

2015/2016 õ.a keemiaolümpiaadi piirkonnavooru ülesannete lahendused. 8. klass

1.

- a) i) 245 mm = **2,45** dm
 ii) 44,05 mg/l = **0,04405** g/dm³
 iii) 51,6 g/mol = **51600** g/kmol
 iv) 40,1 kg/kmol = **40,1** g/mol **(4x1)**
- b) i) Iriidiumi aatomid on kõige raskemad: $A(\text{Ir}) > A(\text{Fe}) > A(\text{Mn})$. **(1)**
 ii) Kõige rohkem on aatomeid rauast tehtud kuulikeses, sest $\frac{\rho(\text{Fe})}{A(\text{Fe})} = 140 \text{ kmol/m}^3$, samas kui iriidiumist tehtud kuulikese korral: $\frac{\rho(\text{Ir})}{A(\text{Ir})} = 118 \text{ kmol/m}^3$ ja mangaanikuulikese korral $\frac{\rho(\text{Mn})}{A(\text{Mn})} = 135 \text{ kmol/m}^3$. **(2)**

2.

- a) $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$ **(2)**
 b) $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$ **(2)**
 c) $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} \rightarrow 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ **(2)**
 d) $2\text{Al} + 6\text{KOH} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] + 3\text{H}_2$ **(2)**
 e) $2\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2\text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] + 3\text{K}_2\text{SO}_4$ **(2)**
 f) $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2 + 7\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 7\text{CaSO}_4 + 2\text{HF}$ **(2)**

3.

- a) Veevaba kaltsiumtsitraadi molaarmass on
 $M(\text{Ca}_3\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{O}_{14}) = 498,46 \text{ g/mol}$ **(1)**
 $M(\text{Ca}) = 40,01 \text{ g/mol}$ **(1)**
 Kaltsiumi protsendiline sisaldus on seega

$$\%(\text{Ca}) = \frac{3 \cdot 40,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{498,46 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} \cdot 100\% = \frac{120,03 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{498,46 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} \cdot 100\% = 24,1\% \quad \textbf{(2)}$$

- b) Patsiendile tohib ühes päevas manustada kaltsiumit

$$m_{\max}(\text{Ca}^{2+}) = 4,65 \text{ kg} \cdot 50 \frac{\text{mg}}{\text{kg} \cdot \text{päev}} \cdot 1 \text{ päev} = 232,5 \text{ mg} \quad \textbf{(1)}$$

Kaltsiutsitraadi on seega võimalik manustada kuni

$$m_{\max}(\text{Ca}_3\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{O}_{14}) = \frac{232,5 \text{ mg}}{0,241} = 964,7 \text{ mg} = 0,9647 \text{ g} \quad \textbf{(1)}$$

- c) Vee hulk nädalase doosi jaoks on

$$V(\text{H}_2\text{O}) = \frac{0,9647 \frac{\text{g}}{\text{päev}} \cdot 7 \text{ päev}}{0,095 \frac{\text{g}}{100 \text{ ml}}} = 71,08 \cdot 100 \text{ ml} = 7,11 \text{ liitrit} \quad \textbf{(2)}$$

- d) 4,6 kg kaaluva lapse veetarbimine päevas on

$$V_2(\text{H}_2\text{O}) = 140 \frac{\text{ml}}{\text{päev} \cdot \text{kg}} \cdot 4,65 \text{kg} = 651 \frac{\text{ml}}{\text{päev}} \quad (1)$$

Preparaadi manustamiseks oleks vaja tarbida vähemalt

$$V_3(\text{H}_2\text{O}) = \frac{7108 \frac{\text{ml}}{\text{nädal}}}{7 \frac{\text{päev}}{\text{nädal}}} = 1015 \frac{\text{ml}}{\text{päev}} \quad (1)$$

Kuna manustatav kogus oleks oluliselt suurem kui patsiendi kaalule vastava lapse keskmine päevane veetarbimine, siis ei ole preparaati mõislik vesilahusena manustada. (1)

4.



c) $\frac{t_{\text{Al}}}{t_{\text{Mg}}} = \frac{23}{17} \approx 1,4$ (3)

d) Al, sest ta reageerib aeglasemalt ja seetõttu peaks kauem vastu. (2)

5.

a) X – N (0,25)

A – N₂ (0,25)

B – NH₃

C – NH₃·H₂O

D – NO

E – NO₂

F – HNO₃

G – HNO₂ (6x0,5)



