

## Keemia lahtise võistluse ülesannete lahendused

Noorem rühm (9. ja 10. klass)

10. november 2001. a.

1.

Eeldame, et poest ostetud turvast on 100 g, siis on selles 28 g vett, 1,2 g vävliit ja 18 g tuhka.

Veevaba turvast on  $100\text{ g} - 28\text{ g} = 72\text{ g}$

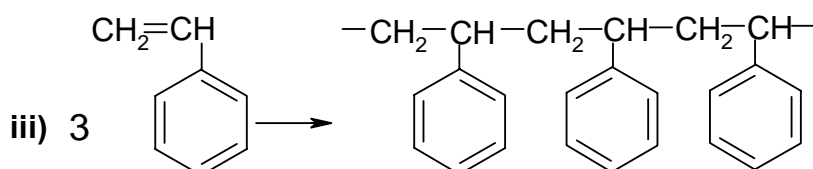
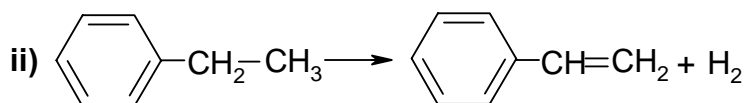
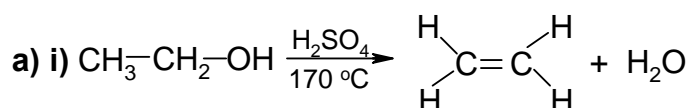
$$\text{a) \%(\text{tuhk})} = \frac{18\text{ g}}{72\text{ g}} \cdot 100 = \mathbf{25}$$

$$\text{b) \%(\text{väävel})} = \frac{1,2\text{ g}}{72\text{ g}} \cdot 100 = \mathbf{1,7}$$

c) Põlevat ainet on  $72\text{ g} - 18\text{ g} = 54\text{ g}$ . Väavlist moodustub põlemisel  $\text{SO}_2$ , mistõttu see on ka põlev aine.

$$\text{\%(\text{väävel})} = \frac{1,2\text{ g}}{54\text{ g}} \cdot 100 = \mathbf{2,2}$$

2.



b) 11,5 g

etanool  $\Leftrightarrow$  eteen  $\Leftrightarrow$  fenüületaan  $\Leftrightarrow$  stüreen  
46,0 g/mol

$$\text{n(\text{stüreen})} = \frac{1}{1} \cdot 11,5\text{ g} \cdot \frac{1\text{ mol}}{46,0\text{ g}} = \mathbf{0,250\text{ mol}}$$

c)  $M_r(\text{stüreen}) = 8 \cdot 12 + 8 \cdot 1 = 104$

$$\text{N(\text{stüreen})} = \frac{52000}{104} = \mathbf{500}$$

$$\text{d) } \text{n(\text{PS})} = 0,250\text{ mol} \cdot \frac{1}{500} = \mathbf{5,00 \cdot 10^{-4}\text{ mol}}$$

3.

a) i) X – P, fosfor

ii) A –  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , kaltsiumortofosfaat

B –  $\text{CaSiO}_3$ , kaltsiummetasilikaat

C – CO, süsinikmonooksiid

D –  $\text{H}_2$ , vesinik

L –  $\text{PCl}_5$ , fosforpentakloriid

G – HCl, vesinikkloriidhape

I –  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , ortofosforhape

J – NO, lämmastikmonooksiid

iii) E –  $\text{PH}_3$  (fosfiin – ei olnud nõutud)

Y – valge fosfor,  $\text{P}_4$  (ei nõutud)

b) i)  $2\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 10\text{C} + 6\text{SiO}_2 = 6\text{CaSiO}_3 + 4\text{P} + 10\text{CO}$

õige on kirjutada  $\text{P}_4$

ii)  $8\text{P} + 7\text{KOH} + 7\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{PH}_3 + 7\text{KH}_2\text{PO}_2$

iii)  $2\text{P} + 5\text{Cl}_2 = 2\text{PCl}_5$

iv)  $\text{PCl}_5 + 4\text{H}_2\text{O} = 5\text{HCl} + \text{H}_3\text{PO}_4$

v)  $3\text{P} + 5\text{HNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} = 3\text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{NO}$

4.

$^{\circ}\text{t}$

a) i)  $x\text{CuCO}_3 \cdot y\text{Cu}(\text{OH})_2 = (x + y)\text{CuO} + x\text{CO}_2 + y\text{H}_2\text{O}$

ii)  $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

5,00 g

b)  $x(\text{CuO}) \Leftrightarrow x(\text{CO}_2) \Leftrightarrow x(\text{CaCO}_3)$

100 g/mol

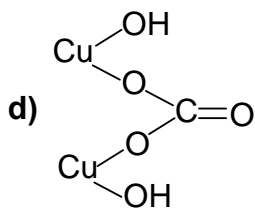
$$x(\text{CuO}) = \frac{1}{1} \cdot 5,00 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{100 \text{ g}} = 0,0500 \text{ mol}$$

$$n(\text{CuO}) = 7,95 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{79,5 \text{ g}} = 0,100 \text{ mol}$$

$$y(\text{CuO}) = 0,100 \text{ mol} - 0,0500 \text{ mol} = 0,050 \text{ mol}$$

$x = y$ , seega  $\text{CuCO}_3$  ja  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  suhe on **1 : 1**

c)  $m(\mathbf{A}) = 0,0500 \text{ mol} \cdot 123,5 \text{ g/mol} + 0,050 \text{ mol} \cdot 97,5 \text{ g/mol} \approx 6,18 \text{ g} + 4,9 \text{ g} \approx$   
 **$\approx 11,1 \text{ g}$**



5.

- a) i) Kaaliumdikromaat –  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  
kaaliumnitraat –  $\text{KNO}_3$   
ii) lahus on kollakasoranž

b) Et vett oli täpselt 100 g, siis kristalliseerus välja  
 $m(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 56,7 \text{ g} - 12,6 \text{ g} = 44,1 \text{ g}$

c) i)  $m(\text{segu S}) = 56,7 \text{ g} \cdot \frac{1}{0,9} = 63,0 \text{ g}$

ii)  $m(\text{KNO}_3) = 56,7 \text{ g} \cdot \frac{0,1}{0,9} = 6,30 \text{ g}$

d)  $\%(\text{KNO}_3 \text{ segus P}) = \frac{6,3 \text{ g}}{6,3 \text{ g} + 12,6 \text{ g}} \cdot 100 = 33,3$

e)  $20^\circ\text{C}$   $L(\text{KNO}_3) = 31,7 \text{ g}$   
 $70^\circ\text{C}$   $L(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 56,7 \text{ g}$

$\%(\text{KNO}_3) = \frac{31,7 \text{ g}}{31,7 \text{ g} + 56,7 \text{ g}} \cdot 100 = 35,9$

$\%(\text{KNO}_3) \geq 35,9 \%$

6.

a) Y – S, väävel

A –  $\text{H}_2\text{S}$ , divesiniksulfiid

B –  $\text{SO}_2$ , vääveldioksiid

C –  $\text{SO}_3$ , vääveltrioksiid

$^{\circ}\text{t}$

D –  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , väävelhape

E –  $\text{BaSO}_4$ , baariumsulfaat

L –  $\text{H}_2\text{SO}_3$ , väävlishape

b) i)  $\text{S} + \text{H}_2 = \text{H}_2\text{S}$

ii)  $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{SO}_2$

iii)  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$

$^{\circ}\text{t}_1$  kat

iv)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$

v)  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$

vi)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$

c)  $\% \text{Ba} = \frac{137,3}{233,4} \cdot 100 = 58,8$

$\%(\text{O}) = \frac{64}{233,4} \cdot 100 = 27,4$

$\%(\text{S}) = \frac{32,1}{233,4} \cdot 100 = 13,8$

$58,8\% + 13,8\% + 27,4\% = 100,0\%$