

Tallinna XIII koolinoorte keemiaolümpiaadi koolivoor  
2012/ 2013 õ.a

Ülesannete lahendused\*

9. klass

1. (10)

$$a. P(\text{NaCl}) = \frac{45\text{g}}{1000\text{cm}^3 \times 1,027 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} \times 100\% \sim 4,4\% \quad (1)$$

$$b. m_1(\text{NaCl}) = \frac{4,4\% \times 560\text{cm}^3 \times 1,027 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{100\%} \sim 25,3\text{g} \quad (2)$$

$$c. m_2(\text{NaCl}) = \frac{(25,3\text{g} + 780\text{g} \times 0,5\%) \times 100\text{g}}{(780\text{g} + 560\text{g} \times 1,027 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}) \times 100\%} \sim 2,15\text{g} \quad (3)$$

$$d. P = 2,15\% \quad (1)$$

$$e. \frac{2\%}{100\%} = \frac{(45\text{g} \times \frac{560\text{cm}^3}{1000\text{cm}^3} + \frac{780\text{g} \times 0,5\%}{100\%}) - m(\text{NaCl})\text{g}}{560\text{cm}^3 \times 1,027 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} + 780\text{g}}$$

$$m(\text{NaCl}) \sim 2\text{g} \quad (3) \quad \mathbf{10p}$$

2. (10)

a. Reaktsioonivõrrandid:



b.

i. Sadet on tarvis pesta destilleeritud veega, et täielikult kõrvaldada üleliigsed ioonid (1)

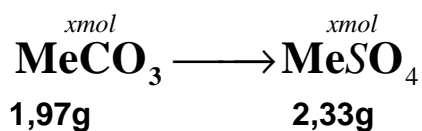
ii.

$\text{K}^+$  (0,5)

$\text{SO}_4^{2-}$  (0,5)

$\text{OH}^-$  (1)

c.



$$\frac{1,97\text{g}}{M(\text{Me} \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 60 \frac{\text{g}}{\text{mol}})} = \frac{2,33\text{g}}{M(\text{Me} \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 96 \frac{\text{g}}{\text{mol}})}$$

$$n(\text{MeSO}_4) = \frac{2,33\text{g} - 1,97\text{g}}{96 \frac{\text{g}}{\text{mol}} - 60 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,01\text{mol} \quad (1)$$

$$M(\text{MeSO}_4) = \frac{2,33\text{g}}{0,01\text{mol}} = 233 \text{ g/mol}$$

$$\text{või } M(\text{MeCO}_3) = \frac{1,97\text{g}}{0,01\text{mol}} = 197 \text{ g/mol} \quad (1)$$

$$M(\text{Ba}) = \frac{2,33\text{g}}{0,01\text{mol}} - 96 \text{ g/mol} = 137 \text{ g/mol}$$

$$\text{või } M(\text{Ba}) = \frac{1,97\text{g}}{0,01\text{mol}} - 60 \text{ g/mol} = 137 \text{ g/mol} \quad (1)$$

$$\text{d. } V(\text{CO}_2) = 22,4 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} \times 0,01\text{mol} = 0,224\text{dm}^3$$

(1)  
10p

### 3. (10)

1. A –  $\text{P}_4\text{O}_{10}$  dekafosfortetraoksiid (0,5)
- B –  $\text{H}_3\text{PO}_4$  fosforhape (0,5)
- C –  $\text{CaO}$  kaltsiumoksiid (0,5)
- D –  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  kaltsiumhüdroksiid (0,5)
- E –  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  või  $\text{K}_3\text{PO}_4$  naatriumfosfaat või kaaliumfosfaat (0,5)
- F –  $\text{CaCl}_2$  kaltsiumkloriid (0,5)

2. i.  $\text{P}_4\text{O}_{10} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}_3\text{PO}_4$  (1)
- ii.  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2\uparrow$  (0,5)
- iii.  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$  (0,5)
- iv.  $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$  (1)
- v.  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  (0,5)
- vi.  $\text{P}_4\text{O}_{10} + 6\text{CaO} \rightarrow 2\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  (0,5)
- vii.  $2\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 6\text{H}_2\text{O}$  (1)
- viii.  $2\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 6\text{NaCl}$  (1)

3. X -  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  kaltsiumfosfaat

(1)  
10p

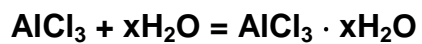
### 4. (10)

a. A – Al, B – S, C -  $\text{Al}_2\text{S}_3$ , D -  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , E -  $\text{H}_2\text{S}$ , F -  $\text{AlCl}_3$ , G -  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (3,5)

b.



**c.**

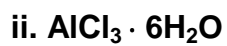


$$M_r(\text{AlCl}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}) = 241,5$$

$$27 + 35,5 \times 3 + x \times 18 = 241,5$$

i.  $x = 6$

(1)



(0,5)

**10p**

*\* Keemiaolümpiaadi koolivooru komisjon võib iseseisvalt hinnata võimalikke alternatiivseid lahendusvariante.*