

PÕHIKOOLI KEEMIA LÕPUEKSAMI HINDAMISJUHEND JA LAHENDUSED
13. JUUNI 2017

Töid peab parandama punase kirjutusvahendiga. Viga tuleb arusaadavalt tähistada, et hiljem oleks aru saada, mille eest on punkte vähendatud.

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 hindamiskaala 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 alates eelmisest aastast muutus eksamitöö punktide märkimise süsteem. 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).

Arvutusülesannetes peavad kõik tehted olema kirja pandud. Arvutusülesandeid võib lahendada mitmel viisil. Allpool on toodud iga ülesande üks lahendusvariant, ka teised võimalikud lahendused tuleb õigeks lugeda. Kui vale vahevastusega tehakse järgnevalt õiged tehted, siis punkte järgnevate tehete eest maha ei võeta. Arvutusülesannete vastuste hindamisel ei alandata punkte, kui tüvenumbrite arv erineb vastuslehel toodust. Oluline on vastuste sisuline õigsus.

Kõigil arvulistel vastustel (nii vahe- kui lõppvastustel) peavad olema õiged ühikud. Ühiku puudumisel või vale ühiku kasutamisel, aga õige arvu korral vähendada kahepunktilise tehte eest saadavaid punkte 1 punkti võrra. Ühepunktilise tehte korral (molaarmasside arvutamine) ühiku puudumisel või vale ühiku korral, aga õige arvulise vastuse korral punkte ei vähendata. Kuid aatommasside vale ümardamise korral (st molaarmass on arvuliselt vale) molaarmassi arvutamise eest punkti ei saa.

Kõigil hindamisjuhendis kajastamata juhtudel on kooliksamikomisjon pädev otsustama, kuidas töid parandada. Sellisel juhul kirjutada selgitav kommentaar parandatud ülesande kõrvale.

Ülesanne 1 (9 p)

A. Õige linn 1 p. Õige selgitus 1 p. Kokku 2 p.

Linn: Helsingi.

Selgitus: Helsingi vesi sisaldab kõige vähem Ca^{2+} - ja Mg^{2+} - ioone.

B.

1. Iga lünga õige täitmine 1 p. Kokku 4 p.

Kloori aatomis on **17** prootonit ning aatomi väliskihis **7** elektroni.

Kloriidioonis on **17** prootonit ja kokku **18** elektroni.

2. Õige elektronskeem 1 p.

$\text{Ca}+20|2) 8) 8) 2)$

Lugeda õigeks ka ilma elemendi tähise ja tuumalaenguta elektronskeem: $2) 8) 8) 2)$

3. Kumbki õige vastus 1 p. Kokku 2 p.

Sarnasus: ühesugune prootonite arv *või* ühesugune tuumalaeng *või* ühesugune elektronide arv kolmel esimesel elektronihil *või* ühesugune neutronite arv.

Erinevus: erinev elektronide koguarv *või* erinev elektronide arv välisel elektronihil *või* kaltsiumi aatom on laenguta, ioon on (positiivse) laenguga osake *või* erinev (elektrone sisaldavate) elektronkihtide arv.

Ülesanne 2 (3 p)

A. Kumbki õige erinevus 1 p. Kokku 2 p.

Võimalikke erinevusi:

- Tsink juhib hästi elektrit, väävel ei juhi elektrit.
- Tsink juhib hästi soojust, väävel juhib soojust halvasti.
- Tsink on plast(ili)ne, väävel on rabe.
- Tsingil on iseloomulik läige (suur peegeldusvõime), mida väävlil ei ole.

Lugeda õigeks ka ainult omaduste nimetamine (ilma võrdluseta):

- Elektri juhtivus.
- Soojusjuhtivus.
- Töödeldavus / plastilisus.
- Läige.

B. Õige põhjendus 1 p.

Tsingis esineb metalliline side *või* tsingis esinevad vabad elektronid.

Ülesanne 3 (12 p)

A. Vastuste tabelis on toodud kõigi 11 aine valemid ja aineklassid. Õpilane peab omal valikul välja tooma 5 ainet. Iga õige valem annab 1 p ja õige aineklass 1 p. Kokku 10 p.

Aine nimetus	Aine valem	Aineklass
vesi	H ₂ O	oksiid
metaan	CH ₄	süsivesinik / alkaan
süsihappegaas	CO ₂	oksiid
lämmastik	N ₂	mittemetall / lihtaine
sooda	Na ₂ CO ₃	sool
etaan	C ₂ H ₆	süsivesinik / alkaan
propaan	C ₃ H ₈	süsivesinik / alkaan
isobuteen	C ₄ H ₈	süsivesinik / alkeen
väävelvesinik	H ₂ S	hape / vesinikühend
jood	I ₂	mittemetall / lihtaine
broom	Br ₂	mittemetall / lihtaine

B. Probleemi nimetamine 1 p. Kahjuliku mõju selgitamine 1 p. Kokku 2 p.

Näiteks: naftasaaduste kasutamine kütusena suurendab CO₂ sisaldust atmosfääris, mis võib põhjustada kliima soojenemist *või* nafta transportimisel tankeritega võib toimuda avariisid ja selle tagajärjel ookeani sattunud nafta tapab linde vms.

Ülesanne 4 (12 p)

A. Õige selgitus 1 p.

Kõik need ained koosnevad aluse (metalli) katioonidest ja happeanioonidest.

B.

1. Õige valem 1 p. Õige nimetus 1 p. Kokku 2 p.

Valem: CuCl₂ Nimetus: vask(II)kloriid

2. Iga õige lisatud valem 1 p (CuCl₂ on antud). Tasakaalustamine 1 p. Kokku 4 p.

Cu(OH)₂ + 2HCl → CuCl₂ + 2H₂O

või CuO + 2HCl → CuCl₂ + H₂O

(*või* CuCO₃ + 2HCl → CuCl₂ + H₂O + CO₂)

C.

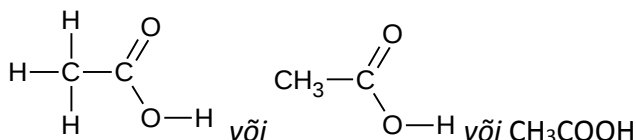
1. Iga õige lisatud valem 1 p (K_3PO_4 või $Al_2(SO_4)_3$ on antud). Tasakaalustamine 1 p. Kokku 4 p.
 $6K + 2H_3PO_4 \rightarrow 2K_3PO_4 + 3H_2$
või $2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$
2. Õige reaktsioonitunnus 1 p.
gaasi eraldumine

Ülesanne 5 (13 p)

- A. Iga õige lisatud valem 1 p. Kummagi reaktsioonivõrrandi tasakaalustamine 1 p. Kokku 7 p.
 $Ca_3P_2 + 6HCl \rightarrow 3CaCl_2 + 2PH_3$ (4 p)
 $CaC_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2$ (3 p)
- B. Tõese väite märkimine ristikesega 1 p. Väärade väidete parandamine 1 p. Kokku 3 p.
1. ☐ x
 2. Kaltsiumkarbiidist moodustuv etüün kuulub **süsivesinike** aineklassi.
 3. Reaktsioonivõrrandi kordajatest järeldub, et 1 **mooli** kaltsiumkarbiidi reageerimisel veega moodustub 1 **mool** etüüni.
- C. Iga märgi õige tähendus 1 p. Kokku 3 p.
1. Mürgine.
 2. Keskkonnaohtlik.
 3. Tuleohtlik.
- Õigeks tohib lugeda vaid korrektsed märkide tähendused, st surmav, reostav, põlev jmt eest punkti ei saa.

Ülesanne 6 (11 p)

- A. Õige struktuurivalem 1 p.



- B. Õige kasutusala 1 p.

Näiteks toiduainete konserveerimisel või toidu maitsestamisel vms.

C.

1. Iga õige lisatud valem 1 p (Mg on tabelis antud, CH_3COOH on vastatud ülesande A-osas). Tasakaalustamine 1 p. Kokku 3 p.
 $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Mg} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg} + \text{H}_2$
2. Kumbki õige tegur 1 p. Kokku 2 p.
Nimetada 2 järgmistest: sama temperatuur / sama magneesiumlindi pindala / sama happe lahuse kontsentratsioon / sama segamise kiirus (või mittesegamine)
3. Õige selgitus 1 p.
Nõrk hape on jagunenud ioonideks (happeanioonideks ja vesinikioonideks) vaid osaliselt / nõrga happe lahuses esinevad peamiselt happe molekulid, ioone on vähe.

4. Kumbki õige katsevahendi nimi 1 p. Kokku 2 p.

1 – katseklaas

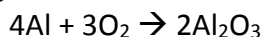
2 – mõõtesilinder

D. Õige aineklass 1 p.

alkoholid

Ülesanne 7 (6 p)

A. Õige alumiiniumoksiidi valem 1 p. Tasakaalustamine 1 p. Kokku 2 p.



B. Õige vastus 1 p. Õige põhjendus 1 p. Kokku 2 p.

Eksotermiline, sest reaktsioonil eraldub soojust / valgust / toimub põlemine.

C. Õige vastus 1 p. Õige põhjendus 1 p. Kokku 2 p.

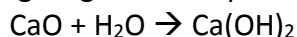
Redutseerija, sest tema o.a suureneb või

redutseerija, sest ta loovutab elektrone või

redutseerija, sest metallid lihtainena on alati redutseerijad.

Ülesanne 8 (10 p)

A. Iga õige valem 1 p. Kokku 3 p.



B. 1. Õige vastus 1 p.

vähelahustuv

2. Õige vastus 1 p.

suspensioon

3. Õige põhjendus 1 p.

Kui ei sega, siis suspensiooni osad eralduvad üksteisest / kaltsiumhüdroksiid settib anuma põhja / suspensioon laguneb / pihused ei ole püsivad.

C. 1. Õige vastus 1 p.

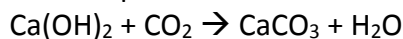
$\text{pH} > 7$

2. Õige vastus 1 p.

pH suureneb

D. Kumbki lisatud õige valem 1 p (H_2O ja Ca(OH)_2 eest on antud punkt ülesande A-osas).

Kokku 2 p.



Ülesanne 9 (4 p)

A. Õige vastus 1 p.

1070 kg/m^3

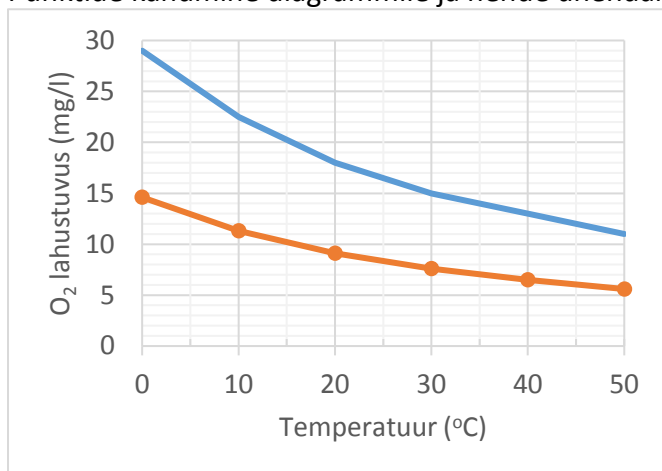
B. Sildilt naatriumhüpokloriti protsendilise sisalduse (6,0%) leidmine 1 p.

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

$$m(\text{lahustunud aine}) = \frac{1070 \text{ g} \cdot 6,0\%}{100\%} = 64,2 \text{ g} \approx \mathbf{64 \text{ g}}$$

Ülesanne 10 (4 p)

A. Punktide kandmine diagrammidele ja nende ühendamine sujuva joonega 1 p.



B. Kummagi seaduspärasuse sõnastamine 1 p. Kokku 2 p.

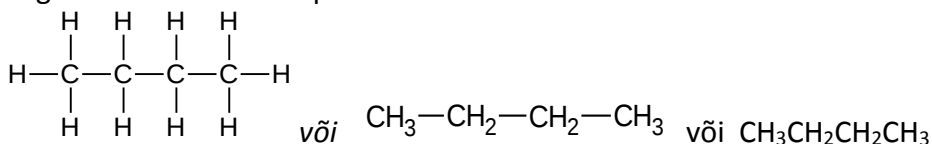
1. Mida kõrgem temperatuur, seda väiksem on hapniku lahustuvus vees *või* mida madalam temperatuur, seda suurem on hapniku lahustuvus vees.
2. Mida kõrgem rõhk, seda suurem on hapniku lahustuvus vees *või* mida madalam rõhk, seda väiksem on hapniku lahustuvus vees.

C. Õige selgitus 1 p.

Seda põhjustab **fotosüntees** (mis päevavalguse käes intensiivistub).

Ülesanne 11 (9 p)

A. Õige struktuurivalem 1 p.



B. Mõõtühikute teisendamine 1 p.

NB! Ühikuid võib teisendada ka mõnes teises lahendusetapis.

$$0,60 \text{ g/cm}^3 = 0,60 \text{ kg/dm}^3$$

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

$$m = \rho \cdot V = 27 \text{ dm}^3 \cdot 0,60 \text{ kg/dm}^3 = 16,2 \text{ kg} \approx \mathbf{16 \text{ kg}}$$

C. Butaani molaarmassi arvutamine 1 p.

$$M(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 4 \cdot 12 + 10 \cdot 1 = 58 \text{ kg/kmol}$$

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

$$n = \frac{m}{M} = \frac{16,2 \text{ kg}}{58 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}}} = 0,279 \text{ kmol}$$

Butaani ruumala avaldamine 1 p ja arvutamine 1 p. Kokku 2 p.

$$V = n \cdot V_m = 0,279 \text{ kmol} \cdot 22,4 \text{ m}^3/\text{kmol} = \mathbf{6,2496 \text{ m}^3 \approx 6,3 \text{ m}^3}$$

Ülesanne 12 (7 p)

O₂ hulga avaldamine 1 p ja arvutamine 1 p. Kokku 2 p.

$$n(\text{O}_2) = \frac{220 \text{ dm}^3}{22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}} = 9,82 \text{ mol}$$

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

$$n(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = \frac{9,82 \text{ mol} \cdot 1 \text{ mol}}{3 \text{ mol}} = 3,27 \text{ mol}$$

Etanooli molaarmassi arvutamine 1 p.

$$M(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = 2 \cdot 12 + 6 \cdot 1 + 1 \cdot 16 = 46 \text{ g/mol}$$

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

$$m(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = 3,27 \text{ mol} \cdot 46 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \mathbf{150,42 \text{ g} \approx 150 \text{ g}}$$