

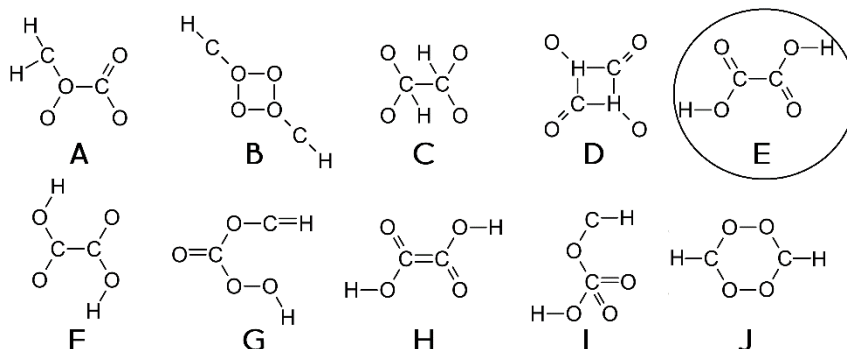
2020/2021. õa keemiaolümpiaadi piirkonnavooru ülesannete lahendused
8. klass

Ülesanne 1. Test (9 p)

- a) i) 200 ml = **0,2 dm³**; ii) 0,876 t/m³ = **0,876 g/cm³**; iii) 25 K = **-248,15 °C ≈ -248 °C**;
iv) 180 s ≈ **0,0021 päeva** (2)
- b) i) Ühes sahharoosi molekulis on 22 vesinikuaatomit, seega üheksas on $9 \cdot 22 =$ **198**
vesinikuaatomit. (0,5)
ii) Sahharoosi molekulmass on:
 $M_r(C_{12}H_{22}O_{11}) = 12 \cdot 12,01 + 22 \cdot 1,008 + 11 \cdot 16,00 =$ **342,296 amü ≈ 342,3 amü**. (2)
- c) i) Ühes NH₃ molekulis on **10** elektroni.
ii) Kahes OH⁻-ioonis on **20** elektroni.
iii) Kuues Fe³⁺-ioonis on **138** elektroni. (1,5)
- d) i) Puhtad ained: **vask, naatriumkloriid (NaCl) ehk keedusool**
ii) Segud: **piim, teras, söögiäädikas, õhk** (3)

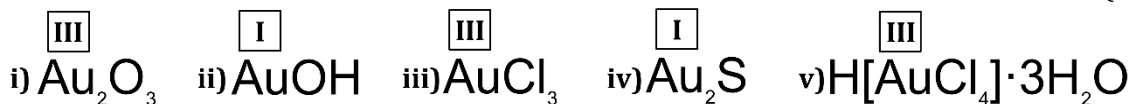
Ülesanne 2. Tundmatu vedelik (13 p)

- a) (3)
- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | püsirohu põlemine |
| <input type="checkbox"/> | klaasi purunemine |
| <input type="checkbox"/> | vee keemine |
| <input checked="" type="checkbox"/> | munade küpsemine |
| <input type="checkbox"/> | metalli paindumine |
| <input checked="" type="checkbox"/> | lakmuspaberi värvuse muutumine |
- b) 1 - **Bunteni põleti** (gaasipõleti)
2 - **ümarkolb**
3 - **(spiraal)jahuti**
4 - **kooniline kolb/ Erlenmeyeri kolb** (2)
- c) **Keemistemperatuur** (1)
- d) Ainete lõhnaga tutvumiseks tuleb tõmmata eralduvat lõhna käega anuma kohalt enda poole. (1)
- e) 1 - **keskkonnaohtlik**
2 - **nahaärritus**
3 - **söövitav** (1,5)
- f) Naatriumhüdroksiidi purgil peaks olema ohumärk nr 3. (0,5)
- g) (1)



- h) **Tiigel** (0,5)

- i) (2,5)



Ülesanne 3. Viimane keemiatund (8,5 p)

a) 100 g vees lahustub 100 °C juures 246 g KNO₃.

Seega 125 g vees lahustub:

$$m_{\text{KNO}_3 \text{ lahustuv}} = \frac{125 \text{ g} \cdot 246 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 307,5 \text{ g} \approx 308 \text{ g} \quad (1)$$

b) Teades, et aine puhtus oli 96,4%, saame arvutada, mitu grammi oli poest ostetud KNO₃ pakis puhtalt kaaliumnitraati.

$$m_{\text{KNO}_3 \text{ pakis}} = \frac{250 \text{ g} \cdot 96,4\%}{100\%} = 241 \text{ g} \quad (1)$$

Kuna 100 °C juures oli lahustuvus 246 g KNO₃/100 g vees, siis 241 g lahustamiseks kulub:

$$m_{\text{vesi}} = \frac{241 \text{ g}}{246 \text{ g}} \cdot 100 \text{ g} \approx 98,0 \text{ g} \quad (1)$$

c) Kuna 100 g vees lahustub 100 °C juures 246 g KNO₃ ja 10 °C juures lahustub 20,9 g KNO₃, siis 246 grammist kaaliumnitraadist jääbki lahusesse 20,9 g KNO₃. (0,5)

Seega saame arvutada, mitu protsenti esialgsest kogusest jääb lahusesse:

$$w_{\text{KNO}_3} = \frac{20,9 \text{ g}}{246 \text{ g}} \cdot 100\% \approx 8,50\% \quad (1)$$

d) Teades, et ümberkristallitud aine puhtus oli 99,7%, saame arvutada, mitu grammi moodustas puhastatud KNO₃-st puhtalt kaaliumnitraat.

$$m_{\text{KNO}_3 \text{ puhas}} = \frac{214 \text{ g} \cdot 99,7\%}{100\%} \approx 213,4 \text{ g} \quad (1)$$

Eelnevalt leidsime, et pakitäies sisaldus 241 g KNO₃, seega saame arvutada, mitu grammi läks puhastusprotsessis sellest kaduma: $m_{\text{KNO}_3 \text{ kadu}} = 241 \text{ g} - 213,4 \text{ g} = 27,6 \text{ g}$ (0,5)

Seega läks protsessis kaduma

$$w_{\text{KNO}_3 \text{ kadu}} = \frac{27,6 \text{ g}}{241 \text{ g}} \cdot 100\% \approx 11,5\% \quad (1)$$

e) Kuna ainete massid suhtuvad nagu 6:3:1, siis võime öelda, et segu koosneb 10 massiosast, millest 6 osa moodustab kaaliumnitraadi mass. (0,5)

Pakitäiest sai õpetaja 213,4 g puhast kaaliumnitraati. Seega kogu pürotehnilise segu massi saab leida vastavalt:

$$m_{\text{pürotehniline segu}} = \frac{213,4 \text{ g} \cdot 10}{6} \approx 356 \text{ g} \quad (1)$$

Ülesanne 4. Salapärased ained (9,5 p)

a) (2,5)

Tähis	A	B	C	D	E
Element	Li	I	Br	P	Hg

b) (3,5)

Purgi nr	1	2	3	4	5
Aine valem	Br ₂	Hg	I ₂	Li	P ₄

Liitium on leelismetall, mida hoiustatakse õlis. Jood ja broom on VIIA rühma elemendid. Joodi kuumutamisel eralduvad lillakad aurud ning see on tähtis kilpnäärme normaalseks talitluseks. Jooditinktuuri kasutatakse antiseptikuna. Broom on mürgine pruunikas vedelik. VA rühmas paiknev element on fosfor, mille allotroobiks on valge fosfor, mille molekulis on kokku 60 prootonit. Valge fosfor süttib õhu käes, mistõttu tuleb seda hoiustada veekihi all. Elavhõbe on suure tihedusega hõbedane vedelik.

- c) A aatomilt ühe **elektroni/prootoni/neutroni/tuuma** eemaldamisel moodustub **anioon/katioon** laenguga **pluss/miinus** üks, mille raadius on **suurem/väiksem/sama suur** kui A aatomiraadius. Elemendi B aatomiraadius on **suurem/väiksem** kui elemendi C aatomiraadius. VA rühma elemendi D minimaalne oksüdatsiooniaste ühendites on **VII/V/III/0/-I/-III/-V** ning maksimaalne **VII/V/III/0/-I/-III/-V**. (3,5)

Ülesanne 5. Kodukootud desovahend (12 p)

- a) i) Puhta etanooli tihedus – **0,789 g/cm³**
(Lugeda õigeks vahemik 0,788–0,790 g/cm³) (0,5)

- ii) 95,0%vol etanooli lahuse tihedus – **0,812 g/cm³**
(Lugeda õigeks vahemik 0,810–0,812 g/cm³) (0,5)

- b) Kuna lahuse ruumala on 100 cm³ ja selle mahuprotsent on 95,0%vol ehk etanooli ruumala moodustab kogu lahuse ruumalast 95,0%, ongi etanooli ruumala vastavalt 95,0 cm³. (0,5)

- c) i) 95,0vol% lahuse ruumala oli 100 cm³ ning tihedus 0,812 g/cm³. Teades tiheduse valemit:
 $\rho = \frac{m}{V}$, saame leida lahuse massi: $m_{95,0\%vol} = 0,812 \frac{g}{cm^3} \cdot 100 cm^3 = \mathbf{81,2 g}$ (0,5)

- ii) 100 cm³ 95,0vol% etanooli lahuses on etanooli ruumala oli 95,0 cm³ ning puhta etanooli tihedus 0,789 g/cm³. Saame leida etanooli massi:

$$m_{\text{etanool piirituses}} = 0,789 \frac{g}{cm^3} \cdot 95,0 cm^3 \approx \mathbf{75,0 g} \quad (0,5)$$

- d) Kui suur on etanooli massiprotsendiline sisaldus 95,0%vol piirituses? (1)

Etanooli massiprotsendiline sisaldus on

$$\frac{75,0 g}{81,2 g} \cdot 100\% \approx \mathbf{92,4\%}$$

(1)

- e) Oletame, et lahust on 100 g. Seega on selles 92,4 g etanooli ja 7,6 g vett.

Etanoolis on vesiniku massiprotsent:

$$w_{H \text{ etanoolis}} = \frac{6 \cdot 1,008 \text{ amü}}{46,1 \text{ amü}} \cdot 100\% \approx 13,12\%$$

(1)

92 g etanoolis on vesinikku seega:

$$m_{H \text{ etanoolis}} = \frac{92,4 g \cdot 13,12\%}{100\%} \approx 12,12 g$$

(1)

Vees on vesiniku massiprotsent:

$$w_{H \text{ vees}} = \frac{2 \cdot 1,008 \text{ amü}}{18,0 \text{ amü}} \cdot 100\% \approx 11,2\%$$

(1)

8 g vees on vesinikku seega:

$$m_{H \text{ vees}} = \frac{7,6 g \cdot 11,2\%}{100\%} \approx 0,8512 g$$

(1)

$$100 g \text{ lahuses on vesinikku seega: } m_{H \text{ lahuses}} = 12,12 g + 0,8512 g = 12,9712 g \approx 12,97 g \quad (0,5)$$

Vesiniku massiprotsent sellises lahuses on seega u **13,0%** (0,5)

- f) 100 cm³ 60,0%vol etanooli lahuses on 60,0 cm³ etanooli. (0,5)

Saame arvutada valmistatavas lahuses oleva etanooli massi:

$$m_{\text{etanool } 60,0\%vol} = 0,789 \frac{g}{cm^3} \cdot 60,0 cm^3 \approx 47,34 g \quad (0,5)$$

Teades, et etanooli massiprotsent 95,0%vol piirituses oli 92,4%, saame leida mitu grammi 95,0%vol piiritust peab Arno võtma:

$$m_{\text{piiritus vaja}} = \frac{47,34 g \cdot 100\%}{92,4\%} \approx \mathbf{51,2 g}$$

(1)

Leiame graafikult 60,0%vol lahuse tiheduse, milleks on 0,909 g/cm³.

(Lugeda õigeks vahemik 0,908–0,910 g/cm³)

(0,5)

Teades tihedust ja lahuse ruumala, saame arvutada lahuse massi:

$$m_{60,0\%vol} = 0,909 \frac{g}{cm^3} \cdot 100 cm^3 = 90,9 g$$

(0,5)

Seega peab Arno 51,2 g piiritusele lisama 90,9 g – 51,2 g = **39,7 g** vett.

(0,5)

Ülesanne 6. Ristsõna (8 p)

Eesti keeles

a) b) c) d) e) f) g) h)

						L	
	A				K	A	
	E				O	B	
	R			M	N	O	K
A	V	O	G	A	D	R	O
N	E	S	E	G	E	A	F
I	S	O	E	N	N	T	E
O	I	O	N	E	S	O	I
O	N	L		E	E	O	I
N	I			S	E	R	N
	K			I	R	I	
	K			U	U	U	
	L			M	M	M	
	O				I		
	R				N		
	I				E		
	I						
	D						

Vene keeles

a) b) c) d) e) f) g) h)

	X							
	Л					Л		
	О	А				К	А	
	Р	Э				О	Б	
	О	Р			М	Н	О	К
А	В	О	Г	А	Д	Р	О	
Н	О	З	Е	Г	Е	А	Ф	
И	Д	О	Н	Н	Н	Т	Е	
О	О	Л			И	С	О	И
Н	Р	Ь			Й	А	Р	Н
	О					Ц	И	
	Д					И	Я	
						Я		