

KEEMIA RIIGIEKSAM 2004

1. EESMÄRGID

Keemia riigieksami läbiviimise eesmärgiks on:

- kontrollida gümnaasiumilõpetaja keemiaalaste teadmiste ja oskuste taset kehtiva ainekava ulatuses järgmistes valdkondades:
 1. üldine ja anorgaaniline keemia,
 2. orgaaniline keemia,
 3. arvutusülesanded;
- võimaldada õpilastel saada objektiivsem pilt oma õpitulemustest;
- võimaldada koolil ennast objektiivsemalt hinnata ja teistega võrrelda;
- saada ülevaade õppimise/õpetamise tulemuslikkusest koolis;
- tagada gümnaasiumilõpetajate eksamihinnete võrreldavus;
- tagada gümnaasiumi lõpueksami ühitamine kõrgkoolide sisseastumiseksamitega.

2. EKSAMI VORM

Keemia riigieksam on kirjalik. Eksamitöö kirjutamiseks on ette nähtud 180 minutit. Eksamitöö koostatakse kahes variandis ja sisaldab kuni 20 küsimust. Iga küsimuse juurde on märgitud selle eest antav maksimaalne punktide arv. Küsimused koostatakse valdkondade kaupa – üldine ja anorgaaniline keemia, orgaaniline keemia ning arvutusülesanded.

3. EKSAMITÖÖ KOOSTAMISE PÕHIPRINTSIIBID

Eksam ei mõõda mitte ainult miinimumtasest, vaid peab välja selgitama gümnaasiumilõpetajate tegelik teadmiste/oskuste taseme. Seetõttu on eksamitöö koostamisel oluline, et saadavad eksamitulemused ühelt poolt selgitaksid välja õpilaste tegeliku taseme keemias, teiselt poolt võimaldaksid õpilasi selle taseme järgi diferentseerida. See aga tähendab, et küsimustik peab sisaldama erineva raskusastmega ja erinevat omandamistaset kontrollitavaid küsimusi/ülesandeid.

Keemias nõrgemad õpilased peaksid suutma vastata reprodutseerimist nõudvatele küsimustele, tundma keemia põhimõisteid ja seaduspärasusi ning oskama lahendada lihtsamaid teadmiste rakendamist ja analüüsi nõudvaid arvutusülesandeid.

Keskmise tasemega õpilased peaksid suutma lahendada keerukamaid, kompleksset lähenemist nõudvaid ülesandeid – oskama loogiliselt mõelda, näitama üles analüüsi- ja üldistamisoskust.

Võimekamate õpilaste väljaselgitamiseks peab eksamitöö sisaldama ka niisuguseid küsimusi, mis eeldavad õpitu sügavat mõistmist, loovat lähenemist, oskust leida seoseid õpitud teemade vahel ning rakendada oma teadmisi tundmatu probleemi lahendamisel ja otsuste tegemisel.

Ainult teadmise tasandil omandatu reprodutseerimist nõudvate küsimuste osakaal eksamitöös tuleb suhteliselt väike, sest põhiline eesmärk keemiateadmiste ja –oskuste

omandamisel on ju suutlikkus neid teadmisi/oskusi rakendada, oskus analüüsida tundmatuid situatsioone ning anda neile hinnanguid.

4. EKSAMI TASE

Eksamitöö koostamisel lähtutakse gümnaasiumilõpetajate keemiaalastele teadmistele ja oskustele esitatavatest ühtlustatud nõuetest. Arvestatud on momendil kehtivat õppeprogrammi, keemiaõpetajate ettepanekuid ja õppekirjandust, mille alusel tänane gümnaasiumilõpetaja oma teadmised ja oskused on omandanud. Täpsemalt lahtikirjutatud õpitulemused võib leida Internetis aadressil <http://www.hot.ee/keemik>.

Gümnaasiumilõpetajate keemiaalastele teadmistele ja oskustele esitatavad nõuded,
millega vastavuses koostatakse eksamitöö

Gümnaasiumi lõpetaja

- | | |
|--------------|--|
| teab | ainekavas esitatud keemia põhimõisteid (vt. lisa 1) ja seaduspärasusi; |
| oskab | neid rakendada keemiliste nähtuste kirjeldamisel ja seletamisel, arvutus- ning probleemülesannete lahendamisel |
| teab | aatomiehituse põhiseisukohti ja perioodilisussüsteemi seaduspärasusi; |
| oskab | tuletada aatomi elektronstruktuuri (-skeem ja -valem), määrata põhilisi oksüdatsiooniastmeid, iseloomustada elemendi metallilisust või mittemetallilisust, lähtudes elemendi asukohast perioodilisustabelis (tüüpiliste elementide korral) |
| teab | keemilise sideme tüüpe ja iseärasusi (kovalentne, iooniline, metalliline ja vesinikside); |
| oskab | iseloomustada vastava sidemega ainete põhiomadusi (mis tahes tüüpiliste ühendite korral) |
| teab | keemiliste protsesside kulgemise põhilisi seaduspärasusi, reaktsioonide kiirust ja tasakaalu mõjutavaid tegureid (temperatuur, kontsentratsioon, rõhk); |
| oskab | hinnata mitmesuguste tegurite mõju reaktsiooni kiirusele ja tasakaalule (rakendada <i>Le Chatelier</i> ’ printsiipi) |
| teab | lahustumisprotsessi ja lahuste omadustega seotud põhilisi seaduspärasusi; |
| oskab | hinnata mitmesuguste tegurite (temperatuur, rõhk) mõju ainete lahustuvusele |
| teab | elektrolüütilise dissotsiatsiooni olemust ionsete ja polaarsete ühendite korral; |
| oskab | iseloomustada elektrolüütide tugevust dissotsiatsioonimäära(-astme) abil, võrdlevalt hinnata tugevate ja nõrkade hapete ning aluste omadusi |
| teab | ioonidevaheliste reaktsioonide lõpunikulgemise tingimusi; |
| oskab | määrata vesilahustes kulgevate reaktsioonide suunda (vajadusel kasutades lahustuvustabeleid jt. andmeid), hinnata hüdrolüüsuva soola korral lahuse keskkonda |

- teab** redoksreaktsioonide kulgemise põhimõtteid;
- oskab** määrata elementide oksüdatsiooniastet ühendites, määrata redutseerijat ja oksüdeerijat redoksreaktsiooni võrrandis, kirjutada ja tasakaalustada lihtsamaid redoksreaktsioonivõrrandeid
- teab** metallide iseloomulikke füüsikalisi ja keemilisi omadusi, metallide tähtsamaid ühendeid ja nende keemilisi omadusi (oksiidid, alused, tähtsamad soolad);
- oskab** iseloomustada metalli keemilist aktiivsust ja reaktsioonivõimet (reageerimisel hapete ning soolade vesilahuste ja veega), lähtudes metalli asukohast metallide pingereas, oskab koostada ja tasakaalustada metallidele ja nende ühenditele iseloomulike reaktsioonide võrrandeid
- teab** metallide saamise üldist põhimõtet (redutseerimine), metallide rakendusi praktikas ja nendega seotud probleeme (s.h. korrosioon);
- oskab** koostada elektrolüüsi ja metallide elektrokeemilist korrosiooni kirjeldavaid reaktsioonivõrrandeid (ainekava piires)
- teab** mittemetallide (H_2 , O_2 , halogeenid, N_2 , P, S, C) iseloomulikke füüsikalisi ja keemilisi omadusi, mittemetallide tähtsamaid ühendeid ja nende keemilisi omadusi (ainekava piires);
- oskab** iseloomustada mittemetalli aktiivsust ja redoksomadusi lähtudes elemendi asukohast perioodilisustabelis (elektronegatiivsusest), koostada ja tasakaalustada mittemetallidele ja nende ühenditele iseloomulike reaktsioonide võrrandeid
- teab** põhilisi anorgaaniliste ühendite aineklasse (oksiidid, happed, alused, soolad) ja neile iseloomulikke keemilisi omadusi;
- oskab** tuletada keemiliste ühendite valemeid oksüdatsiooniastmete järgi, ära tunda ühenditüüpe ja hinnata nende omadusi ühendi valemi põhjal (mis tahes tüüpiliste näidete korral) ja kirjutada vastavaid reaktsioonivõrrandeid
- teab** ainekavas esitatud tähtsamate liht- ja liitainete laboratoorse saamise võimalusi ja praktilisi rakendusi, anorgaanilise keemiatööstuse põhisaaduste (NH_3 , H_2SO_4 , HNO_3 , Cl_2) tööstusliku saamise põhimõtteid (ainekava piires)
- oskab** lahendada ainekavale vastavaid arvutusülesandeid (vt. lisa 2)
- teab ja oskab kasutada** põhilisi laboratoorse töö võtteid ja elementaarseid ohutusnõudeid lihtsamatel laboritöödel (filtrimine, setitamine, dekanteerimine, gaaside kogumine ja kuivatamine, lahuste valmistamine, töötamine hapete ja leelistega, ainete kuumutamine);
- teab**
- orgaaniliste molekulide ruumilist ehitust;
 - orgaaniliste ainete struktuuri ja omaduste vastavust ja sellest tulenevaid järeldusi;

- orgaaniliste ühendite põhiklasse (alkaanid, halogenoalkaanid, alkoholid, amiinid, küllastumata ühendid, karbonüülühendid, sahhariidid, karboksüülühendid, areenid, fenoolid), vastavaid funktsionaalrühmi ja nende ühendite iseloomulikke omadusi;
- orgaanilise keemia osa eluslooduses, tööstuses ja olmes

oskab

- õpitud aineklasside raamides anda nimetusi lihtsamatele orgaanilistele ainetele IUPAC'i nomenklatuuri järgi ning antud nimetuste alusel konstrueerida ainete struktuurivalemeid;
- ära tunda õpitud funktsionaalseid rühmi ning struktuuriühikuid suvalistes, suhteliselt lihtsates, struktuurides;
- ennustada nende ainete keemilist käitumist õpitud reaktsioonitüüpide raamides, samuti nende happe–aluselisi omadusi;
- ennustada nende ainete olulisemaid füüsikalisi omadusi: suhteline keemistemperatuur, lahustuvus/mittelahustuvus vees ja orgaanilistes lahustites, suhe veega.

Lisa 1

Keemia põhimõisted (loetelu)

Aatom, tuumalaeng, elektronkate, elektronide väliskihit, keemiline element, ioon, molekul, aatommass, mool, molaarmass, aine hulk, Avogadro arv, gaasi molaarruumala.

Keemiline side (kovalentne, iooniline, metalliline ja vesinikside), lihtaine, liitaine, kristall, metall, mittemetall, aine valem, indeks, keemilise reaktsiooni võrrand, kordaja reaktsioonivõrrandis, liitaine protsendiline koostis, lagunemisreaktsioon, ühinemisreaktsioon, asendusreaktsioon, polümerisatsioon.

Oksüdeerija, redutseerija, redoksreaktsioon, oksüdeerumine, redutseerumine, oksüdatsiooniaste, elektrolüüs, korrosioon.

Lahus, lahusti, lahustunud aine, lahuse protsendiline koostis, lahustuvus, solvatatsioon (hüdratatsioon), lahustumise soojusefekt, küllastunud lahus, küllastumata lahus, kristallhüdraat, kolloidlahus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, vee karedus.

Elektrolüütiline dissotsiatsioon, elektrolüüt, dissotsiatsioonimäär, mittepolaarsed, polaarsed ja ioonilised ained, elektrolüüdi lahus, lahuse elektrijuhtivus.

Hape, happeline oksiid, tugev hape, nõrk hape, alus, aluseline oksiid, leelis, neutralisatsioonireaktsioon, lahuse pH skaala, sool.

Aktiivne metall, väheaktiivne metall, väärismetall, sulam, korrosioonitõrje.

Molekuli struktuur, üksikside, kaksikside, kolmikside, polümeer, isomeer, funktsionaalrühm.

Alkaan, halogenoalkaan, alkohol, amiin, alkeen, alküün, areen, fenool, aldehüüd, ketoon, sahhariidid, karboksüülhape, ester (rasv), amiid, aminohape, valk.

Lisa 2

Arvutusülesannete lahendamiseks vajalikud oskused

Gümnaasiumi lõpetaja oskab

- kasutada keemia põhimõisteid (aine mass ja hulk, mool, aatommass, molaarmass, molaarruumala, tihedus, ruumala) arvutusülesannete lahendamisel
- arvutada keemilise ühendi koostist valemi põhjal, tuletada aine valemit koostise järgi (mitmesuguste andmete alusel)

- teha arvutusi reaktsioonivõrrandite alusel nii ainete massi kui ka hulga järgi (moolarvutus), arvestada seejuures mõne aine ülehulka, ainetes esinevaid lisandeid ja ainete kadu, arvutada reaktsiooni saagise protsenti
- teha lahuste protsendilise koostise arvutusi mitmesuguste lähteandmete alusel (ka kristallhüdraatide korral).

Abimaterjalid, mida lubatakse kasutada riigieksamil

Keemiliste elementide perioodilisustabel

Selle põhjal peab õpilane oskama leida elemendi järjenumbri, aatommassi, oskama vajaduse korral koostada elementide aatomitele vastavaid elektronskeeme ning määrata osakeste arvu aatomites, rühma numbri alusel koostada keemiliste elementide tüüpiliste ühendite (vesinikühendite, oksiidide, hüdroksiidide jt.) valemeid, oskama hinnata elemendi metalliliste või mittemetalliliste omaduste tugevust jne.

Metallide pingerida

Selle alusel peab õpilane oskama iseloomustada metalli aktiivsust redutseerijana, võimet tõrjuda happe lahusest välja vesinikku, reageerimisvõimet veega (või kuumutamisel veeauruga), võimet tõrjuda teisi metalle välja nende soolade lahustest, vastavalt nende metallide asetusele pingereas.

Anorgaaniliste soolade ja aluste lahustuvustabel

Selle alusel peab õpilane oskama määrata, kas vastav ühend on vees hästilahustuv, vähelahustuv või raskelahustuv (s.t praktiliselt lahustumatu). Lahustuvuse andmeid on vaja osata rakendada vesilahustes kulgevate reaktsioonide suuna määramisel.

Taskuarvuti