

2019/20 õ.a keemiaolümpiaadi piirkonnavooru ülesannete lahendused
8. klass

Ülesanne 1. Test (7,5 p)

a) i) $43 \text{ mg} = 4,3 \cdot 10^{-5} \text{ kg} / 0,000043 \text{ kg}$; ii) $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ l}$; iii) $298,15 \text{ K} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$;
iv) $8,96 \text{ g/cm}^3 = 8960 \text{ kg/m}^3$ (2)

b)

1. neli H ⁺ -iooni	2. neli H ⁻ -ioon	3. kaks CO molekuli	4. üks H ₂ SO ₄ molekul	5. kolm klooriaatomit	6. kaks NO ₃ ⁻ -iooni
<i>Elektronide koguarvu kasv</i> →					

(2)

c)

1. vesinik	2. puhastatud taimeõli	3. vesi	4. alumiinium	5. kuld
<i>Tiheduse kasv</i> →				

(1,5)

d) i) vesinik; ii) osoon; iii) kloor; iv) ksenoon

(2)

Ülesanne 2. Põgenemistuba "Keemiline kaos" (11 p)

a)

i)	ii)	iii)	iv)
4	3	2	2

(2)

b)

<input type="checkbox"/>	metallvõtme tõmbumine magnetiga
<input checked="" type="checkbox"/>	sidrunimahлага kirjutatud vihje ilmumine paberi kuumutamisel
<input type="checkbox"/>	soola lahustumine vees
<input type="checkbox"/>	fluorestsents (valguse kiirgumine ainest pärast selle ergastamist UV-kiirgusega)
<input checked="" type="checkbox"/>	sidrunipatarei tühjenemine
<input checked="" type="checkbox"/>	indikaatori lahuse värvuse muutus aluselises keskkonnas

(3)

c)

i)	ii)	iii)	iv)	v)
R	K	V	R	S

i)	ii)	iii)	iv)	v)
3	Ж	Φ	3	C

(2,5)

d)

	O ₂
	CH ₄
	N ₂
	CO ₂
	H ₂ O

(2,5)

e) Nuppu ii)

(1)

Ülesanne 3. Kohv (9 p)

- a) 96 °C juures on kofeiini lahustuvus vees **48 g/ 100 g vees.** (0,5)
b) Ühes tassitäies 96 °C-se vees saab maksimaalselt lahustada:
 $0,25 \text{ kg} \cdot 48 \text{ g} / 100 \text{ g} = 250 \text{ g} \cdot 48 \text{ g} / 100 \text{ g} = \mathbf{120 \text{ g}}$ kofeiini (1)
c) 55 °C juures on kofeiini lahustuvus vees u 7,5 g/ 100 g vees. (0,5)

Kaks võimalust lahendamiseks:

1. Ühes tassitäies 55 °C-se vees saab maksimaalselt lahustada seega:
 $250 \text{ g} \cdot 7,5 \text{ g} / 100 \text{ g} = 18,75 \text{ g}.$ (1)
Jahtumisel sadeneks välja: $120 \text{ g} - 18,75 \text{ g} = \mathbf{101,25 \text{ g} \approx 101/100 \text{ g}}.$ (0,5)

või:

2. 100 g vees sadeneks jahtumisel välja: $48 \text{ g} - 7,5 \text{ g} = 40,5 \text{ g}$ (0,5)
Seega tassitäiest veest sadeneks välja:
 $40,5 \text{ g} / 100 \text{ g} \cdot 250 \text{ g} = \mathbf{101,25 \text{ g} \approx 101/100 \text{ g}}.$ (1)

- d) 70 kg kaaluv inimene võiks päevas soovitatavalt maksimaalselt tarbida
 $5,7 \text{ mg/kg} \cdot 70 \text{ kg} = 399 \text{ mg}$ kofeiini. (0,5)
Ühes tassis espressos on $44 \text{ cm}^3 \cdot 2,5 \text{ mg/cm}^3 = 110 \text{ mg}$ kofeiini (0,5)
Seega võiks 70 kg kaaluv inimene päevas maksimaalselt juua
 $399 \text{ mg} / 110 \text{ mg} \approx 3,6$ ehk **3 tassi** espressot. (1)

- e) Kuna 100 g röstitud kohviubades on 3,0 g vett, on röstitud kohviubades vett järelikult 3% ja kuivmassi 97%. (0,5)
Ühe keskmise eestlase aastas tarbitava kohvi kuivmass on:
 $4,2 \text{ kg} \cdot 97\% / 100\% = 4,074 \text{ kg}.$ (1)
Värskelt korjatud kohviubades on kuivmassi $100\% - 52\% = 48\%$ (0,5)
Kuna protsessi käigus muutub kohviubade mass ainult nende kuivamise tõttu, jääb kuivmassi mass muutumatuks. (0,5)
Seega on keskmise eestlase kohvivajaduse rahuldamiseks vaja:
 $4,074 \text{ kg} \cdot 100\% / 48\% = \mathbf{8,4875 \text{ kg} \approx 8,5 \text{ kg}}$ värskelt korjatud kohviube. (1)

Lahendus 4.

- a) 1 – plahvatusohtlik (aine on plahvatusohtlik)
2 – tuleohtlik (aine on tuleohtlik)
3 – oksüdeeriv (aine on tugev oksüdeerija)
4 – radioaktiivne (aine on radioaktiivne)
5 – söövitav (aine on söövitav) (2,5)

b)

<input type="checkbox"/>	fruktoos
<input type="checkbox"/>	veeldatud lämmastik
<input type="checkbox"/>	deioniseeritud vesi
<input type="checkbox"/>	naatriumkloriid
<input type="checkbox"/>	glütserool
<input checked="" type="checkbox"/>	kontsentreeritud väävelhape
<input type="checkbox"/>	jooditinktuur (I ₂ 5%-line etanool-vesilahus, lisandina KI)
<input type="checkbox"/>	kaltsiumkarbonaat
<input type="checkbox"/>	naatriumvesinikkarbonaat

(1)

- c) 3 ja 5 (1)

- d) i) uhmer ja nui

- ii) Bunseni põleti (gaasipõleti)
 - iii) katseklaas
 - iv) tiigitangid
 - v) mõõtesilinder
- (2,5)

e)

- | | | |
|----------|-----------------------------|--|
| X | Tuleb valada hapet vette. | |
| | Tuleb valada vett happesse. | |
- (1)

f) iii) (1)

Ülesanne 5. Kui õpik on loetud (13,5 p)

a) Tabeli põhjal on lahuse, mille tihedus on $1,127 \text{ g/cm}^3$, suhkru massiprotsent 30% ja vee massiprotsent 70%. (0,5)

$$m_{\text{vesi}} = 1000 \text{ cm}^3 \cdot 0,998 \text{ g/cm}^3 = 998 \text{ g} \quad (0,5)$$

$$\text{Seega suhkru mass on: } m_{\text{suhkur}} = 998 \text{ g} \cdot 30\% / 70\% \approx \mathbf{428 \text{ g}}. \quad (1)$$

b) Oletame, et lahust on 100 g. Seega on selles 30 g suhkrut ja 70 g vett.

Suhkrus on hapniku massiprotsent:

$$\%(\text{O}) = (11 \cdot 16,00) / 342 \cdot 100\% \approx 51,46\% \quad (1)$$

$$30 \text{ g suhkrus on seega hapnikku: } m_{\text{hapnik_suhkrus}} = 30 \text{ g} \cdot 51,46\% / 100\% \approx 15,44 \text{ g} \quad (1)$$

Vees on hapniku massiprotsent:

$$\%(\text{O}) = 16,00 / 18,0 \cdot 100\% \approx 88,89\% \quad (1)$$

$$70 \text{ g vees on seega hapnikku: } m_{\text{hapnik_vees}} = 70 \text{ g} \cdot 88,89\% / 100\% \approx 62,22 \text{ g} \quad (1)$$

$$100 \text{ g lahuses on hapnikku seega: } m_{\text{hapnik_lahuses}} = 15,44 \text{ g} + 62,22 \text{ g} = 77,66 \text{ g} \quad (0,5)$$

$$\text{Hapniku massiprotsent sellises lahuses on seega u } \mathbf{77,7\%} \quad (0,5)$$

c) Leiame lahuse, mille tihedus on $1,111 \text{ g/cm}^3$, massiprotsendi. Kuna on teada, et lahuste kontsentratsioonid tihedustel $1,104 \text{ g/cm}^3$ ja $1,127 \text{ g/cm}^3$, siis saab arvutada ka nende vahele jääva tihedusega lahuse massiprotsendi.

$$(1,111 \text{ g/cm}^3 - 1,104 \text{ g/cm}^3) / ((1,127 \text{ g/cm}^3 - 1,104 \text{ g/cm}^3) / 5,00\%) + 25,0\% = 26,52\% \quad (1,5)$$

Valmistatavas lahuses on suhkrut järelikut:

$$m_{\text{suhkur_lõpplahuses}} = 750 \text{ g} \cdot 26,52\% / 100\% = 198,9 \text{ g} \quad (1)$$

Saame koostada võrrandisüsteemi:

$$m_{10\%_lahus} + m_{50\%_lahus} = 750 \text{ g} \quad (1)$$

$$0,1m_{10\%_lahus} + 0,5m_{50\%_lahus} = 198,9 \text{ g} \quad (1)$$

Lahenduse näide:

$$m_{10\%_lahus} = 750 \text{ g} - m_{50\%_lahus}$$

$$0,1(750 \text{ g} - m_{50\%_lahus}) + 0,5m_{50\%_lahus} = 198,9 \text{ g}$$

$$75 \text{ g} - 0,1m_{50\%_lahus} + 0,5m_{50\%_lahus} = 198,9 \text{ g}$$

$$0,4m_{50\%_lahus} = 123,9 \text{ g}$$

$$m_{50\%_lahus} = 309,75 \text{ g} \approx \mathbf{310 \text{ g}} \quad (1)$$

$$m_{10\%_lahus} = 750 \text{ g} - 310 \text{ g} = \mathbf{440 \text{ g}} \quad (1)$$

Ülesanne 6. Ristsõna (10 p)

Eesti keel:

										Т	А
			В	Л	К					А	Н
	А	С	Ü	И	О	Р	А	Н	Н		
Л	А	У	Р	И	В	А	С	К	А		
И	Т	Б	Е	Т	А	Д	П	Е	А		
И	О	Л	Т	Е	Л	О	И				
Т	М	И	Т	Р	Е	О	Р				
И		М			Н	Н	И				
У		А			Т		И				
М		Т			Н		Н				
		С			Е						
		И									
		О									
		О									
		Н									

Vene keel:

										Ж	А
			Б		К					И	Х
		С	Ю	Л	О	Р	А	Д	Х		
Л	А	У	Р	И	В	А	С	К	А		
И	Т	Б	Е	Т	А	Д	П	О	А		
Т	О	Л	Т	Р	Л	О	И	Е			
И	М	И	К		Е	Н	Р				
Й		М	А		Н		И				
		А			Т		Н				
		Ц			Н		А				
		И			А		Я				
		Я			Я						