

PÕHIKOOLI KEEMIA LÕPUEKSAMI HINDAMISJUHEND JA LAHENDUSED

13. JUUNI 2016

Maksimaalselt on eksamitöö eest võimalik saada 100 punkti. Eksamitöö hindamisel kasutatakse täispunkte. Õpilane on eksami sooritanud, kui ta on kogunud kõigi ülesannete peale kokku vähemalt 50% punktidest. Lõpueksamihinde saab õpilane viiepallisüsteemis. Keemia lõpueksami hindamisskaala on järgmine:

90–100 punkti – (90–100%) – hinne "5"

75–89 punkti – (75–89%) – hinne "4"

50–74 punkti – (50–74%) – hinne "3"

20–49 punkti – (20–49%) – hinne "2"

0–19 punkti – (0–19%) – hinne "1"

Järgnevalt antakse juhiseid, kuidas iga küsimuse puhul punkte arvestada. Esitatud on õige vastuse variandid, aga kuna õigeid vastuseid võib erinevalt sõnastada, ei ole pakutud vastusevariandid ainuvõimalikud. Lisatud on ka näiteid, kuidas osaliselt õiget vastust hinnata. Kindlasti pole näiteid ammendavalt, sest kõiki vastusevariante pole võimalik ette näha.

Palume märkida iga eksamitöö tiitellehele punktisumma, eksamihinne, aastahinne ja õpilase andmed.

Juhul, kui õpilane on jätnud vastamata, tõmmake ruudukesse kriips. Kõikide hindamiseks mõeldud ruudukeste täitmine on oluline andmete töötlemiseks. Sellest sõltub tagasiside täpsus ja põhjalikkus.

Juhime tähelepanu, et sellel aastal on toimunud muudatus eksamitöö punktide märkimisel.

Kui varem oli eksamitöös hindajale mõeldud kasti vaja märkida vaid osaülesannete punktid, siis nüüd on lisatud iga ülesande juurde ka kokkuvõttev hindamiskast, mis on osaülesannete kastidest eraldatud jämedama joonega ja asub ülesande töökäsuga samal joonel. Sinna tuleb märkida vastava ülesande osaülesannete eest kogutud punktide summa.

Kokkuvõttev hindamiskast hõlbustab punktide arvutamist: tuleb liita vaid nendes kastides asuvad punktid. Osaülesannete punktide märkimisel muutusi ei ole.

Kui ülesandel ei ole osaülesandeid, tuleb ülesande eest antud punktid märkida üksnes jämeda joonega kasti, mille paremas alumises nurgas on järjekorranumber (nagu osaülesannetel).

LAHENDUSED

Ülesanne 1. (4 punkti)

Õige mõiste 1 p, sobiv näide 1 p. Kokku 4 p.

Selgitus	Mõiste	Näide argielust
A. Segu, mis on moodustunud tahke lahustumatu aine pihustumisel vedelikus.	suspensioon	kohv, krohvisegu, värv vms
B. Ühtlane segu, mis koosneb kahest või enamast ainest.	lahus	soolvesi, limonaad, söögiäädikas vms

Ülesanne 2. (8 punkti)

Iga alaküsimuse õige elemendi märkimine (alaküsimuses D mõlema õige elemendi korraga märkimine) annab 1 p. Iga õige põhjendus annab 1 p. Kokku 8 p.

- A. Nr **4**, sest **tal on kolm elektronkihti**.
- B. Nr **2**, sest **tal on väliskihil kolm üksikut elektroni / kuna väliskihi täitmiseks vajab aatom veel 3 elektroni**.
- C. Nr **3**, sest **tal on väliskiht täielikult elektronidega täitunud / tal on väliskihil 8 elektroni**.
- D. Nr **1** ja nr **4**, sest **neil on väliskihil võrdne arv elektrone / neil mõlemal on väliskihil üks elektron**.

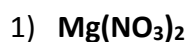
Ülesanne 3. (4 punkti)

Iga tühja lahtri õige täitmine annab 1 p. Kokku 4 p.

Hape		Happeanioon	
valem	nimetus	valem	nimetus
H_2SO_3	väävlishape	SO_3^{2-}	sulfit
H_2SO_4	väävelhape	SO_4^{2-}	sulfaat

Ülesanne 4. (7 punkti)

A. Iga õige valem 1 p. Kokku 3 p.



B. Õige aineklass 1 p. Põhjendus 1 p. Kokku 2 p.

Aineklass: soolad.

Põhjendus: need ained koosnevad aluse/metalli katioonist ja happe anioonist.

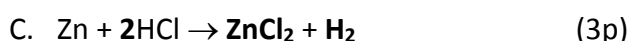
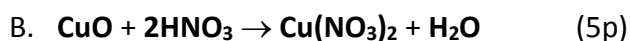
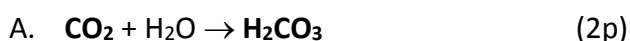
C. Keskkonnaprobleemi nimetamine 1 p. Tagajärje nimetamine 1 p. Kokku 2 p.

Keskkonnaprobleem: toitainete üleküllus veekogus / eutrofeerumine vms

Tagajärg: mitmete liikide vohamise tõttu veekogu liigiline vaesumine / hapnikupuudus / nitraatide sattumine inimese toidulauale vms

Ülesanne 5. (12 punkti)

Iga õige lisatud valem 1 p, tasakaalustamine 1 p. Kokku 12 p.



Ülesanne 6. (15 punkti)

A. Korrektne selgitus 1 p.

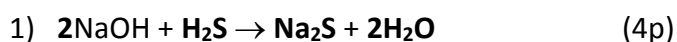
Lahuse pH väärtus väljendab lahuse happelisi-aluselisi omadusi.

B. Õige vastus 1 p.

Naatriumhüdroksiid ei ole äärmiselt happeline aine, vaid aluseliste omadustega aine.

C. Iga õige lisatud valem 1 p, tasakaalustamine 1 p. Kokku 8 p.

NaOH valem on tekstis antud, selle eest punkti ei saa.



Lugeda õigeks ka $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{NaHS} + \text{H}_2\text{O}$



Lugeda õigeks ka $\text{NaOH} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{NaHSO}_3$

D. Õige vastus 1 p.

söövitav

E. Lahuse massi avaldamine 1p ja arvutamine 1p. Kokku 2 p.

$$m(\text{lahus}) = 5 \text{ m}^3 \cdot 1115 \text{ kg/m}^3 = \mathbf{5575 \text{ kg}}$$

F. Õpilane peab kasutama sildil antud lahuse massiprotsenti (10%).

Lahustunud aine massi avaldamine 1p ja arvutamine 1p. Kokku 2 p.

Kui õpilane avaldab lahustunud aine massi õigesti, kuid kasutab vale massiprotsenti (st ei leia seda sildilt), siis saab ta 1 p.

$$m(\text{lahustunud aine}) = \frac{5575 \text{ kg} \cdot 10\%}{100\%} = \mathbf{557,5 \text{ kg}}$$

Ülesanne 7. (6 punkti)

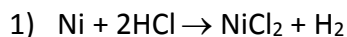
- A. Õige vastuse allajoonimine – kumbki 1 p. Kokku 2 p.
- 1) Torud ja otsikud on valmistatud (lihtainetest, sulamitest, polümeeridest).
 - 2) Kuulike ja koonus on valmistatud (lihtainetest, sulamitest, polümeeridest).
- B. Õige vastus – 1 p.
Niklit.
- C. Õige vastus – 1 p.
15%
- D. Sobiva põhjuse nimetamine – 1 p.
võimaldab kokku hoida metallimaake või naftat (polümeeride toorainet) / vähendab keskkonna saastamist jäätmetega / kulub vähem energiat materjalide tootmiseks / tekib vähem süsinikdioksiidi vms
- E. Sobiva põhjuse nimetamine – 1 p.
väikeste esemete kokku kogumine oleks kallisk / kuna kasutatud on erinevaid materjale, oleks nende üksteisest eraldamine tülikas vms

Ülesanne 8. (8 punkti)

- A. Iga õigesti märgitud o.a annab 1p. Kokku 6p

☐ 0

☐ II



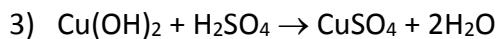
☐ III

☐ 0



☐ II

☐ II



- B. Õige valik 1 p, põhjendus 1 p. Kokku 2 p.

Reaktsioon nr 3 ei ole redoksreaktsioon, sest selle käigus ei muutu keemiliste elementide oksüdatsiooniastmed.

Ülesanne 9. (5 punkti)

A. Korrektselt sõnastatud uurimisküsimus – 1p.

Sobivaid uurimisküsimusi on erinevaid, kuid need peavad sisaldama viidet temperatuurile ja reaktsiooni kiirusele.

Näiteks: Kuidas mõjutab (happe lahuse) temperatuur vesiniku moodustumise / reaktsiooni kiirust.

B. Korrektselt sõnastatud hüpotees - 1 p. Hüpoteesi kinnitamine või ümberlükkamine **koos** sobiva põhjendusega - 1 p. Kokku 2 p.

Sobivaid hüpoteese on erinevaid, kuid need peavad seostama reaktsiooni kiiruse (sh kindla ainekoguse moodustumiseks kulunud aja) reaktsioonisegu temperatuuriga. Lugeda õigeks erinevad sisuliselt korrektsed kombinatsioonid.

Võimalikke vastusevariante.

1. variant. Hüpotees: Mida kõrgem on happe lahuse temperatuur, seda suurem on metalli ja happe vahelise reaktsiooni kiirus.

Katseandmed kinnitavad / lukkavad ümber hüpoteesi, sest 50 °C juures kulus sama koguse vesiniku moodustumiseks (peaaegu kolm korda) vähem aega kui 20 °C juures.

2. variant. Hüpotees: Temperatuuri tõstmisel muutub metalli ja happe vaheline reaktsioon aeglasemaks.

Katseandmed kinnitavad / lukkavad ümber hüpoteesi, sest kõrgemal temperatuuril (nt 50 °C juures) kulus vähem aega 50 ml vesiniku tekkeks kui madalamal temperatuuril (nt 30 °C juures).

C. Iga õige katsevahend 1 p. Kokku 2 p.

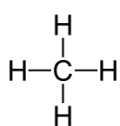
1) piirituslamp / gaasipõleti / põleti / pliit

2) mõõtesilinder

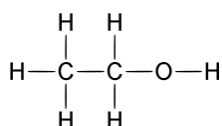
Ülesanne 10. (8 punkti)

A. Iga õige struktuurivalem 1 p. Kokku 3 p.

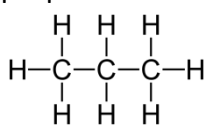
metaan



etanool



propaan



Etanooli ja propaani struktuurivalemi võib esitada ka lihtsustatud kujul:



B. 7 õiget annab 4 p; 5–6 õiget annab 3 p; 3–4 õiget annab 2 p; 1–2 õiget annab 1 p.

taastuvad energiaallikad	taastumatud energiaallikad
biogaas, etanool, puit	maagaas, bensiin, vedelgaas, kivisüsi

C. Õige selgitus 1p.

See tähendab, et selles reaktsioonis **eraldub energiat**.

Ülesanne 11. (10 punkti)

- A. Õige vastus – 1 p.

Ühte (keemilist) sidet / ühte kovalentset sidet / ühte ühist elektronipaari.

- B. Õige vastus – 1 p.

Süsivesinikud / alkaanid.

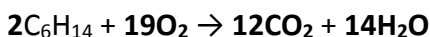
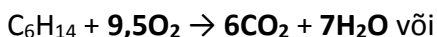
- C. Õige vastus – 1 p.

Hüdrofoobne aine

- D. Õige vastus – 1 p.

C₆H₁₄

- E. Iga õige lisatud valem 1p (heksaani eest on eelmises D-osas 1p antud). Õige tasakaalustamine 1 p. Kokku 4 p.



- F. Avaldamine 1 p, arvutamine 1 p. Kokku 2 p.

$$86 \text{ g} + 304 \text{ g} - 126 \text{ g} = \mathbf{264 \text{ g}}$$

Õpilane võib õige vastuse leida ka moolarvutusi kasutades. Ka sel juhul saab ta õige lõppvastuse eest 2 p.

Ülesanne 12. (5 punkti)

- A. Õige vastus – 1 p.

lämmastik

- B. Ar hulga avaldamine 1 p ja arvutamine 1 p. Kokku 2 p.

$$n(\text{Ar}) = \frac{4 \text{ g}}{40 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,1 \text{ mol}$$

- Ar ruumala avaldamine 1 p ja arvutamine 1p. Kokku 2 p.

$$V(\text{Ar}) = 0,1 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} = \mathbf{2,24 \text{ dm}^3}$$

Ülesanne 13. (8 punkti)

Mõõtühikute teisendamine 1 p. Ühikuid võib teisendada ka mõnes teises lahendusetapis.

$$V(\text{CO}_2) = 6200\text{ml} = 6,2 \text{ l}$$

CO₂ hulga avaldamine 1 p ja arvutamine 1 p. Kokku 2 p.

$$n(\text{CO}_2) = \frac{6,2 \text{ l}}{22,4 \text{ l/mol}} = 0,277 \text{ mol}$$

Sidrunhappe hulga avaldamine 1 p ja arvutamine 1 p. Kokku 2 p.

$$n(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7) = \frac{0,277 \text{ mol} \cdot 1 \text{ mol}}{3 \text{ mol}} = 0,0923 \text{ mol}$$

Sidrunhappe molaarmassi arvutamine 1 p.

$$M(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7) = 6 \cdot 12 + 8 \cdot 1 + 7 \cdot 16 = 192 \text{ g/mol}$$

Sidrunhappe massi avaldamine 1p ja arvutamine 1p. Kokku 2 p.

$$m(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7) = 0,0923 \text{ mol} \cdot 192 \text{ g/mol} = 17,7 \text{ g} \approx 18 \text{ g}$$