

Valikkursus „Keemia alused“ II

Valikkursuse kirjeldus

Valikkursus süvendab gümnaasiumi kohustuslikes keemiakursustes „Keemia alused“ ja „Anorgaanilised ained“ omandatud teadmisi ja oskusi aine ehitusest, molekulide ruumilise kuju ennustamisel, lahuste kontsentratsioonide arvutamist, hapetest ja alustest ning redoksreaktsioonidest. Aatomi ja aine ehituse põhjalikum tundmaõppimine ning molekulide ja mitmeaatomiliste ionide ruumilise kuju ennustamine võimaldab mõista reaktsioonimehhanisme. Oskus arvutada lahuste kontsentratsioone ja teha lähteühendi baasil lahjendusi annab vajalikke oskusi igapäevase praktika jaoks. Hapete ja aluste ning redoksreaktsioonide süvendatud käsitus aitab paremini aru saada ainete omadustest ja keemilistest protsessidest nii keemias kui eluslooduses.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) tunneb huvi keemia vastu, mõistab keemia tähtsust ühiskonna arengus, tänapäeva tehnoloogias ja igapäevaelus;
- 2) kasutab keemiainfo leidmiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit, lahustuvustabelit, metallide pingerida ja teisi teabeallikaid, analüüsib saadud teavet ning hindab seda kriitiliselt;
- 3) on omandanud süsteemse ülevaate keemia põhimõistetest ja kasutab korrektselt keemiasõnavara looduses toimuva selgitamiseks;
- 4) rakendab omandatud eksperimentaaltöö oskusi ainete omaduste ja looduse seaduspärasuste tundmaõppimiseks, kasutab säästlikult ja ohutult aineid nii keemialaboris kui ka igapäevaelus;
- 5) sooritab keemiaalase sisuga arvutusi, hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele; kasutab keemias omandatud teadmisi ja oskusi karjääri plaanides.

Aine ehitus. Molekulide ruumiline kuju

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab aatomites ja ionides elektronide paiknemist elektronskeemi, elektronvalemi ja ruutskeemi abil, liigitab keemilisi elemente s-, p-, d- ja f-elementideks;
- 2) oskab joonistada molekulide ja mitmeaatomiliste ionide Lewisi struktuure;
- 3) teab VSEPR mudeli ehk valentskihi elektronipaaride tõukumise mudeli (*valence-shell electron-pair repulsion model*) sisu, mis seisneb selles, et kõrge elektrontihedusega alad (keemilised sidemed ja vabad elektronipaarid) paiknevad molekulis üksteisest võimalikult kaugel; oskab VSEPR valemit kasutades ennustada elektronide paiknemist ning molekuli ja mitmeaatomiliseiooni ruumilist kuju.

Õppesisu

Elektronkatte ehitus: alakihid ja aatomorbitaalid. Elektronvalemid ja ruutskeemid. s-, p-, d- ja f-elementid. Lewisi struktuur. Molekulide ruumiline kuju VSEPR mudeli ja VSEPR valemi järgi.

Mõisted

Elektronvalem, ruutskeem, Lewisi struktuur, tsentraalne ehk keskne aatom, VSEPR mudel.

Lahuste molaarsus ja molaalsus. Lahjendamine

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) oskab arvutada lahuse molaarsust erinevate lähteandmete põhjal;
- 2) oskab arvutada lahuse molaalsust erinevate lähteandmete põhjal;
- 3) oskab leida lahjenduseks vajaliku lähtelahuse hulka.

Õppesisu

Lahuse molaarse ja molaalse kontsentratsiooni arvutamine. Arvutada lahuse pH, kui on teada vesinik- või hüdroksiidioonide kontsentratsioon. Arvutada lahuse pH järgi vesinik- või hüdroksiidioonide kontsentratsioon. Lahuste lahjendamine.

Mõisted

Molaarne kontsentratsioon, molaalne kontsentratsioon, pH, lahjendamine.

Happed ja alused

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) uurib soolade hüdrolyüüsi vees; põhjendab reaktsioonivõrrandi abil hüdrolyüüsuva soola lahuse keskkonda (lahuse pH);
- 2) arvutab tugevate ja nõrkade hapete ning aluste lahuste pH väärtuse; valmistab kindla kontsentratsiooniga happe ja aluse lahuse ning määrab selle pH;
- 3) oskab arvutada happe või aluse molaarset kontsentratsiooni tiitrimise teel;
- 4) selgitab puhverlahuste toimimise põhimõtet ning nende tähtsust eluslooduses ja tehnoloogilistes protsessides; valmistab puhverlahuse ja uurib selle omadusi;
- 5) selgitab happe ja aluse mõistet Lewisi elektronteooria põhjal.

Õppesisu

Soolade hüdrolüüs. Tugevad ja nõrgad elektrolüüdid. Nõrkade hapete ja aluste dissotsiatsioonikonstant. pH arvutused. Puhverlahused. Lewisi happed ja alused.

Mõisted

Soola hüdrolüüs, elektrolüüt, dissotsiatsioonikonstant (K_a ja K_b), analüüt, titrant, mahtanalüüs, stöhhiomeetriapunkt, puhverlahus, Lewisi hape, Lewisi alus.

Praktilised tööd

- 1) erinevate soolalahuste keskkonna uurimine ja soolade tuvastamine;
- 2) kindla kontsentratsiooniga happe või aluse lahuse valmistamine, k.a lahuse lahjendamine ning happe-aluse tiitrimine ja analüüdi molaarse kontsentratsiooni arvutamine;
- 4) puhverlahuse valmistamine ja selle omaduste uurimine;
- 4) erinevate ainete tuvastamine, kasutades omandatud teadmisi (lahustuvus vees, vesilahuse pH, reageerimine happe ja teiste reagentidega).

Redoksprotsessid

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) uurib redoksreaktsioonide kulgemist; tasakaalustab redoksreaktsioonide võrrandeid elektronbilansi meetodil;
- 2) viib läbi vesilahuste elektrolüüsi; seostab katse tulemusi metallide elektrokeemilise aktiivsuse reaga (pingereaga); oskab tuvastada anood- ja katoodreaktsiooni.

Õppesisu

Redoksreaktsioonide võrrandite tasakaalustamine elektronbilansi meetodil. Elektrokeemilised redoksreaktsioonid vesilahuste elektrolüüsil.

Mõisted

Elektrolüüs, redutseerija ja oksüdeerija, elektronbilansi meetod, anood- ja katoodreaktsioon.

Praktilised tööd

- 1) redoksreaktsioonidel tekkinud saaduste uurimine vesilahuste elektrolüüsil ning anood- ja katoodreaktsiooni tuvastamine.

Õppekäik

Toidu- ja Fermentatsioonitehnoloogia Arenduskeskus AS (TFTAK) või Tallinna Tehnikaülikooli Keemia ja biotehnoloogia instituut või Metroserti Rakendusuuringute keskus, et saada ülevaade tänapäevasest teaduslaborist ja praktilistest väljunditest.

Lõiming (õppeaine põhikursuste ja teiste ainevaldkondade vahel)

Valikkursus süvendab keemia põhikursustes õpitut:

- 1) ettekujutus elektronkatte ehitusest ning molekulide ja mitmeatomiliste ionide ruumilisest kujust;
- 2) lahuste kontsentratsioonide leidmine ja lahuste lahjendamine;
- 3) arusaam elektrolüütide lahustes kulgevatest keemilistest protsessidest ja nende mõjust lahuste omadustele;
- 4) arusaam redoksreaktsioonidest ja metallide elektrokeemilisest aktiivsusest.

Valikkursus lõimub ülejäänud loodusvaldkonna õppeainetega ja teiste ainevaldkondadega:

- 1) bioloogia – peamiste katioonide ja anioonide esinemine ning tähtsus rakkudes ja organismides; fotosüntees kui redoksprotsess;
- 2) füüsika – alalisvool, vooluallikas, elektrivool vedelikes;
- 3) matemaatika – (kümnend)logaritmi mõiste.

Õppekava	<i>KVA (kooli valikaine)</i>
Valdkond	<i>Loodusained</i>
Õppeaine	<i>Keemia</i>
Kursuse nimetus	<i>Keemia alused II</i>
Õpetamise aeg	<i>12. klass</i>
Eelduskursused	<i>Keemia alused, Anorgaanilised ained</i>
Lõiming	<i>Bioloogia, füüsika, matemaatika</i>
Õppetöö korraldus	<i>35 tundi</i>
Kursuse eesmärk	<i>Arendada õpilase keemiasõnavara, oskust leida keemiaalase info leidmiseks erinevaid teabeallikaid ja analüüsida leitavat sisu, oskust lahendada keemiaalase sisuga arvutusülesandeid, omandada eksperimentaaltöö oskusi ja vormistada protokolle.</i>
Kursuse lühikirjeldus	<i>Aine ehitus. Molekulide ja mitmeaatomiliste ionide ruumilise kuju ennustamine. Lahuste kontsentratsioonid ja lahuste lahjendamine. Happed ja alused. Redoksreaktsioonid.</i>
Kursuse õpitulemused	<p><i>Kursuse läbinud õpilane oskab:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>selgitada aatomites ja ioonides elektronide paiknemist elektronskeemi, elektronvalemi ja ruutskeemi abil;</i> • <i>ennustada molekulide ja mitmeaatomiliste ionide ruumilist kuju, kasutades VSEPR mudelit ja valemit;</i> • <i>arvutada lahuste kontsentratsioone ja leida lahjenduseks vajaliku lähtelahuse hulka;</i> • <i>selgitada erinevate soolade hüdroliüüsi vees ja määrata keskkonna pH;</i> • <i>arvutada tugevate ja nõrkade hapete ning aluste lahuste pH väärtust;</i> • <i>valmistada kindla kontsentratsiooniga happe ja aluse vesilahust ning leida selle pH;</i> • <i>arvutada happe või aluse molaarset kontsentratsiooni tiitrimise teel;</i> • <i>selgitada puhverlahuste toimimise põhimõtet ja nende omadusi ning valmistada puhverlahust;</i> • <i>selgitada happe ja aluse mõistet Lewisi elektronteooria põhjal;</i> • <i>tasakaalustada redoksreaktsioone elektronbilansi meetodil;</i> • <i>viia läbi vesilahuste elektrolüüsi ja seostada tulemusi metallide pingereaga ning tuvastada anood- ja katoodreaktsiooni;</i> • <i>omandada õppekäigul ülevaate tänapäevasest teaduslaborist ja praktilistest väljunditest.</i>
Hindamisviis	<p><i>Kursus loetakse arvestatuks, kui õpilane</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>osaleb aktiivselt vähemalt 75% tundides;</i> • <i>sooritab eksperimentaalsed tööd ja esitab korrektselt vormistatud eksperimentaaltöö protokollid;</i> • <i>esitab kodused tööd.</i>
Õppekirjandus Õppematerjalid Lisamaterjalid	<i>Õpetaja ettevalmistatud PowerPoint slaidid, konspektid ja töölehed</i>

Lingid	<p><i>P. Atkins, L. Jones, L. Laverman, (toimetaja P. Burk), Keemia alused: teekond teadmiste juurde, TÜ Kirjastus, 2021</i></p> <p><i>R. Pullerits, M. Mölder, Keemiaülesannete lahendamine, Avita 2001</i></p> <p>https://ptable.com/#Electrons/OxidationStates</p> <p>https://phet.colorado.edu/sims/html/ph-scale/latest/ph-scale_en.html</p>
Vastutav õppetool	<i>Loodusainete õppetool</i>
Kursuse väljund	<i>Ettevalmistus koolieksamiks, osalemiseks olümpiaadidel ja ainevõistlusel, süvendatud teadmiste omandamine, ettevalmistus ülikooliks.</i>