

Tallinna XIII koolinoorte keemiaolümpiaadi koolivoor
2012/ 2013 õ.a

Ülesannete lahendused*
12. klass

1.(10)

$$\text{a. } N(\text{C}) = \frac{0,389 \times 92,5 \text{ g/mol}}{12 \text{ g/mol}} = 3$$

$$N(\text{H}) = \frac{0,054 \times 92,5 \text{ g/mol}}{1 \text{ g/mol}} = 5$$

$$N(\text{O}) = \frac{0,173 \times 92,5 \text{ g/mol}}{16 \text{ g/mol}} = 1$$

$$N(\text{Cl}) = \frac{0,383 \times 92,5 \text{ g/mol}}{35,5 \text{ g/mol}} = 1$$



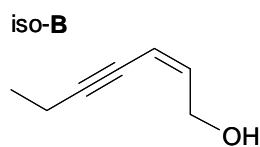
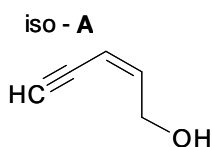
b.



Lahenduse loogika: ehita kolmest süsiniku aatomist ahel, täida esimest tingimust (kloor on ühendatud metüleenrühmaga). Lõpuks on vaja koostada 3-lüliline heterotsükkel 2-st süsiniku ja 1-st hapniku aatomist. (0,5)

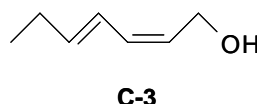
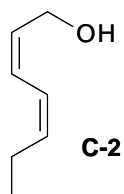
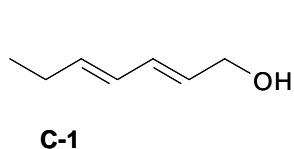
c.

Struktuurid:



C isomeerid

(2,5)



cis-pent-2-een-4-üün-1-ool (0,5)
cis-hept-2-een-4-üün-1-ool (0,5)
(E,E)-2,4-heptadien-1-ool (0,5)
(Z,Z)-2,4-heptadien-1-ool (0,5)
(Z,E)-2,4-heptadien-1-ool (0,5)

d.

- A. *trans-pent-2-een-4-üün-1-ool* (0,5)
B. *trans-hept-2-een-4-üün-1-ool* (0,5)
C. *2-trans-4-cis-heptadieen-1-ool* (0,5)

Samas on ka õige E/Z-nomenklatuuri kasutamine
(E – trans, Z – cis antud juhul)

e. Brutovalem on $C_7H_{12}O$ (0,25)

$M(C) = 112 \text{ g/mol}$ (0,25)

$$n(C) = \frac{500 \text{ g}}{112 \text{ g/mol}} = 4,46 \text{ mol} \quad (0,25)$$

$$V(\text{epikloorhüdrin}) = 4,46 \text{ mol} \times \frac{1}{0,4} \times 92,5 \text{ g/mol} \times \frac{1}{1,18 \text{ g/cm}^3} \times \frac{1}{1000 \text{ cm}^3/\text{dm}^3} = 0,875 \text{ dm}^3 \quad (0,25)$$

f. Destillatsioon või vaakumdestillatsioon. (0,5)

Molaarmass ei ole suur, aga see on alkohol.

Parem on destilleerida alandatud rõhul. (0,5)

10p

2. (10)

a. Karboksüülhappe A valem avaldub üldkujul $C_nH_{2n+1}COOH$ ning molaarmass $n \cdot 12 + (2n+1) \cdot 1 + 45$. Süsiniku osatähtsus sellest on $n \cdot 12 + 12$.

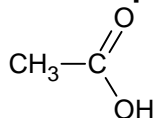
$$P(C) = \frac{12 \cdot n + 12}{12 \cdot n + (2n+1) \cdot 1 + 45} \times 100\% = 40\%$$

$n=1$ (0,5)

$M=60 \text{ g/mol}$ (0,5)

Ülesande võib lahendada ka proovimise teel.

b. Etaanhape (0,5)



(0,5)

c. Alkoholi C valem avaldub üldkujul $C_nH_{2n+1}OH$ ning molaarmass $n \cdot 12 + (2n+1) \cdot 1 + 17$. Funktsionaalrühma osatähtsus sellest on 17.

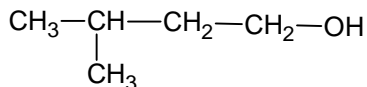
$$P(OH) = \frac{17}{12 \cdot n + (2n+1) \cdot 1 + 17} \times 100\% = 19,3\%$$

$n=5$ (0,5)

$M=88 \text{ g/mol}$ (0,5)

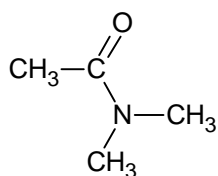
Ülesande võib lahendada ka proovimise teel.

d. 3-metüülbutaan-1-ool (0,5)



(0,5)

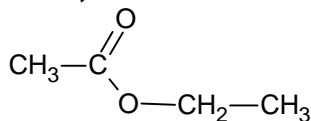
e. Iga struktuurivalem 0,5p ja vastav nimetus 0,5p. Kokku 3p



i. **N,N-dimetüületaaniid**

(0,5)

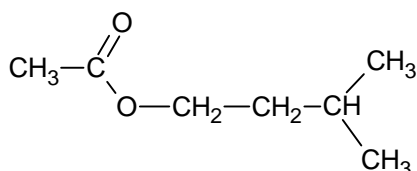
(0,5)



ii. **Etüületanaat**

(0,5)

(0,5)

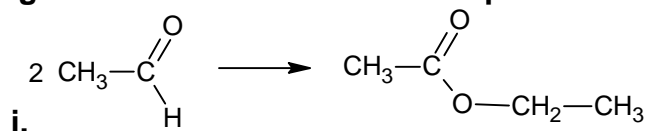


iii. **(3-metüülbutüül)etanaat**

(0,5)

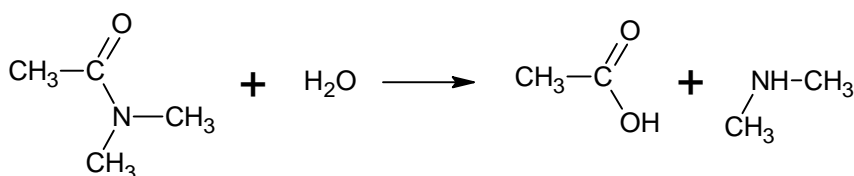
(0,5)

f. **Iga reaktsioonivõrrand annab 1p. Kokku 3p.**



i.

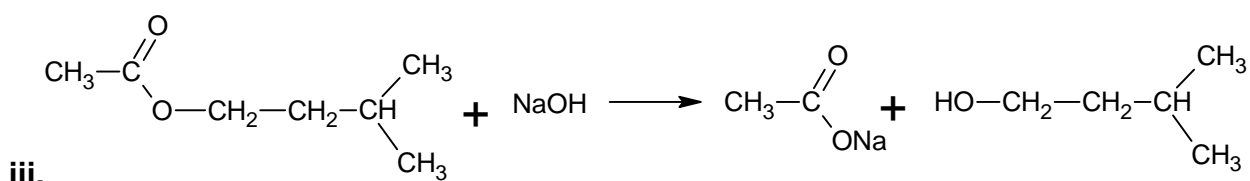
(1)



ii.

(1)

(kindlasti lugeda õigeks ka reaktsioonivõrrand, kus on lisatud vesinikioon või mõni konkreetne hape, nt HCl, ja saadusena näidatud vastavalt dimetüülammooniumioon või nt dimetüülammooniumkloriid)



iii.

(1)

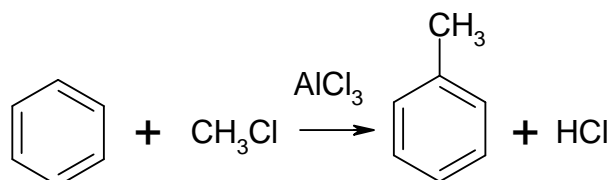
10p

3. (10)

A.

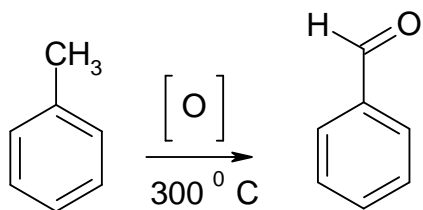
a.

1.



(1)

2.



(1)

b.

1. alküülimine

(1)

2. oksüdeerimine

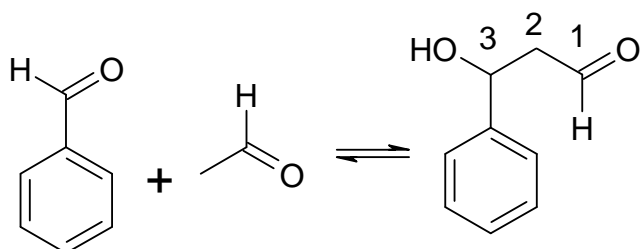
(1)

c. elektrofiilne asendusreaktsioon aromaatses tuumas

(1)

B.

a.



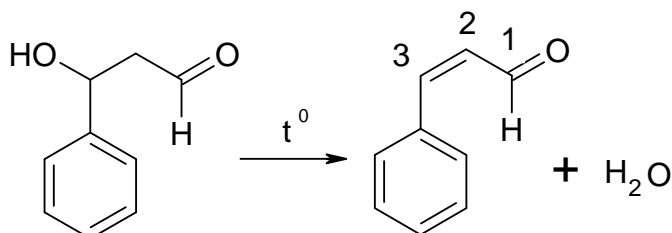
i.

(1)

ii. 3-fenüül-3-hüdroksü- propaan-1-aal

(1)

b.



i.

(1)

ii. 3-fenüül-prop-2-een-1-aal

(2)

10p

4. (10)

a.

A – Mn

(1)

B - Cr

(1)

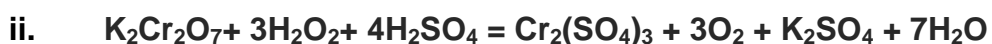
C – Ni

(1)

b.



(2)



(2)



(1)

c. Ni

(1)

d.



(1)

10p

* Keemiaolümpiaadi koolivooru komisjon võib iseseisvalt hinnata võimalikke alternatiivseid lahendusvariante.