

**1998/99 õa keemiaolümpiaadi piirkondliku vooru
ülesannete lahendused
8. klass**

1. a) a – ettevaatust; b – tuleohtlik; c – mürgine; d – mürgine gaas
b) e – pipett; f – tilgapipett; g – porselankauss; h – porselantiigel; i – tiigitangid;
j – uhmer; k – uhmri nui

2. a) $M_r(\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 23,0 + 4 \cdot 10,8 + 7 \cdot 16,0 + 10(2 \cdot 1,01 + 1 \cdot 16,0) = 381$

b) 1(booraks) \Leftrightarrow 10 molekuli (H_2O)

$$N(\text{H}_2\text{O}) = 5(\text{booraks}) \cdot \frac{10 \text{ molekuli}}{1(\text{booraks})} = \mathbf{50 \text{ molekuli}}$$

c) 4(B) \Leftrightarrow 1 molekul (booraks)

$$N(\text{booraks}) = 12(\text{B}) \cdot \frac{1 \text{ molekul}}{4(\text{B})} = \mathbf{3 \text{ molekuli}}$$

d) 17(O) \Leftrightarrow 1 molekul (booraks)

$$N(\text{booraks}) = 34(\text{O}) \cdot \frac{1 \text{ molekul}}{17(\text{O})} = \mathbf{2 \text{ molekuli}}$$

e) **$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$**

Sula naatriumtetraboraat eemaldab metallidelt oksiidikihi, muutes nad hästi kokkujoodetavaks. Seetõttu joodetakse pitsiliste metalljuveelide (filigraanide) valmistamisel metallindikesed kokku sulandi all, mis tekib booraksi kuumutamisel.

3. a) Aatomis on elektronide arv prootonite arvuga võrdne. Prootoni ja neutroni mass on võrdne – 1 amü. Elektroni mass on tühine ja nende massi võib jätta arvestamata.

$$A_r(\mathbf{X}) = 18 + (18 + 4) = 40$$

$$A_r(\mathbf{Y}) = 19 + (19 + 1) = 39$$

b) **X** +18)2)8)8

Y +19)2)8)8)1

Z +17)2)8)7

- c) Element **X** on inertne, sest tema viimane kiht on täidetud. Element **Z** eelistatult liidab elektrone, sest tal jääb viimase kihi täitmiseks üks elektron puudu. Element **Y** loovutab oma viimase kihi ainsa elektroni.

- d) **Z**₂-halogeen; **X**-väärisgaas; **Y**-leelismetall
Cl₂ Ar K

4. a) Os(VIII); P(V); Al(III); H(I); S(VI); Cl(VII); N(IV); Ca(II); O(-II)

- b) P-fosfor, Al-alumiinium; H₂-vesinik; S-väävel; Cl₂-kloor; N₂-lämmastik; Ca-kaltsium; O₂-hapnik. Ka P₄ ja S₈ lugeda õigeks.

- c) 1) oksüdeerunud olekus on: Os, P, Al, H, S, Cl, N ja Ca
2) redutseerunud olekus on: O

5. a) $V_{(\text{mesi})} = 1 \cdot \frac{1000 \text{ cm}^3}{1} = 1000 \text{ cm}^3$

$$m_{(\text{mesi})} = 1000 \text{ cm}^3 \cdot 1,45 \text{ g/cm}^3 = \mathbf{1450 \text{ g}}$$

b) Proov A

$$m(\text{ensüümid}) = 45\text{mg} \cdot \frac{1\text{g}}{1000\text{mg}} = 0,045\text{g}$$

Tähistame ensüümide protsendilise sisalduse tähega **X**.

$$x = \frac{0,045\text{g}}{1450\text{g}} \cdot 100\% \Rightarrow 0,0031\% \text{ ehk}$$

$$\%(\text{ensüümid}) = \mathbf{0,0031}$$

Proov B

$$\%(\text{ensüümid}) = \frac{0,160\text{g}}{1450\text{g}} \cdot 100 = \mathbf{0,011}$$

Proov C

$$\%(\text{ensüümid}) = \frac{0,0075\text{g}}{1450\text{g}} \cdot 100 = \mathbf{0,00052}$$

c) Proovid A ja B on ehtne mesi, **proov C** on rikunud mesi.

- 6. a)** **A** – H₂O, vesi – oksiid, vedelik
B – SiO₂, ränidioksiid, liiv – oksiid, tahke
C – J₂, jood – lihtaine, tahke
D – Hg, elavhõbe – lihtaine, vedelik

$$\mathbf{b)} \quad \rho(\text{A}) = \frac{\rho(\text{D})}{13,5} = \frac{13,5\text{g/cm}^3}{13,5} = \mathbf{1,00\text{g/cm}^3}$$

$$\rho(\text{B}) = \rho(\text{A}) \cdot 2,65 = 1,00\text{g/cm}^3 \cdot 2,65 = \mathbf{2,65\text{g/cm}^3}$$

$$\rho(\text{C}) = \rho(\text{B}) \cdot 1,86 = 2,65\text{g/cm}^3 \cdot 1,86 = \mathbf{4,93\text{g/cm}^3}$$

c) $t_{\text{sul}}(\text{H}_2\text{O}) = 0^\circ\text{C}$

$$t_{\text{sul}}(\text{Hg}) = \approx -40^\circ\text{C} \text{ (+40}^\circ\text{C ei saa olla, sest siis ei ole ta toatemperatuuril vedelik.)}$$

$$t_{\text{keem}}(\text{H}_2\text{O}) = 100^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{keem}}(\text{Hg}) = 100^\circ\text{C} + 240^\circ\text{C} \approx 340^\circ\text{C}$$

- d)** 1) Jaotuslehtriiga eraldame Hg;
2) filtreerimisega eraldame H₂O;
3) sublimeerime J₂, jäägiks on SiO₂;
J₂ võib eraldada liivast ka etanooli abil, sest J₂ lahustub ja lahuse eraldamise järel võib etanool aurustuda.