

Ülesannete lahendused*

11. klass

Tallinna XVII koolinoorte keemiaolümpiaadi koolivoor 2016/ 2017 õ.a

1. (10)

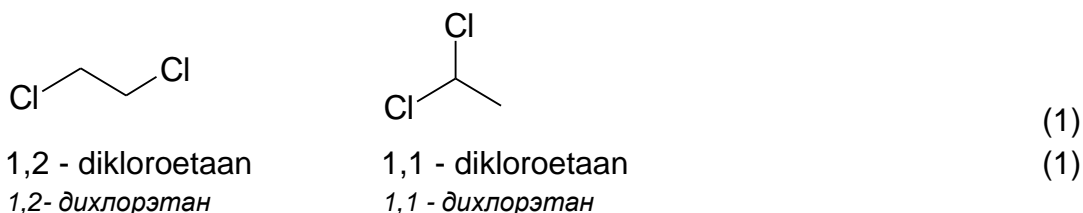
1.

$$C : H : Cl = \frac{24,3g}{12g/mol} : \frac{4,0g}{1g/mol} : \frac{71,7g}{35,5g/mol} = 2,02 : 4,0 : 2,02 = 1 : 2 : 1$$

Aine **B** brutovaalem – **C₂H₄Cl₂**

(2)

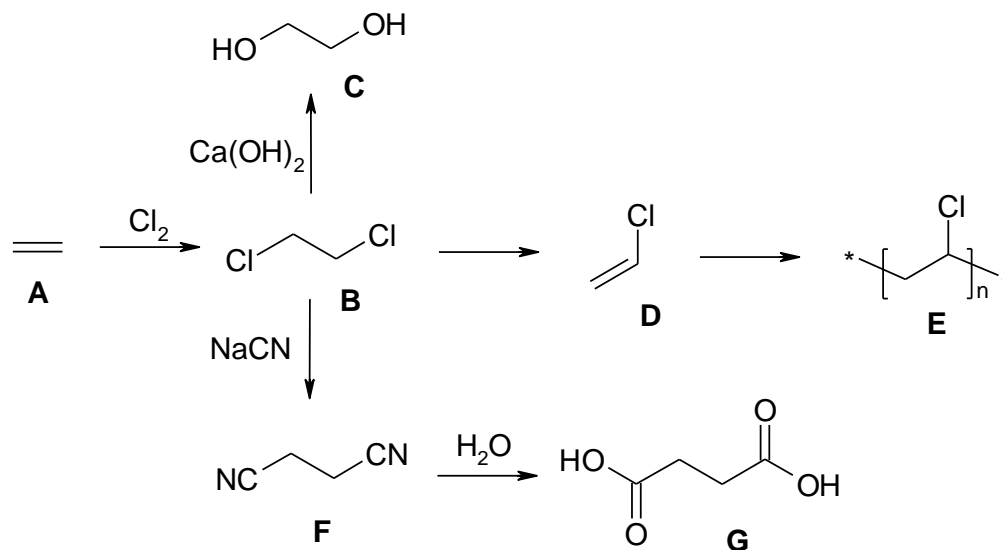
2.



(1)

(1)

3.



(3)

A – eteen, etüleen

этен, этилен

(0,5)

C – etaan-1,2-diool, etüleenglükool

1,2-этандиоол, этиленгликоль

(0,5)

D – kloroeteen, vinüükloriid

хлорэтен, винилхлорид

(0,5)

E – polüvinüükloriid

поливинилхлорид

(0,5)

F – merevaikhappe dinitriil, butaandinitriil

динитрил янтарной кислоты, бутандинитрил

(0,5)

G – butaandihape, merevaikhape

бутандиовая кислота, янтарная кислота

(0,5)

10p

2. (10)

1. $C_{15}H_{28}O_2$ (1)

2. Isopalderrjanhappe mentüülester (1)

IUPAC — 2-isopropüül -5-metüültsükloheksüül-3- metüülbutanaat. (1)

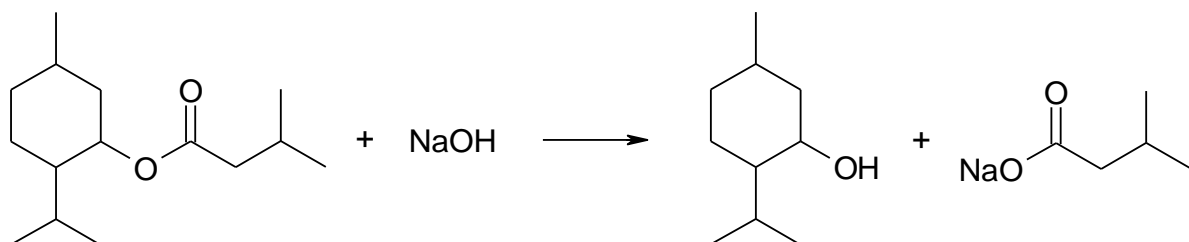
Ментиловый эфир изовалериановой кислоты

IUPAC — 2-изопропил-5-метилциклогексил-3-метилбутанат

3. primaarseid – 6, sekundaarseid – 5, tertsiarseid – 4 (1,5)

первичных – 6, вторичных – 5, третичных - 4

4.



(1,5)

Mentool, 2-isopropüül-5-metüültsükloheksaan-1-ool (1)

Ментол, 2-изопропил-5-метилциклогексан-1-ол

Isopalderrjanhappe naatriumi sool, naatrium-3-metüülbutanaat

Натриевая соль изовалериановой кислоты, 3-метилбутанат натрия (1)

5.

$$n(\text{NaOH}) = 0,02000 \text{ l} \cdot 0,7625 \frac{\text{mol}}{\text{l}} = 0,01525 \text{ mol}$$

$$n(\text{validool}) = 0,01525 \text{ mol} \quad (1)$$

$$m(\text{validool}) = 0,01525 \text{ mol} \cdot 240 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 3,660 \text{ g}$$

$$N(\text{validool})_{\text{tbl.}} = \frac{3,660 \text{ g}}{0,060 \frac{\text{g}}{\text{tbl}}} = 61 \text{ tbl}$$

(1)

10p

3. (10)

1. $\text{CoCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow 2\text{AgCl} \downarrow + \text{Co}(\text{NO}_3)_2$ (0,5)

$$M(\text{AgCl}) = 143,5 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{AgCl}) = 7,20 \text{ g} / 143,5 \text{ g/mol} = 0,05 \text{ mol} \quad (0,5)$$

$$n(\text{CoCl}_2) = 0,05 / 2 = 0,025 \text{ mol} \quad (0,5)$$

$$M(\text{CoCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}) = 5,05 \text{ g} / 0,025 \text{ mol} = 202 \text{ g/mol} \quad (0,5)$$

$$M(\text{CoCl}_2) = 130 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 202 \text{ g} - 130 \text{ g} = 72 \text{ g} \quad (0,5)$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 72 \text{ g} / 18 \text{ g/mol} = 4 \text{ mol} \quad (0,5)$$

kristalhüdraadi valem – $\text{CoCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (0,5)

nimetus – koobalt(II)kloriid – vesi (1/4), koobalt(II)kloriid tetrahüdraat (0,5)

хлорид кобальта(II) – вода (1/4), тетрагидрат кобальта(II)

$$2. m(\text{CoCl}_2) = 1000\text{cm}^3 \times 1.056\text{g/cm}^3 \times 0,06 = \mathbf{63,36g} \quad (1)$$

$$m(\text{CoCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}) = \frac{63,36\text{g}}{130\text{g/mol}} \times 202\text{g/mol} \sim \mathbf{98,5g} \quad (1)$$

$$3. \text{ lahuses, } - m(\text{CoCl}_2) = 300\text{cm}^3 \times 1,056\text{g/cm}^3 \times 0,06 \sim \mathbf{19g} \quad (0,5)$$

в растворе

lisame **X** grammi kristallhüdraati, selles -

$$m(\text{CoCl}_2) = \frac{\mathbf{Xg} \times 130\text{g/mol}}{202\text{g/mol}} = 0,64\mathbf{Xg} \quad (0,5)$$

$$0,64\mathbf{X} + 19 = (300\text{cm}^3 \times 1,056\text{g/cm}^3 + \mathbf{X}) \times 0,15$$

$$0,49\mathbf{X} = 28,52 \quad \mathbf{X} \sim \mathbf{58,2g} \quad (1)$$

4. lisame vett **W** grammi

$$19 = (300 \times 1,056 + \mathbf{W}) \times 0,02$$

$$19 = 6,336 + 0,02\mathbf{W}, \quad \mathbf{W} = \mathbf{633,2g}$$

$$\mathbf{VH}_2\mathbf{O} = \frac{633,2\text{g}}{1\text{g/cm}^3} = 633,2\text{cm}^3 \sim \mathbf{633ml} \quad (2)$$

10p

4. (10)

1. Õige valem 0,5p. (1)

A – H₂SO₄

B – H₂S

2. Õige valem 0,5p; õige nimetus 0,5p. (3)

(Võib lahendada ka proovimise teel.)

C – H₂S₂O₃, tioväävelhape

D – H₂SO₃, väävlishape (lugeda õigeks ka väävel(IV)hape)

E – H₂S₂O₇, püroväävelhape e diväävelhape (lugeda õigeks ka ooleum)

Näide happe valemite tuvastamisest aine C näitel:

Kaheprootoniline hape tähendab (vähemalt) kahe vesiniku aatomi esinemist happe molekuli koostises.

Kui molekulis on üks väävli aatom ja kaks vesiniku aatomit, on hapniku aatomite poolt antav osa molaarmassist:

$$M(\text{O aatomid}) = \frac{32,07 \cdot 100\%}{56,2\%} - 32,07 - 2 \cdot 1,01 = \mathbf{22,97} \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)$$

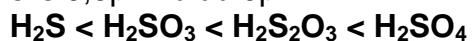
Sellele ei vasta täisarv hapniku aatomeid.

Kui molekulis on kaks väävli aatomit ja kaks vesiniku aatomit, siis:

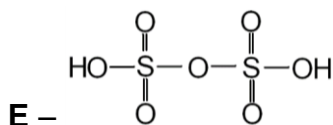
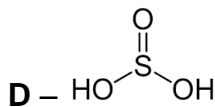
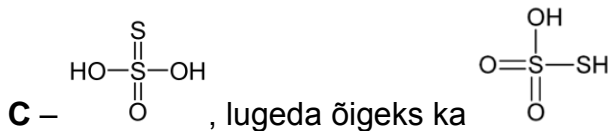
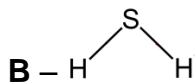
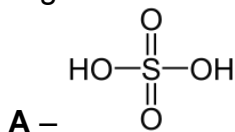
$$M(\text{O aatomid}) = \frac{32,07 \cdot 2 \cdot 100\%}{56,2\%} - 32,07 \cdot 2 - 2 \cdot 1,01 = \mathbf{47,97} \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)$$

Sellele vastab kolm mooli hapniku aatomeid ühe mooli happe (molekulide) kohta, sest $3 \cdot 16,00 = \mathbf{48,00}$.

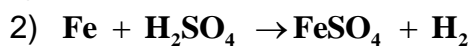
3. Õige tugevuse järjekord 1p. Kui teiste suhtes on valesti paigutatud vaid üks aine, siis 0,5p. Muidu 0p. (1)



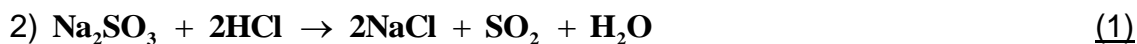
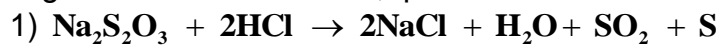
4. Õige struktuurivalem 0,5p. (2,5)



5. Õige reaktsioonivõrrand 0,5p.



6. Õige reaktsioonivõrrand 0,5p.



10p

* Keemiaolümpiaadi koolivooru komisjon võib iseseisvalt hinnata võimalikke alternatiivseid lahendusvariante.