

1996/97 õa keemiaolümpiaadi piirkondliku vooru ülesannete lahendused
8. klass

1.

1) Lahustunud ainet on: $m(\text{NaOH}) = 80 \text{ g} \cdot \frac{15}{100} = 12 \text{ g}$

Lahustit on: $m(\text{H}_2\text{O}) = 80 - 12 = 68 \text{ g}$

2) $M(\text{NaOH}) = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ g/mol}$

$M(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 1 + 16 = 18 \text{ g/mol}$

3) $n(\text{NaOH}) = 12 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{40 \text{ g}} = 0,30 \text{ mol}; \quad \left(\frac{12 \text{ g}}{40 \text{ g/mol}} \right)$

$n(\text{H}_2\text{O}) = 68 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{18 \text{ g}} = 3,777 = 3,8 \text{ mol}; \quad \left(\frac{68 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} \right)$

4) 80 g (lahust) $\Leftrightarrow 0,30 \text{ mol}$ (ainet)

$m(\text{lahus}) = 1 \text{ mol(ainet)} \cdot \frac{80 \text{ g (lahust)}}{0,30 \text{ mol(ainet)}} = 266,6 \approx 270 \text{ g(lahust)}$

Märkus: Lähteandmed olid antud kahe tüvenumbri täpsusega, vastuse täpsus ei tohi olla suurem ega väiksem.

Vastus: NaOH oli **12 g**, so **0,30 mol**; vett oli **68 g**, so **3,8 mol**.

1,0 mooli lahustunud ainet sisaldub **270 grammis lahuses**.

2. 1) S(IV) [$2 \cdot 1 + x + 3 \cdot (-2) = 0$]

6) Os(VIII) [$x + 4 \cdot (-2) = 0$]

2) Sr(II) [$x + (-2 + 1) \cdot 2 = 0$]

7) Li(I) [$x - 2 + 1 = 0$]

3) P(V) [$3 \cdot 1 + x + 4 \cdot (-2) = 0$]

8) Cl(VII) [$1 + x + 4 \cdot (-2) = 0$]

4) S(VI) [$x + 3 \cdot (-2) = 0$]

9) P(V) [$4x + 10 \cdot (-2) = 0$]

5) N(-III) [$x + 3 \cdot 1 = 0$]

10) Si(IV) [$4 \cdot 1 + x + 4 \cdot (-2) = 0$]

3. a) 1) Fe_2O_3 2) CaO 3) SO_2 4) Cu_2O 5) N_2O_3

b) 1) kaaliumhüdroksiid

4) lämmastikhape

2) kaltsiumhüdroksiid

5) väävelhape

3) soolhape ehk vesinikkloriidhape

4. 1) $M(\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4) = 4 \cdot 12 + 6 \cdot 1 + 4 \cdot 16 = 48 + 6 + 64 = 118 \text{ g/mol}$

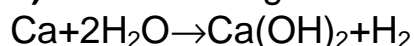
2) $\%(\text{O}) = \frac{64}{118} \cdot 100 = 54,2 \approx 54\%$

Vastus: Merivaikhappe molaarmass on **118 g/mol** ja temas on hapniku suhteline sisaldus **54 %**.

5. Tasakaalustatud reaktsioonivõrrandi koefitsiendid on

- 1) 2,1 → 1,2 ($2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$)
- 2) 2,1 → 2 ($2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$)
- 3) 3,2 → 1,6 ($3\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow + 6\text{H}_2\text{O}$)
- 4) 1,2 → 2,1 ($\text{Na}_2\text{O} + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$)
- 5) 2,7 → 4,6 ($2\text{C}_2\text{H}_6 + 7\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$)

6. 1) Kaltsium reageerib veega



$$2) \rho(\text{C}_6\text{H}_{14}) = \frac{16,5 \text{ g}}{25,0 \text{ cm}^3} = \mathbf{0,660 \text{ g/cm}^3}$$

3) Heksaanis on Ca-tükk $18,3 - 10,5 = 7,8 \text{ g}$ kergem. Selline masside vahe vastab Ca-tüki poolt "väljatõrjutud" heksaani (ruumala) massile (Archimedese seadus).

$$V(\text{C}_6\text{H}_{14}) = V(\text{Ca}) = 7,8 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ cm}^3}{0,660 \text{ g}} = \mathbf{11,8 \text{ cm}^3}; \quad \left(\frac{7,8 \text{ g}}{0,660 \text{ g/cm}^3} \right)$$

$$4) \rho(\text{Ca}) = \frac{18,3 \text{ g}}{11,8 \text{ cm}^3} = \mathbf{1,55 \text{ g/cm}^3}$$

$$5) M(\text{Ca}) = \frac{60,12 \text{ g}}{1,500 \text{ mol}} = \mathbf{40,08 \text{ g/mol}}$$

$$6) V(1 \text{ mol Ca}) = 40,08 \text{ g/mol} \cdot \frac{1 \text{ cm}^3}{1,55 \text{ g}} = \mathbf{25,9 \text{ cm}^3/\text{mol}}; \quad \left(\frac{40,08 \text{ g/mol}}{1,55 \text{ g/cm}^3} \right)$$

7) Ca-tüki poolt "väljatõrjutud" õhu mass on tühine:

$$11,8 \text{ cm}^3 \cdot \frac{1,29 \text{ g}}{1000 \text{ cm}^3} \approx 0,015 \text{ g}. \text{ Lisaks sellele vähendab seda arvu}$$

kaaluvihtide poolt "väljatõrjutud" õhu mass.