



Põhikooli keemia lõpueksamist 2014

Anastasia Voronina
keemia peaspetsialist

1. Eksamitöö ülesehitus

Eksamitöö lähtus põhikooli riikliku õppekava (2010) 9. klassi keemia ainekavast. Ülesannete koostamisel arvestati nii õpitulemusi kui ka keemia õpetamise eesmärgi ja õppesisu, samuti läbivaid teemasid ning kooliastme üldpädevusi.

Ülesanded hõlmasid kõiki ainekava sisulisi põhiteemasid: keemia põhimõisted (ül 3, 4, 9), aine ehitus (ül 3, 8), anorgaaniliste ainete põhiklassid (ül 3, 5, 7, 14), lahused (ül 6, 7, 8), redoksreaktsioonid (ül 4), metallid (ül 7), süsinikuühendid (ül 7, 9), keemia argielus ja keskkonnas (ül 4, 6, 13, 14), keemiakatsed ja ohutus (ül 9, 10, 11). Arvutusülesanded hõlmasid järgmisi teemasid: lahuste massiprotsent ja tihedus (ül 11), moolarvutused (ül 12), arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal (ül 14). Mitu ülesannet lõimisid erinevaid teemasid, seetõttu on neid eelnevas loetelus märgitud korduvalt.

Kuigi peaaegu kõigi ülesannete lahendamine eeldas keemiateksti mõistmist, olid paljud ülesanded seotud üldpädevusega „õpilane oskab kasutada eri märgisüsteeme informatsiooni vastuvõtmiseks, talletamiseks, tõlgendamiseks, edastamiseks ja loomiseks” ning keemia õppe-eesmärgiga „õpilane õpib mõistma ja koostama keemiateksti”. Täpsemalt on seotust kirjeldatud põhikooli keemia lõpueksami vastavustabelis.

Eksamiülesanded olid vormistuselt mitmekesised ning erineva keerukuse ja üldistustasemega. Ülesanded nõudsid info leidmist erineval kujul esitatud andmetest: tekstist, tabelist ja diagrammilt, samuti keemiale omastest infoallikatest: perioodilisustabelist ja lahustuvustabelist. Hindamisjuhendis toodi ära ülesannete õiged (eeldatavad) vastused ning iga vastuse eest ette nähtud punktid. Punktide jaotus on aastate jooksul välja kujunenud ja kooskõlas ülesannete sisu ning keerukusega. Eksamitöö koostamisel lähtuti põhimõttest, et 20% punktidest sai õpilane äratundmistasandit, 30% reprodutseerimistasandit ja 50% rakendustasandit kontrollivate ülesannete eest.

2. Eksami üldstatistika

Eksami sooritas 878 õpilast 218 koolis. Eksamistatistika on koostatud kõigi nende tööde põhjal.

Eksamitöö keskmine tulemus oli 84,2 punkti 100st (vt tabel 1). Tulemus on lähedane paljude aastate keskmisele. Punktide jaotust on kujutatud joonisel 1 ja tulemuste jaotust sooti on kujutatud joonisel 2.

Eksamitöö eest saadud keskmine hinne oli 4,31. Hindele „5” sooritas eksami 528 õpilast, hindele „4” 268 õpilast, hindele „3” 59 õpilast ja hindele „2” 2 õpilast. Aastahinnete ja eksamihinnete korrelatsioonikordaja oli 0,54. Aastahinnete ja eksamihinnete seos on toodud tabelis 1.

Tabel 1. Aastahinnete (veergude pealkirjad) ning eksamihinnete (ridade pealkirjad) sagedused.

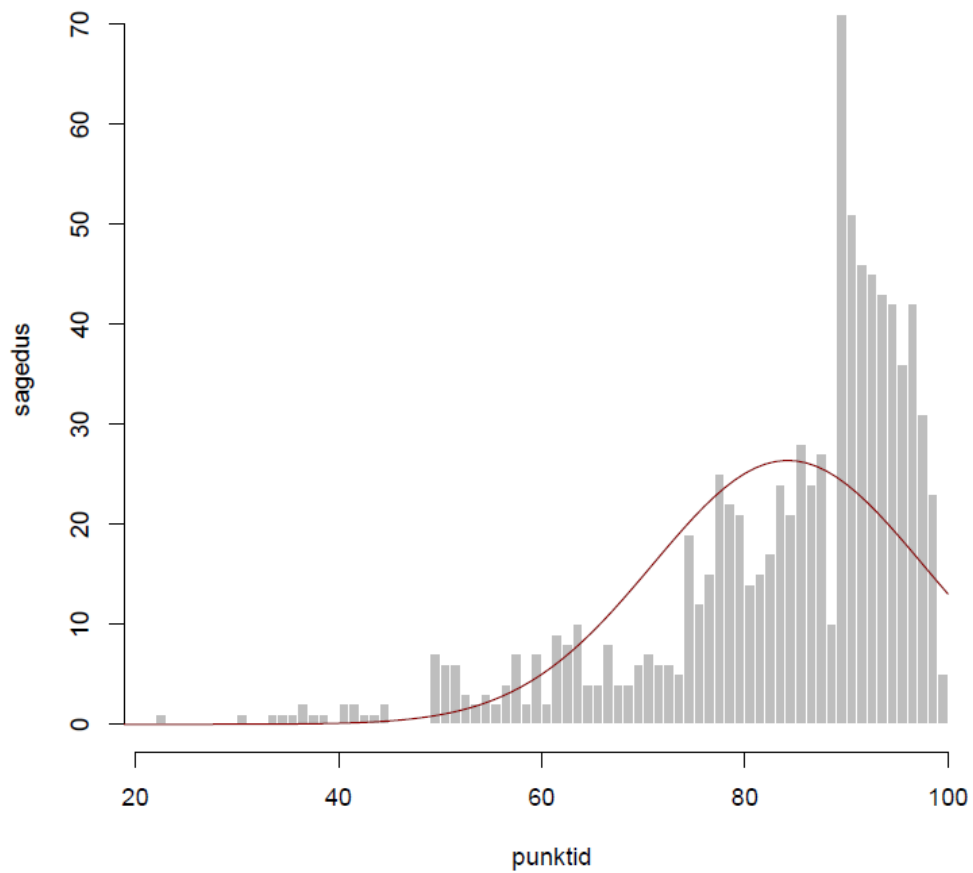
	2	3	4	5	Kokku
2	2	10	4	1	17
3	0	37	68	26	131
4	0	8	120	165	293
5	0	4	76	336	416
Kokku	2	59	268	528	857

Koolitüübiti ei erinenud keskmine tulemus märkimisväärselt (põhikoolides 82,52 punkti ja gümnaasiumi põhikooli lõpuklassides 85,08 punkti). Tulemused ei erinenud oluliselt ka sugude lõikes (poiste keskmine tulemus 83,50 punkti ja tüdrukute tulemus 84,79 punkti) ega õppekeele järgi (eesti keeles eksami sooritanute keskmine tulemus oli 84,81 punkti ja vene soorituskeelega õpilaste keskmine tulemus 82,22 punkti).

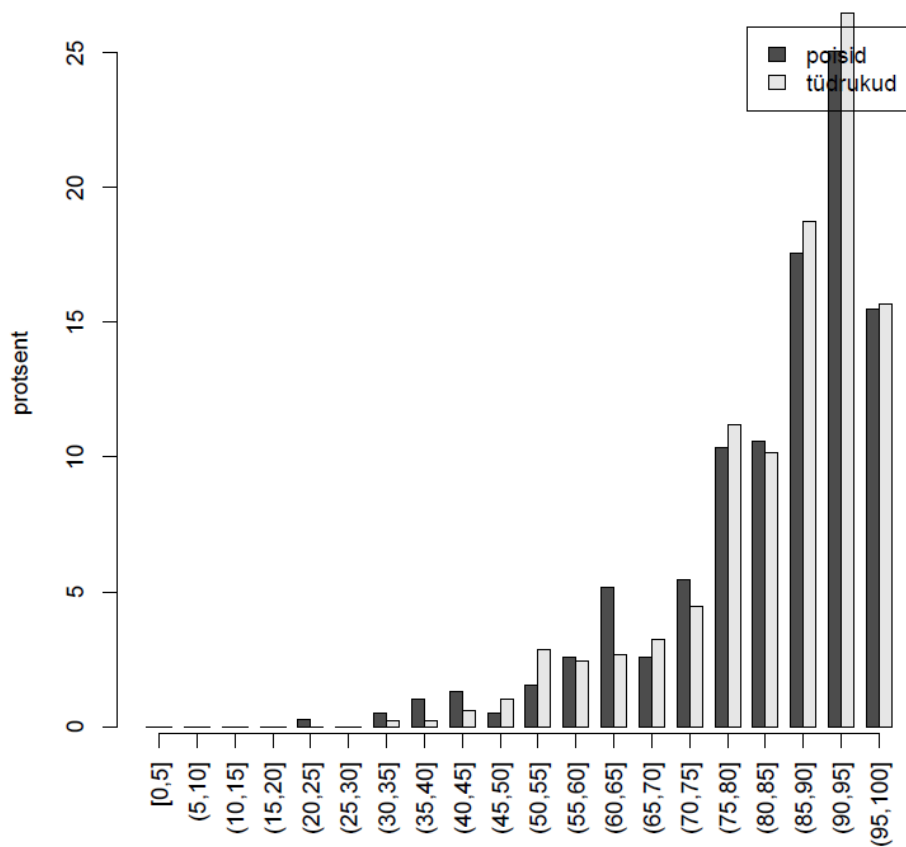
Üsna oluliselt erinesid maakondade keskmised tulemused, mis kõikusid vahemikus 73,49 kuni 87,75 punkti. Sellest ei saa aga põhjanevaid järeldusi teha, sest eksami sooritajate arv oli maakonniti väga erinev. Samuti oli kooliti väga erinev keemia eksami valinud õpilaste arv: ligi kolmandikus koolidest (68 koolis) oli vaid üksksamitegija, üle kümneksamitegija oli ainult 13 koolis.

Tabel 2. Põhikooli keemia lõpueksami keskmised tulemused aastate lõikes.

Aasta	Keskmine tulemus
2014	84,2
2013	86,5
2012	81,6
2011	83,9
2010	85,3
2009	80,8
2008	78,8
2007	80,9
2006	81,8
2005	81,4
2004	80,5
2003	83,6
2002	84,4
2001	83,7
2000	79,5
1999	81,5
Keskmine	82,4



Joonis 1. Tulemuste jaotus (valimi maht 878, keskmine tulemus 84,2 punkti, standardhälve 13,3).



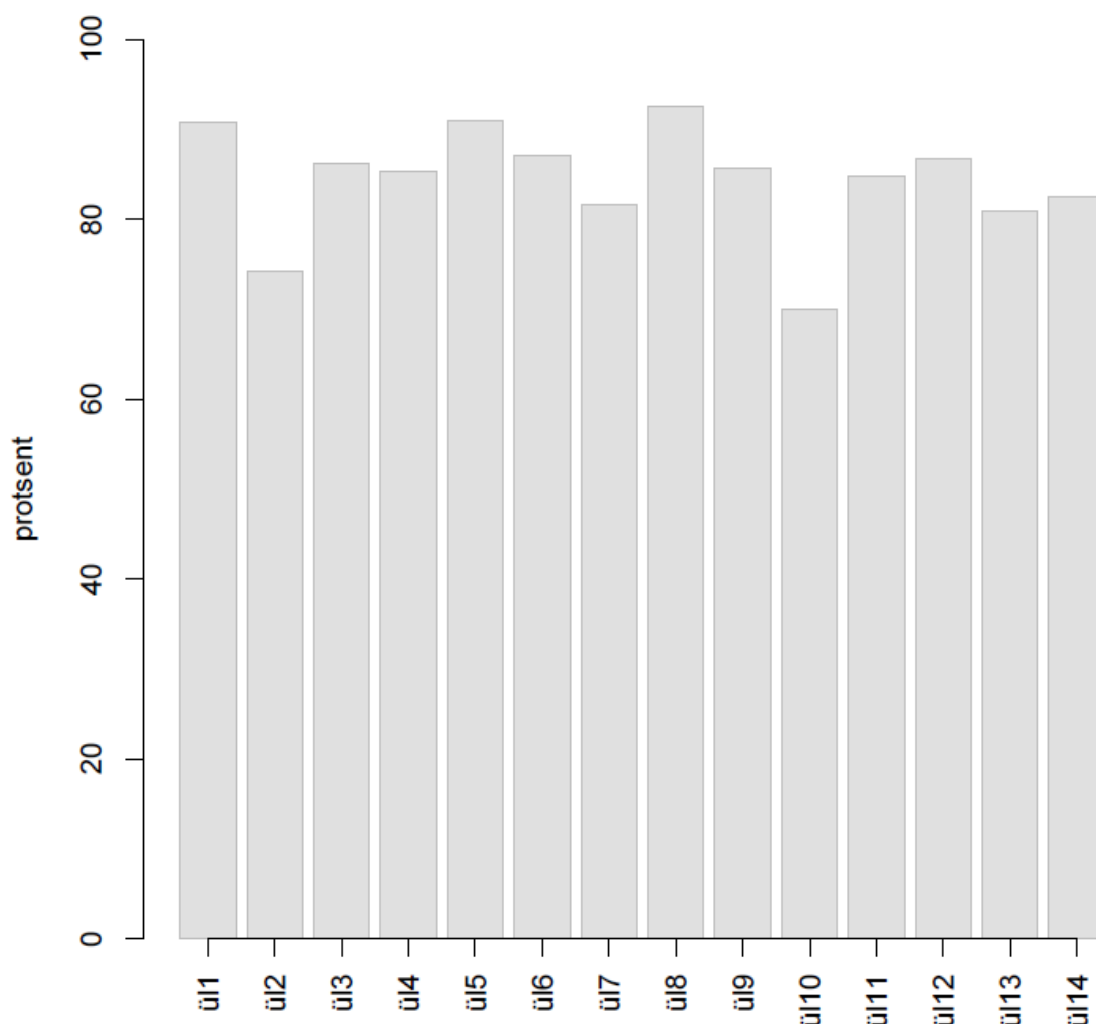
Joonis 2. Tulemuste jaotus sooti.

3. Statistika ülesannete kaupa

Ülesannete lahendatus jäi vahemikku 69,96 % (10. ülesanne) kuni 92,57% (9. ülesanne). Kõige paremini korreleerusid eksamitulemusega ülesanded 3, 4 ja 14. Kõige nõrgemini korreleerusid eksamitulemusega ülesanded 1 ja 8.

Ülesannete tulemuste ja eksamitulemuse vahel oli keskmine või tugev positiivse suunaga seos (lineaarne korrelatsioonikordaja 0,4–0,78). Enamiku ülesannete puhul oli korrelatsioonikordaja üle 0,6. See on keemia eksami ülesannetele iseloomulik, kuna kõik põhikooli ainekava teemad on omavahel tihedalt seotud ning kui õpilasel jääb midagi arusaamatuks, mõjutab see ka ülejäänud materjali omandamist.

Andmete töötlust raskendas see, et osa eksamitöödest oli valesti hinnatud. Suurem osa vigadest tulenes sellest, et hindamisel oli kasutatud 0,5 punkti, mida hindamisjuhend ette ei näinud. 878 tööst oli kokkuvõttepunktisumma märgitud 218 õpilase tööle (76 kooli). Iga ülesande puhul oli selliseid töid 1–60. Täpsemad andmed on toodud iga ülesande juures.



Joonis 3. Ülesannete keskmine lahendatus 2014. aastal.

Ülesanne 1

Ülesande eesmärk oli kontrollida, kuidas õpilane tunneb aatomi ehitust ja selgitab seda. Õpilane pidi nimetama aatomituumas olevad osakesed ja nende olulisima erinevuse. Ülesanne oli vormistatud lünktekstina. Iga osakese nimetamine ja erinevuse väljatoomine andis 1 punkti. Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 3 punkti.

Keskmine lahendus oli 90,79% ja ülesanne kuulus paremini lahendatud ülesannete hulka. Korrelatsioonikordaja oli 0,49.

Hindamisel kasutati 0,5 punkti 25 eksamitöös.

Ülesanne 2

Ülesande eesmärk oli kontrollida õpilase oskust siduda perioodilisustabelit aatomite elektronstruktuuriga. Õpilasele anti elektronkatte skeemide pildid, mille põhjal pidi küsimustele vastama. Ülesanne oli vormistatud lünktekstina. Õpilane pidi lünka kirjutama pildil kujutatud elektronkatte skeemi numbri ning põhjendama oma valikut aatomi ehitusest lähtudes. Iga õige numbri valik ja iga põhjendus andis 1 punkti. Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 8 punkti.

Keskmine lahendus oli 74,20% ja ülesanne kuulus kehvemini lahendatud ülesannete hulka. Korrelatsioonikordaja oli 0,68. 2013. aastal oli süsiniku kohta analoogiline ülesanne, milles õpilane pidi lünkadesse kirjutama elektronide, prootonite, neutronite ja elektronkihtide arvud. Selle lahendus oli üle 90%. Seega võib arvata, et õpilased ei ole harjunud elektronkatte skeemide põhjal järeldusi tegema ning on lünkade täitmist rohkem harjutanud.

Ülesande osiste tulemuste põhjal saab teha järgmised järeldused:

- Osa A (küsimus elemendi tuumalaengu kohta) keskmine lahendus oli 88% ja osa C (millised kaks elementi asuvad ühes perioodis) lahendus 90,9%. Nõrgemate õpilaste (siin ja edaspidi õpilased, kelle eksamitulemus jäi vahemikku 22–76 punkti) keskmine lahendus oli vastavalt 78,1% ja 80,1%. Seega ei ole seda tüüpi küsimused õpilaste jaoks rasked.
- Kõige paremini korreleerusid eksamitulemustega osa B (skeem nr 5, küsimus aniooni laenguga -1 kohta) ja osa D (skeemid nr 1 ja 4, küsimus kõige sarnasemate keemiliste omadustega elementide kohta) tulemused. Osade keskmine lahendus oli vastavalt 60,7% ja 57,2%. Osa B ja osa C tulemused aitasid õpilasi eristada. Nõrgemate õpilaste keskmine lahendus oli vastavalt 21,5% ja 26,1%. Oluline on, et alaküsimuste abil oli võimalik eristada nii tugevaid õpilasi nõrgematest kui ka parimaid tugevamatest.

Hindamisel kasutati 0,5 punkti kuni 19 eksamitöös.

Ülesanne 3

Ülesande eesmärk oli kontrollida, kas õpilane oskab eristada liit- ja lihtaineid, seletada keemilise reaktsiooni mõistet, koostada ja tasakaalustada keemilise reaktsiooni võrrandeid ning tunneb nimetuse järgi erinevaid aineklasse. Ülesanne koosnes neljast osast (A, B, C ja D). Osa A oli esitatud valikvastustega küsimusena, ülejäänud osad avatud vastusega küsimustena. Viimases osas pidi õpilane kirjutama oma vastused tabelisse. Iga õige vastuse, põhjenduse, võrrandi tasakaalustamise ja valemi eest oli võimalik saada 1 punkt. Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 10 punkti.

Ülesande keskmine lahendus oli 86,29%. Korrelatsioonikordaja oli 0,72.

Ülesande osiste tulemuste põhjal saab teha järgmised järeldused:

- Osa A (valida pakutud terminitest üks, mis iseloomustab musta püssirohtu kõige täpsemalt; pakutud oli element, ühend, segu, lihtaine, puhas aine) keskmine lahendus oli väga kõrge nii nõrgemate kui ka tugevamate õpilaste hulgas (keskmine lahendus vastavalt 87,1% ja 80,1%). Üldiselt said õpilased aru sellest, mis on segu. Märkimisväärne on, et 700 õpilast (79,7% valimist) said selle osa eest maksimumpunktid – 1 punkti õige valiku eest ja 1 punkti põhjenduse eest. 1 punkti sai 119 õpilast.
- Osa B (selgitada, mida tähendab lause „püssirohu plahvatusel toimub keemiline reaktsioon“) keskmine tulemus oli tugevatel õpilastel palju parem kui nõrgematel. Eri võimekusklasside tulemuste analüüs näitab, et nõrgemad õpilased ei olnud võimelised selle osa küsimusele vastama., tugevamad aga vastasid sellele hästi. Küsimuse tulemuse ja eksamitulemuse seos oli tugev. Sellele küsimusele jättis vastamata 51 õpilast. Selline arv ei ole tavapärane – tavaliselt jätab küsimusele vastamata umbes 10 õpilast.
- Osaga C (püssirohu plahvatamisel toimuva reaktsiooni lõpetamine ja tasakaalustamine; õpilased võisid kasutada tekstis toodud reaktsiooni produktide ainenimetusi) said hästi hakkama õpilased, kelle keskmine eksamitulemus oli kõrgem kui 85%. Selle osa keskmine lahendus võrrandi koostamisel ja tasakaalustamisel oli neil üle 90,7%. Nõrgemate õpilaste keskmine lahendus oli 56%. 2013. aasta eksamil oli sarnase ülesande (õpilane pidi teksti põhjal koostama keemiliste reaktsioonide võrrandid) keskmine lahendus ligikaudu 93%. Suure erinevuse üheks põhjuseks võib olla asjaolu, et 2014. aastal oli võrrandi tasakaalustamine keerulisem. Teave selle kohta, kas õpilastele oli raskem mõne valemi kirjutamine või tasakaalustamine, puudub.
- Osa D tulemus oli väga kõrge (keskmine lahendus 95,7%). Nõrgematel õpilastel oli lahendus 83%, tugevatel üle 97,7%. Selle osa hindamisega tekkisid probleemid: vaatamata sellele, et küsimusel ei saanud olla osaliselt õiget ega osaliselt valet vastust, hinnati mõned tööd 0,5 punkti kasutades. See võib tähendada, et punkte anti kas valede vastuste eest või õpilasi karistati grammatikavigade eest, mida keemia eksami puhul ei tohiks hindamisel arvestada.

Hindamisel kasutati 0,5 punkti kuni 13. Kuigi põhjenduse juures ei olnud poole punktiga hindamine lubatud, oli see mõistetu. Selles ülesandes hinnati aga poole punktiga vastuseid, mille hindamine sellisel viisil ei olnud üldse võimalik (nt viimasel alaküsimusel sai olla ainult õige või vale vastus).

Ülesanne 4

Ülesande eesmärk oli kontrollida õpilase oskust määrata elementide oksüdatsiooniastmed, arusaamist redoksprotsessidest, keemilistest ja füüsikalistest nähtustest ning elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkuse mõistmist. Ülesanne koosnes neljast osast (A, B, C ja D). Osas B pidi õpilane koostama õiged laused, valides vastused etteantud variantide hulgast (igas lauses oli kaks kohta, millesse õpilane pidi valima õige sõna või fraasi) Ülejäänud osad olid avatud vastusega küsimused. Iga oksüdatsiooniastme, valiku, õigesti koostatud lause või põhjenduse eest oli võimalik saada 1 punkt. Hindamisjuhendi järgi anti osas B 1 punkt lause eest vaid juhul, kui mõlemad valikud olid õiged. Kokku oli ülesande eest võimalik saada 9 punkti.

Ülesande keskmine lahendatus oli 85,4%. Korrelatsioonikordaja oli 0,69.

Ülesande osiste tulemuste põhjal saab teha järgmised järeldused:

- Sarnaselt 2013. aastaga ei tekkinud õpilastel oksüdatsiooniastmete määramisega (osa A) probleemi: ülesande keskmine lahendatus oli 93,9% ning nõrgemate õpilaste keskmine lahendatus oli suhteliselt kõrge (80%).
- Osas B (redoksprotsessi kohta esitatud lausete lõpetamine; valikvastused) tekkisid hindamisega probleemid: vaatamata sellele, et hindamisjuhendis oli rõhutatud, et täispunkte saab lause eest ainult juhul, kui õpilane teeb mõlemad valikud õigesti, kasutasid õpetajad umbes 60 töös hindamiseks 0,5 punkti (st osa õpilastest sai vastuste eest 0,5 või 1,5 punkti). See tähendab, et punkte pandi sisuliselt valede vastuste eest. Selle osa keskmine lahendatus oli 72,4%. Tugevamad õpilased said lausete lõpetamisega hakkama palju paremini, nõrgematele õpilastele oli see küsimus raske (keskmine lahendatus vaid 46,2%).
- Osa C (kas alumiiniumipurgi kokkupressimine on keemiline või füüsikaline nähtus ja vastuse põhjendus) lahendatus oli 90,8% ning probleemi ei tekkinud tugevatel ega ka nõrgematel õpilastel. Maksimumpunkte (2 punkti) sai selle osa eest 734 õpilast (83,6% valimist).
- Osa D (selgitada, miks alumiiniumi taaskasutamine on keskkonnasõbralik) oli üks kehvemini vastatud alaküsimustest, keskmine lahendatus oli 66,6%. Nõrgemad õpilased said selle osaga hakkama tunduvalt halvemini kui tugevamad. Samas oli ka tugevamate sooritajate tulemus madal (keskmine lahendatus ligikaudu 75%). 53 õpilast jättis sellele küsimusele vastamata. Nähtuste ja protsesside selgitamisele võiks õppeprotsessis rohkem tähelepanu pöörata.

Hindamisel kasutati 0,5 punkti kuni 60 eksamitöös.

Ülesanne 5

Ülesande eesmärk oli kontrollida kaltsiumhüdroksiidi, tsinkkloriidi ja vask(II)sulfaadi saamisreaktsioonide kirjutamisoskust. Lähteainete ainenimetused olid õpilastele antud. Õpilane pidi terve reaktsiooni ise kirjutama ning tasakaalustama. Igasse reaktsioonivõrrandisse lisatud valemi eest oli võimalik saada 1 punkt (H_2O eest punkte ei antud), tasakaalustamise eest sai veel 1 punkti. Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 11 punkti.

Ülesande keskmine lahendatus oli 91% ja ülesanne kuulus paremini lahendatud ülesannete hulka. Korrelatsioonikordaja oli 0,65. Alaküsimuste osiste tulemuste põhjal saab väita, et seda tüüpi ülesanded sobivad hästi tugevate õpilaste eristamiseks, kuna nende tulemused on märgatavalt kõrgemad (lahendatus vahemikus 92,6–99%) kui nõrgemate õpilaste omad (lahendatus keskmiselt 75%).

Hindamisel kasutati 0,5 punkti kuni 5 eksamitöös.

Ülesanne 6

Ülesande eesmärk oli kontrollida graafikust andmete leidmise ning tõlgendamise oskust, õpilaste arusaamist pH-st ning neutraliseerumisest. Õpilane pidi graafiku põhjal vastama avatud vastusega küsimustele. Iga vastuse eest oli võimalik saada 1 punkt, lisapunkt oli võimalik saada põhjenduse eest osades C ja F. Kokku oli võimalik saada 8 punkti.

Ülesande keskmine lahendatus oli 87,1%. Korrelatsioonikordaja oli 0,64. Üldiselt sooritati ülesanne hästi. Osiste tulemuste põhjal saab väita, et see ülesanne sobis väga hästi tugevate õpilaste eristamiseks, kuna nende tulemused olid märgatavalt paremad (lahendatus 90,9–98,5%) kui nõrgemate õpilaste omad (keskmine lahendatus 65,4%).

Hindamisel kasutati 0,5 punkti kuni 6 eksamitöös.

Ülesanne 7

Ülesande eesmärk oli kontrollida keemiateksti mõistmist ja selle põhjal reaktsioonivõrrandi koostamist, ohumärkide tundmist ja struktuurvalemite joonistamise oskust. Ülesanne koosnes neljast osast (A, B, C ja D). Osas A pidi õpilane valima, kumb pakutud ohumärkidest tuleb kindlasti paigutada etanooli sisaldavale anumale. See oli ülesandes ainukene valikvastustega küsimus, ülejäänud olid avatud vastusega küsimused. Osas B pidi õpilane koostama etüülbutanaadi saamisreaktsiooni skeemi, kasutades ainete nimetusi (seda oli võimalik ka tekstist välja lugeda). Osas C anti õpilasele eeltäidetud tabel, milles oli toodud etanooli ning butaanhappe nimetused, aineklassid, molekulivalemid ja süsinikahela kuju ning õpilane pidi joonistama nende struktuurvalemid. Osas D paluti nimetada kaks etanooli kasutusala. Iga õige vastus andis 1 punkti. Kokku oli võimalik saada 6 punkti.

Ülesande keskmine lahendatus oli 81,6%. Korrelatsioonikordaja oli 0,63. Ülesanne eristas nii tugevamaid õpilasi nõrgematest kui ka parimaid õpilasi tugevamatest.

Ülesande osiste tulemuste põhjal saab teha järgmised järeldused:

- Osa A keskmine lahendatus oli 73,3%. 54 õpilast jättis sellele küsimusele vastamata. Üheks põhjuseks võis olla see, et lahter, kuhu õpilane pidi ohumärgi numbri kirjutama, jäi märkamata. Samas võis põhjus olla selles, et ülesandes pakutud ohumärgid ei olnud tavapäraseid. Eelmise aasta eksamitöös oli samade ohumärkidega ülesanne (v.a ohumärk „mürgine“) ning selle keskmine lahendatus oli 91,75%. Erines ka ohumärkide esitamiskiis – sel aastal olid ohumärgid valgel



taustal



, eelmisel aastal aga oranžil taustal .

- Osa B tulemused olid tugevatel õpilastel märksa kõrgemad (keskmine lahendatus ligikaudu 90%) kui nõrgematel õpilastel (keskmine lahendatus 59%). Keskmine lahendatus oli 77,8%.
- Osas C koostas 573 õpilast (65,1% valimist) mõlemad struktuurvalemid õigesti ning sai maksimumpunkte (2 punkti). 237 õpilast (27% valimist) sai 1 punkti. Teave selle kohta, kumb valemitest joonistati paremini, puudub.
- Osa D keskmine lahendatus oli selle ülesande alaküsimustest kõige kõrgem – 90%. Kaht kasutusala nimetas 728 õpilast (82,9% valimist) ning ühe kasutusala nimetas 120 õpilast (13,7% valimist).

Hindamisel kasutati 0,5 punkti kuni 21 eksamitöös. Kuues töös kasutati hindamisel 0,75 punkti.

Ülesanne 8

Ülesanne lõimis keskkonnaprobleemide temaatikat ja indikaatorite kasutamist. Õpilasele anti indikaatorite värvustega tabel, mida kasutades pidi tegema järeldused erinevate indikaatorite kasutamise vajaduse kohta. Indikaatorite näidetest lähtudes tuli otsustada, kas järve vesi on kaladele sobilik, ning nimetada sellise keskkonnaga järve vee tekkimise üks põhjus. Ülesanne oli tihedalt seotud igapäevaeluga. Kõik selle ülesande küsimused olid avatud vastusega. Iga vastus või põhjendus andis 1 punkti. Kokku oli võimalik saada 4 punkti.

Ülesande keskmine lahendatus oli 92,6%. See ülesanne oli kõige paremini lahendatud eksami-ülesanne. Korrelatsioonikordaja oli 0,4. Olenemata sellest, et teise küsimuse vastuses pidi õpilane kirjutama, kas järve vesi sobib kaladele või mitte, ja seda ka põhjendama (tavaliselt tekivad põhjendamise probleemid), oli selle alaküsimuse keskmine lahendatus 97,3%. See oli kogu eksamitöös kõige paremini lahendatud alaküsimus, mille tulemus mõjutas terve ülesande keskmist tulemust. Esimese ja kolmanda alaküsimuse tulemus oli samuti väga kõrge (keskmine lahendatus vastavalt 87% ja 88,7%).

Hindamisel kasutati 0,5 punkti kuni 8 eksamitöös.

Ülesanne 9

Ülesanne lõimis keemia põhimõistete tundmist ning keemiakeele (valemite) mõistmist. Õpilane pidi vastama viiele valikvastustega küsimusele. Iga küsimuse juures oli pakutud 5 valikut. Iga õige vastus andis 1 punkti. Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 5 punkti.

Ülesande keskmine lahendatus oli 85,7%. Korrelatsioonikordaja oli 0,59. Õpilastele osutusid lihtsamateks kolm esimest küsimust (keskmine lahendatus vastavalt 88,8%, 90,1% ja 93,3%). Kahe viimase küsimuse lahendatus oli aga tunduvalt madalam (81,2% ja 75,1%). Selline tulemus oli oodatav, kuna need olid raskemad küsimused, mis hõlmasid teemasid, milles õpilastel on tavaliselt kas nõrgad teadmised või väärarusaamad (nt küsimus keskkonna happelisuse kohta).

Ülesanne 10

Ülesandega kontrolliti põhiliste ohutusnõuete ja tähtsamate laborivahendite tundmist. Õpilasele oli antud 3 pilti, millel kujutati ühe ja sama katse 3 etappi. Õpilane pidi nimetama katses kasutatud laborinõud ning nimetama aine, mis moodustas sademe esimeses etapis, ja aine, mis moodustas tahke jäägi viimases etapis. Viimases alaküsimuses pidi õpilane pildi põhjal kirjutama, millise ühe filtrimise reegli vastu on katse tegija eksinud. Tegelikult oli pildil kaks viga ja punkti sai siis, kui õpilane nimetas neist ühe. Iga vastuse eest oli võimalik saada 1 punkt, kokku 6 punkti.

Ülesande keskmine lahendatus oli 70% ja see oli eksami kõige halvemini lahendatud ülesanne. Korrelatsioonikordaja oli 0,57. Ülesanne eristas nii tugevamaid õpilasi nõrgematest kui ka parimaid õpilasi tugevamatest. Kui esimese osaga (numbritega tähistatud katsevahendite nimetamine) õpilastel probleeme ei tekkinud (keskmine lahendatus 86,3%), siis teine osa (valemite kirjutamine) osutus õpilastele raskeks (keskmine lahendatus 67%, nõrgemate õpilaste keskmine lahendatus 40,3%). Kolmas oli kogu eksamitöö kõige halvemini lahendatud alaküsimus (keskmine lahendatus 29,9%) ning see oli raske nii tugevatele (keskmine lahendatus 33%) kui ka nõrgematele õpilastele (keskmine lahendatus 16,9%).

Hindamisel kasutati 0,5 punkti kõige rohkem viimase küsimuse puhul. Selliseid eksamitöid oli 15. Teiste alaküsimuste puhul oli valesti hinnatud tööde arv väiksem.

Ülesanne 11

Ülesanne kontrollis lahuste protsendilise koostise arvutamise oskust, vee eriliste omaduste tundmist ja selle tähtsusest arusaamist. Õpilasele anti pilt seadmega, mis võimaldab hädaolukorras muuta merevett joodavaks. Seadme kohta oli esitatud mitu avatud vastusega küsimust ning lõpus oli protsendilise koostise kohta arvutusülesanne. Iga õige vastus andis 1 punkti, arvutusülesande iga tehte puhul anti 1 punkt avaldamise eest ja 1 punkt arvutamise eest. Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 8 punkti.

Ülesande keskmine lahendatus oli 84,7%. Korrelatsioonikordaja oli 0,67. Esimesele küsimusele (miks merevesi ei sobi joomiseks) vastas õigesti 856 õpilast (97,5% valimist). Teisele küsimusele (merevee taseme langemise kohta) vastati samuti hästi (keskmine lahendatus 93,9%). Kolmanda küsimuse vastuses pidi õpilane selgitama, miks koguneb klaasi joodav vesi. Nagu teistegi selgitust vajavate küsimuste puhul oli selle keskmine lahendatus tunduvalt madalam (79,2%). Kõige raskemaks osutus küsimus vee puhastamisprotsessi nimetuse kohta (keskmine lahendatus 55,1%).

Arvutustega seotud osaga õpilastel raskusi ei tekkinud (keskmine lahendatus 88%), kuid nõrgemad õpilased tegid seda tugevamatest tunduvalt halvemini (keskmine lahendatus 63,2%).

Hindamisel kasutati 0,5 punkti kuni 21 eksamitöös.

Ülesanne 12

Ülesanne kontrollis õpilase oskust arvutada gaasi molaarruumala. Õpilane pidi arvutama sublimeerinud joodi ruumala. Kuna sublimatsioon ei ole ainekava järgi kohustuslik teema, oli protsessi põhimõtte ülesande tekstis arusaadav. Iga tehte puhul anti 1 punkt avaldamise eest ja 1 punkt arvutamise eest. Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 6 punkti.

Ülesande keskmine lahendatus oli 86,7%. Korrelatsioonikordaja oli 0,6. Ülesande osiste eest antud punkte eraldi välja ei toodud, seetõttu ei ole võimalik tüüpilisi vigu eristada.

Hindamisel kasutati 0,5 punkti 12 eksamitöös.

Ülesanne 13

Ülesanne ei kontrollinud ühtegi konkreetset keemia õpitulemust, selle eesmärk oli kontrollida keemiainfo põhjal üldpädevuste rakendamise oskust: diagrammi koostamist tabelina esitatud andmete põhjal (CO_2 sisalduse muutumine atmosfääris teatud aja jooksul). Selle eest oli võimalik saada 3 punkti. Lisaks tuli vastata kahele küsimusele: millist keskkonnaprobleemi seostatakse diagrammil ilmneva muutusega ja kuidas seda saaks pidurdada. Seejuures oli diagrammi koostamisel oluline õigete telgede valik: argument (millest sõltub?) pidi olema x-teljel ja funktsioon (mis sõltub?) pidi olema y-teljel. Ülesande eest oli võimalik saada maksimaalselt 5 punkti.

Keskmine lahendatus oli 81% ja ülesanne kuulus kolme kõige halvemini lahendatud ülesande hulka. Korrelatsioonikordaja oli 0,59. Ülesande osade tulemused jäid vahemikku 79,4–83,2%. Esimese osa (diagrammi koostamine) keskmine lahendatus oli 80,7%, mis on eelmisest aastast tunduvalt madalam (2013. aastal oli analoogsed osa keskmine lahendatus 90,25%).

Hindamisel kasutati 0,5 punkti kuni 15 eksamitöös.

Ülesanne 14

Ülesanne kontrollis reaktsioonivõrrandiga seotud arvutusülesannete lahendamise oskust. Ülesanne oli tihedalt seotud igapäevaeluga: tegemist oli allvee- ja kosmoselaevade õhu koostise regenereerimissüsteemidega. Õpilastele anti kaaliumsuperoksiidi ja süsihappegaasi vahel toimuva reaktsiooni võrrand ning ta pidi selle põhjal tegema arvutusi. Teises osas mainiti seda, et Jules Verne'i romaanis „Kakskümmend tuhat ljööd vee all“ seostati allveelaevas tekkivat süsihappegaasi kaaliumhüdroksiidiga. Õpilane pidi kirjutama süsihappegaasi ja kaaliumhüdroksiidi reaktsioonivõrrandi ning vastama küsimusele, miks selle aine kasutamine ei ole nii efektiivne. Iga tehte puhul anti 1 punkt avaldamise ja 1 punkt arvutamise eest. Võrrandi kirjutamisel anti iga lisatud valemi eest 1 punkt ning küsimuse vastuse eest ka 1 punkt. Kokku oli ülesande eest võimalik saada 11 punkti.

Ülesande keskmine lahendatus oli 82,20%. Korrelatsioonikordaja oli 0,78. Esimese ja teise osa tulemus oli hea (keskmine lahendatus vastavalt 85,9% ning 80,6%). Viimase osaga (miks kaaliumhüdroksiidi kasutamine CO₂ sidumiseks ei ole allveelaevas nii efektiivne kui kaaliumsuperoksiidi kasutamine) tekkisid õpilastel aga raskused (keskmine lahendatus oli vaid 69,9%).

Hindamisel kasutati 0,5 punkti kuni 9 eksamitöös.

4. Õpetajate hinnang 2014. aasta eksamitööle ja hindamisjuhendile

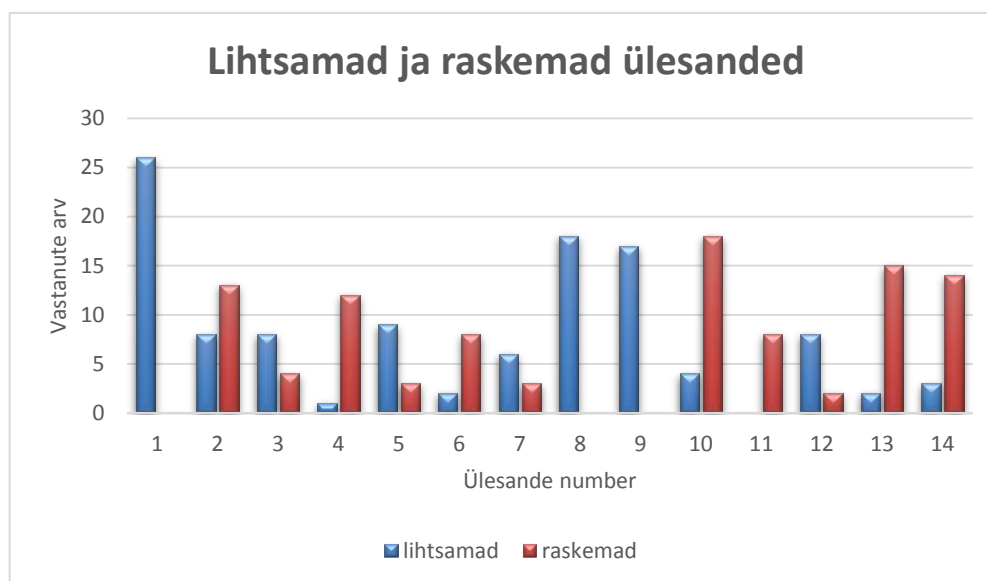
Õpetaja tagasiside küsimustiku täitis 38 õpetajat. Tagasiside oli vabas vormis. Peaaegu kõik õpetajad nimetasid nende arvates kergemaid või raskemaid ülesandeid. 17 õpetajat ehk peaaegu pool vastanutest andis eksamile hinnangu „väga hea“, 15 õpetajat andis hinnangu „hea“ ja 5 õpetajat hinnangu „rahuldav“.

Enamik vastanud õpetajatest tõi esile eksami positiivseid külgi. Järgnevalt on ära toodud korduvalt nimetatud positiivsed küljed: hõlmab kogu materjali, vastab ainekavale, eakohane, selgesti sõnastatud, nõuab õpilaselt arusaamist ja mõtlemist, huvitavad tekstid, rõhk funktsionaalsel lugemisoskusel, ainetevaheline lõiming, värvitrüki kasutamine, õpilastele jõukohane, kontrollib keemiateadmiste kõrval ka üldist silmaringi, kontrollib teadmiste-oskuste rakendamist uues olukorras, arusaadav hindamisjuhend. Paljud õpetajad tänasid hea eksamitöö eest.

Positiivse hinnangu kõrval tõi mitmed õpetajad esile üksikuid asjaolusid, mis eksamitöös või konkreetsete ülesannete juures võinuks olla teisiti.

- Paljud õpetajad viitasid 10. ülesande joonise halvale kvaliteedile.
- Viie õpetaja arvamusel oli töö maht kahe tunni jaoks liiga suur.
- Üks õpetaja soovis, et eksamitöös oleks rohkem orgaanilise keemia ülesandeid.
- Mitu õpetajat leidis, et tuleb lisada poole punktiga hindamise võimalus.
- Mitme õpetaja arvates erinesid eksamitöö ülesanded igapäevases õppetöös kasutatavatest ülesannetest ning seetõttu tekkis õpilastel eksamil probleemid.
- Ühe õpetaja arvates oli vastuste kirjutamiseks jäetud vähe ruumi.

Allpool on toodud ülevaade selle kohta, millised olid õpetajate arvates raskemad ja lihtsamad ülesanded.



Joonis 4. Õpetajate arvamusel kõige lihtsamad ja raskemad ülesanded.