

**2005/2006 õa keemiaolümpiaadi piirkonnavooru
ülesannete lahendused
9. klass**

1. a) i) $1,20 \text{ g/dm}^3 = 1,20 \text{ kg/m}^3$, ii) $0,5 \text{ mmol/ml} = 0,0005 \text{ mol/cm}^3$ ehk $5 \cdot 10^{-4} \text{ mol/cm}^3$,
iii) $0,0250 \text{ cm}^{-1} = 2,50 \text{ m}^{-1}$, iv) $1500 \text{ h} = 5400000 \text{ s}$ ehk $5,4 \cdot 10^6 \text{ s}$, v) $200 \text{ kg/kmol} = 0,200 \text{ g/mmol}$ ehk $2,00 \cdot 10^{-1} \text{ g/mmol}$.

b) i) happeline, ii) aluseline, iii) neutraalne, iv) aluseline, v) neutraalne, vi) neutraalne.

c) i) $2\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{SO}_4$ jah
ii) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ jah
või $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{CO}_2 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ jah
iii) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ ei
iv) $\text{P}_4\text{O}_{10} + 6\text{H}_2\text{O} = 4\text{H}_3\text{PO}_4$ jah

} 4p + 0,5p, kui kõik "jah" + "ei" on õiged

2. a) i) $m(\text{glükoos}) = 750 \text{ g} \cdot 0,078 = 58,5 \text{ g} \approx \mathbf{59 \text{ g}}$

ii) $m(\text{viinamarjad}) = 1 \text{ kg} \cdot \frac{1}{0,078} = 12,8 \text{ kg} \approx \mathbf{13 \text{ kg}}$

iii) $m(\text{viinamarjad}) = 1 \text{ kg} \cdot (1 - 0,170) \cdot \frac{1}{1 - 0,731} = 3,085 \text{ kg} \approx \mathbf{3,09 \text{ kg}}$

iv) Lähtume esialgsesest tervikust – täpselt 100 g viinamarjadest.

$m(\text{mittelenduvaid}) = 100 \text{ g} \cdot (1 - 0,731) = 26,9 \text{ g}$

$m(\text{rosinaid}) = 26,9 \cdot \frac{1}{1 - 0,170} = 32,4 \text{ g}$

$m(\text{H}_2\text{O, viinamarjades}) = 100 \text{ g} \cdot 0,731 = 73,1 \text{ g}$

$m(\text{H}_2\text{O, lendunud}) = 100 \text{ g} - 32,4 \text{ g} = 67,6 \text{ g}$

$\%(\text{H}_2\text{O, lendunud}) = \frac{67,6 \text{ g}}{73,1 \text{ g}} \cdot 100 = 92,47 \approx \mathbf{92,5}$

} 3 p

} 4 p

b) C · H₂O
Süsi vesi(k)

c) $M_r(\text{C} \cdot \text{H}_2\text{O}) = 30$ $n = \frac{180}{30} = 6$ $(\text{C} \cdot \text{H}_2\text{O})_6 = \mathbf{C_6H_{12}O_6}$

3. a) i) Ühend **Q** – HCN on hape,

} 0,5 p

ii) Kõige kergem hüdroksiid on LiOH. $M_r(\text{LiOH}) = 23,95$

Taimede kolmeks toiteelemendiks on N, P ja K.

$M_r(\text{hüdroksiid elemendist A}) = 23,95 \cdot 2,34 = \mathbf{56}$

} 2 p

b) i) **A** – K, kaalium

B – N, lämmastik

D – C, süsinik

ii) **X** – KCN, kaaliumtsüaniid

Y – HNO₃, lämmastikhape

Z – H₂CO₃, süsihape

Q – HCN, vesiniktsüaniid

c) i) $\text{H}_2\text{CO}_3 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$

ii) $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NaOH} = \text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

d) Teemant – kõige tugevam looduslik aine, grafiit – väga pehme, kasutatakse määrdeainena. Kõvadus

4. a) i) Ge – on haruldane metall, mis avastati alles 19. sajandi teisel poolel. Pb on mürgine ega sobi toiduainete säilitamiseks.

X on Sn (tina), mida kasutatakse konservikarpide pleki kattematerjalina ja stannioolina (tinapaberina).

ii) II ja IV

b) i) O₂, F₂ ja Cl₂

ii) Väga suure aktiivsuse tõttu on F₂ kasutamine vähetõenäoline.

$$M_r(\text{Cl}_2) = 70,91 \text{ g/mol}$$

$$M_r(\text{SnCl}_4) = 260,5 \text{ g/mol} \quad \frac{260,5}{70,91} = 3,67 \quad \mathbf{A} - \text{Cl}_2, \text{ kloor}$$

c) Y – SnCl₄, tina(IV)kloriid

E – Sn(OH)₄, tina(IV)hüdroksoiid

B – HCl, vesinikkloriid

Z – SnCl₂, tina(II)kloriid

Q – FeCl₃, raud(III)kloriid

R – FeCl₂, raud(II)kloriid

d) i) Sn + 2Cl₂ = SnCl₄

ii) SnCl₄ + 4H₂O = Sn(OH)₄ + 4HCl

iii) 2HCl + Sn = SnCl₂ + H₂

iv) SnCl₂ + 2FeCl₃ = SnCl₄ + 2FeCl₂

5. a) i) 2Na + 2H₂O = 2NaOH + H₂

ii) Na₂O₂ + 2H₂O = 2NaOH + H₂O₂

$$\mathbf{b) n(\text{HCl})} = \frac{21,10 \text{ cm}^3 \cdot 1,015 \text{ g/cm}^3 \cdot 0,0336}{36,46 \text{ g/mol}} = 0,01974 \text{ mol} = \mathbf{0.0197 \text{ mol}}$$

c) n(NaOH) = n(HCl) · 10 = 0,1974 mol.

Olgu n(Na) = a ja n(Na₂O₂) = b, siis

$$22,99a + 77,98b = 4,7 \text{ g}$$

$$\text{Samas } a + 2b = 0,1974 \text{ mol}$$

$$a = 0,1974 \text{ mol} - 2b$$

$$\frac{22,99 \cdot a}{\text{mol}} + \frac{77,98 \cdot b}{\text{mol}} = 4,7$$

$$\frac{22,99 \cdot (0,1974 \text{ mol} - 2b)}{\text{mol}} + \frac{77,98 \cdot b}{\text{mol}} = 4,7$$

$$4,538 \text{ mol} - 45,98 \cdot b + 77,98 \cdot b = 4,7 \text{ mol}$$

$$32b = (4,7 - 4,538) \text{ mol} \quad b = 0,00506 \text{ mol}$$

$$\mathbf{\%(\text{Na})} = \frac{4,700 \text{ g} - 77,98 \text{ g/mol} \cdot 0,00506 \text{ mol}}{4,700 \text{ g}} \cdot 100 = \mathbf{91,6}$$

6. a) I -II I V -II -III I I -II III -III I V -II
H₂O, HClO₃, NH₃·H₂O, [Co(NH₃)₆](ClO₃)₃

b) Co₂O₃, Cl₂O₅, NH₄ClO₃ ja [Co(H₂O)₆](ClO₃)₃