Lõiming teiste ainetega	Lahustumisprotsess, keemilised reaktsioonid lahustes Ainete lahustumisprotsess. Elektrolüüdid ja mitteelektrolüüdid; tugevad ja nõrgad elektrolüüdid. Hapete ja aluste protolüütiline teooria. Molaarne kontsentratsioon (tutvustavalt). Ionidevahelised reaktsioonid lahustes, nende kulgemise tingimused. pH. Keskkond hüdrolüüsuva soola lahuses. Põhimõisted: hüdraatumine, elektrolüüt, mitteelektrolüüt, tugev elektrolüüt, nõrk elektrolüüt, hape, alus, molaarne kontsentratsioon, soola hüdrolüüs.

Õppe kavandamine ja korraldamine (meetodid)	Praktilised tööd ja IKT rakendamine: lihtsamate molekulide struktuuri uurimine ja võrdlemine molekulimudelite või arvutiprogrammidega. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1) keemilise reaktsiooni kiirust mõjutavate tegurite toime uurimine; 2) keemilise reaktsiooni soojusefekti uurimine; 3) auto heitgaaside katalüsaatori tööpõhimõtte selgitamine internetimaterjalide põhjal; 4) keemilise tasakaalu nihkumise uurimine, sh arvutimudeli abil. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1) lahustumise soojusefektide uurimine 2) erinevate lahuste elektrijuhtivuse võrdlemine (pirni heleduse või Vernier' anduriga); nõrkade ja tugevate hapete ning aluste pH ja elektrijuhtivuse võrdlemine 3) ionidevaheliste reaktsioonide toimumise uurimine 4) erinevate ainete vesilahuste keskkonna (lahuste pH) uurimine; 5) lahuse kontsentratsiooni määramine tiitrimisel (nt vee mööduva kareduse määramine, leelise
--	--

	konsentratsiooni määramine puhastusvahendis või happe konsentratsiooni määramine akuhappes vms).
Õpitulemused	1) valdab ettekujutust keemia ajaloolisest arengust; 2) eristab kvalitatiivset ja kvantitatiivset analüüsi ning füüsikalisi ja keemilisi uurimismeetodeid. 1) kirjeldab elektronide paiknemist aatomi välises elektronkihis (üksikud elektronid, elektronipaarid) sõltuvalt elemendi asukohast perioodilisustabelis (A-rühmade elementide korral) 2) selgitab A-rühmade elementide metallilisuse ja mittemetallilisuse muutumist perioodilisustabelis seoses aatomi ehituse muutumisega 3) maarab A-rühmade keemiliste elementide maksimaalseid ja minimaalseid oksüdatsiooniastmeid elemendi asukoha järgi perioodilisustabelis ning koostab elementide tüüpuhendite valemeid 4) selgitab tüüpiliste näidete varal kovalentse, ioonilise, metallilise ja vesiniksideme olemust 5) hindab kovalentse sideme polaarsust, lahtudes sidet moodustavate elementide asukohast perioodilisustabelis 6) kirjeldab ning hindab keemiliste sidemete ja molekulide vastastiktoime (ka vesiniksideme) mõju ainete omadustele. 1) seostab keemilist reaktsiooni aineosakeste üleminekuga püsivamasse olekusse 2) selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekte, lähtudes keemiliste sidemete tekkimisel ja lagunemisel esinevatest energiamuutustest 3) analüüsib keemilise reaktsiooni kiirust mõjutavate tegurite toimet ning selgitab keemiliste protsesside kiiruse muutmist argielus 4) mõistab, et pöörduvate reaktsioonide puhul tekib vastassuunas kulgevate protsesside vahel tasakaal, ning toob sellekohaseid näiteid argielust ja tehnoloogiast.

	1) kirjeldab lahuste teket (iooniliste ja kovalentsete ainete korral) 2) eristab elektrolüüte ja mitteelektrolüüte ning tugevaid ja nõrku elektrolüüte 3) selgitab happe ja aluse mõistet protolüütilise teooria põhjal; 4) oskab arvutada molaarset kontsentratsiooni 5) koostab ionidevaheliste reaktsioonide võrrandeid (molekulaarsel ja ioonsel kujul); 6) hindab ning põhjendab ainete vees lahustumise korral lahuses tekkivat keskkonda.
Hindamine	Hindamise vormid Hinde võivad moodustada: kontrolltööd, praktilised tööd ja tunnikontrollid, protsessihinded, iseseisevtöö hinne. Hinne kokkuvõtliku kirjaliku vastuse eest (test, essee, kirjand, praktilised tööd jne.). • Loengud ja õpetaja selgitused • Arutelupõhine õpe • Allikate analüüs Hindamine on suunatud õpilaste teadmiste, oskuste ja analüüsivõime mõõtmisele ning nende arengu toetamisele. Hindamismeetodid on mitmekesised, et hõlmata erinevaid õpitulemusi ja pakkuda kõigile õpilastele võimalust oma tugevusi näidata.
Õppekäigud, projektid jms	virtuaalsed töötoad
Õppematerjalid	Esitlused ja materjalid keskkonnast Moodle Neeme Katt “Keemia lühikursus gümnaasiumile”, 2021

Valdkond	keemia
Kursuse nimetus	II kursus „Anorgaanilised ained“
Klass	10.klass
Kursuse eesmärk	Gümnaasiumi keemiaõpetusega taotletakse, et õpilane: 1. tunneb huvi keemia ja teiste loodusteaduste vastu, mõistab keemia tähtsust ühiskonna arengus, tänapäeva tehnoloogias ja igapäevaelus ning on motiveeritud elukestvaks õppeks; 2. arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning lahendab keemiaprobleeme loodusteaduslikul meetodil; 3. kasutab keemiainfo leidmiseks erinevaid teabeallikaid, analüüsib saadud teavet ning hindab seda kriitiliselt; 4. kujundab keemias ja teistes loodusainetes õpitu põhjal tervikliku loodusteadusliku maailmapildi, on omandanud süsteemse ülevaate keemia põhimõistetest ja keemiliste protsesside seaduspärasustest ning kasutab korrektselt keemiasõnavara; 5. rakendab omandatud eksperimentaaltöö oskusi ning kasutab säästlikult ja ohutult keemilisi reaktiive nii keemialaboris kui ka igapäevaelus; 6. langetab kompetentseid otsuseid, tuginedes teaduslikele, majanduslikele, eetilismoraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele, ning hindab oma tegevuse võimalikke tagajärgi; 7. suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse ning väärtustab tervislikku ja säästvat eluviisi; 8. on omandanud ülevaate keemiaga seotud erialadest, elukutsetest ja edasiõppimisvõimalustest ning kasutab keemias omandatud teadmisi ja oskusi karjääri plaanides.

Kursuse teemad, põhimõtted ja mõisted	Metallid Ülevaade metallide iseloomulikest füüsikalistest ja keemilistest omadustest. Metallide keemilise aktiivsuse võrdlus; metallide pingerida. Metallid ja nende ühendid igapäevaelus ning looduses. Metallidega seotud redoksprotsessid: metallide saamine maagist, elektrolüüs, korrosioon, keemilised vooluallikad (reaktsioonivõrrandeid nõudmata). Saagise ja lisandite arvestamine moolarvutustes reaktsioonivõrrandi järgi. Põhimõisted: sulam, maak, elektrolüüs, korrosioon, keemiline vooluallikas, saagis Mittemetallid Ülevaade mittemetallide füüsikalistest ja keemilistest omadustest olenevalt elemendi asukohast perioodilisustabelis. Mittemetallide keemilise aktiivsuse võrdlus. Mõne mittemetalli ja tema ühendite käsitus (vabal valikul, looduses ja/või tööstuses kulgevate protsesside näitel). Põhimõisted: allotroopia.
Lõiming teiste ainetega	Bioloogia, füüsika

Õppe kavandamine ja korraldamine (meetodid)	Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1) metallide füüsikaliste omaduste ja keemilise aktiivsuse võrdlemine 2) metallide korrosiooni mõjutavate tegurite ning korrosioonitõrje võimaluste uurimine ja võrdlemine 3) metallide tootmise, elektrolüüsi ja keemilise vooluallika uurimine animatsioonidega 4) ülevaate (referaadi) koostamine ühe metalli tootmisest ning selle sulamite valmistamisest/kasutamisest. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: mittemetallide ja/või nende iseloomulike ühendite saamine, omaduste uurimine ning võrdlemine.
--	---

Õpitulemused	1) seostab õpitud metallide keemilisi omadusi vastava elemendi asukohaga perioodilisustabelis ja pingereas ning koostab sellekohaseid reaktsioonivõrrandeid (metalli reageerimine mittemetalliga, veega, lahjendatud happe ja soolalahusega); 2) kirjeldab õpitud metallide ja nende sulamite rakendamise võimalusi praktikas 3) teab levinumaid metallide looduslikke ühendeid ja nende rakendusi 4) selgitab metallide saamise põhimotet metalliühendite redutseerimisel ning korrosiooni metallide oksüdeerumisel 5) põhjendab korrosiooni ja metallide tootmise vastassuunalist energeetilist efekti, analüüsib korrosioonitõrje võimalusi 6) analüüsib metallidega seotud redoksprotsesside toimumise üldisi põhimõtteid (nt elektrolüüsi, korrosiooni ja keemilise vooluallika korral) 7) lahendab arvutusülesanded reaktsioonivõrrandite järgi, arvestades saagist ja lisandeid. 1) seostab tuntumate mittemetallide ning nende tüüpühendite keemilisi omadusi vastava elemendi asukohaga perioodilisustabelis; 2) koostab õpitud mittemetallide ja nende ühendite iseloomulike reaktsioonide võrrandeid 3) kirjeldab õpitud mittemetallide ja nende ühendite tähtsust looduses ja/või rakendamise võimalusi praktikas.
--------------	--

Hindamine	Hindamise vormid Hinde võivad moodustada: kontrolltööd, praktilised tööd ja tunnikontrollid, protsessihinded, iseseisevtöö hinne. Hinne kokkuvõtliku kirjaliku vastuse eest (test, essee, kirjand, praktilised tööd jne.). • Loengud ja õpetaja selgitused • Arutelupõhine õpe • Allikate analüüs Hindamine on suunatud õpilaste teadmiste, oskuste ja analüüsivõime mõõtmisele ning nende arengu toetamisele. Hindamismeetodid on mitmekesised, et hõlmata erinevaid õpitulemusi ja pakkuda kõigile õpilastele võimalust oma tugevusi näidata.
Õppekäigud, projektid jms	Virtuaalsed töötoad
Õppematerjalid	Moodle keskkond, esitlused Neeme Katt “Keemia lühikursus gümnaasiumile”, 2021

Valdkond	Keemia
Kursuse nimetus	III kursus „Orgaanilised ained“
Klass	11.klass
Kursuse eesmärk	Gümnaasiumi keemiaõpetusega taotletakse, et õpilane: 9. tunneb huvi keemia ja teiste loodusteaduste vastu, mõistab keemia tähtsust ühiskonna arengus, tänapäeva tehnoloogias ja igapäevaelus ning on motiveeritud elukestvaks õppeks; 10. arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning lahendab keemiaprobleeme loodusteaduslikul meetodil; 11. kasutab keemiainfo leidmiseks erinevaid teabeallikaid, analüüsib saadud teavet ning hindab seda kriitiliselt; 12. kujundab keemias ja teistes loodusainetes õpitu põhjal tervikliku loodusteadusliku maailmapildi, on omandanud süsteemse ülevaate keemia põhimõistetest ja keemiliste protsesside seaduspärasustest ning kasutab korrektselt keemiasõnavara; 13. rakendab omandatud eksperimentaaltöö oskusi ning kasutab säästlikult ja ohutult keemilisi reaktiive nii keemialaboris kui ka igapäevaelus; 14. langetab kompetentseid otsuseid, tuginedes teaduslikele, majanduslikele, eetilismoraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele, ning hindab oma tegevuse võimalikke tagajärgi; 15. suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse ning väärtustab tervislikku ja säästvat eluviisi; 16. on omandanud ülevaate keemiaga seotud erialadest, elukutsetest ja edasiõppimisvõimalustest ning kasutab keemias omandatud teadmisi ja oskusi karjääri plaanides.

Kursuse teemad, põhimõtted ja mõisted	Süsinikuühendite struktuur ja selle kujutamise viisid. Alkaanid, nomenklatuuri põhimõtted, isomeeria. Asendatud alkaanide (halogeeniühendite, alkoholide, primaarsete amiinide) füüsikaliste omaduste sõltuvus struktuurist. Kullastumata ja aromaatsete süsivesinike ning alkaanide keemiliste omaduste võrdlus. Liitumispolümerisatsioon. Süsivesinikud ja nende derivaadid looduses ning tööstuses (tutvustavalt). Põhimõisted: isomeeria, asendatud süsivesinik, alkaan ehk kullastunud süsivesinik, kullastumata süsivesinik, aromaadne hend, liitumispolümerisatsioon. Orgaanilised ained meie ümber Aldehüüdid kui alkoholide oksudeerumissaadused. Asendatud karboksüülhapped (aminohapped, hüdroksühapped) ja karboksüülhapete funktsionaalderivaadid (estrid, amiidid). Polükondensatsioon. Orgaanilised ühendid elusorganismides: rasvad, sahhariidid, valgud Põhimõisted: asendatud karboksüülhape, karboksüülhappe funktsionaalderivaat, hüdroolüüs, polükondensatsioon.
Lõiming teiste ainetega	Bioloogia, füüsika
Õppe kavandamine ja korraldamine (meetodid)	Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1) süsivesinike ja nende derivaatide molekulide struktuuri uurimine ning võrdlemine molekulimudelite ja/või arvutiprogrammiga; 2) molekulidevaheliste jõudude tugevuse uurimine aurustumissoojuse võrdlemise teel; 3) hüdrofiilsete ja hüdrofoobsete ainete vastastiktoime veega. Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

	1) alkoholi ja aldehydi oksüdeerumisel uurimine ning võrdlemine; 2) karboksüülhapete tugevuse uurimine ja võrdlemine teiste hapetega; 3) estrite saamine ja hüdrolüüs; 4) sahhariidide (nt tärklise) hüdrolüüsi ja selle saaduste uurimine; 5) valkude (nt munavalge vesilahuse) käitumise uurimine hapete, aluste, soolalahuste ja kuumutamise suhtes; 6) seebi ning sünteetiliste pesemisvahendite käitumise uurimine ja võrdlemine erineva happelisusega vees ning soolade lisandite korral.
Õpitulemused	1) kasutab erinevaid molekuli kujutamise viise (lihtsustatud struktuurivalem, tasapinnaline ehk klassikaline struktuurivalem, molekuli graafiline kujutis) 2) kasutab süstemaatilise nomenklatuuri põhimõtteid alkaanide näitel; seostab süstemaatiliste nimetuste ees- või lõppliiteid õpitud aineklassidega, määrab molekuli struktuuri või nimetuse põhjal aineklassi 3) hindab molekuli struktuuri (vesiniksideme moodustamise võime) põhjal aine füüsikalisi omadusi (lahustuvust erinevates lahustites ja keemistemperatuuri); 4) võrdleb kullastunud, kullastumata ja aromaatsete süsivesinike keemilisi omadusi, koostab lihtsamaid reaktsioonivõrrandeid alkaanide, alkeenide ja areenide halogeenimise ning alkeenide hüdrokeenimise ja katalüütilise hüdraatimise reaktsioonide kohta (ilma reaktsiooni mehhanismideta) 5) kirjeldab olulisemate süsivesinike ja nende derivaatide omadusi, rakendusi argielus ning kasutamisega kaasnevaid ohtusid; 6) kujutab alkeenist tekkivat polymeeri lõiku.
	1) määrab molekuli struktuuri põhjal aine kuuluvuse aineklassi; 2) kirjeldab olulisemate karboksüülhapete omadusi ja tähtsust argielus ning looduses; 3) selgitab seost alkoholide, aldehydide ja karboksüülhapete vahel; 4) võrdleb karboksüülhapete ja anorgaaniliste hapete keemilisi omadusi ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid;

	5) selgitab alkoholijooobega seotud keemilisi protsesse organismis ning sellest põhjustatud sotsiaalseid probleeme; 6) võrdleb estrite tekke- ja hüdroolüüsireaktsiooni ning koostab vastavaid võrrandeid; 7) kujutab lähte ühenditest tekkiva kondensatsioonipolümeerid lõiku; 8) selgitab põhimõtteliselt biomolekulide (polüsahhariidide, valkude ja rasvade) ehitust.
Hindamine	Hindamise vormid Hinde võivad moodustada: kontrolltööd, praktilised tööd ja tunnikontrollid, protsessihinded, iseseisevtöö hinne. Hinne kokkuvõtliku kirjaliku vastuse eest (test, essee, kirjand, praktilised tööd jne.). • Loengud ja õpetaja selgitused • Arutelupõhine õpe • Allikate analüüs Hindamine on suunatud õpilaste teadmiste, oskuste ja analüüsivõime mõõtmisele ning nende arengu toetamisele. Hindamismeetodid on mitmekesised, et hõlmata erinevaid õpitulemusi ja pakkuda kõigile õpilastele võimalust oma tugevusi näidata.
Õppekäigud, projektid jms	Virtuaalsed töötoad
Õppematerjalid	Moodle keskkond ja esitlused Neeme Katt “Keemia lühikursus gümnaasiumile”, 2021