

## Ülesannete lahendused\*

9. klass

Tallinna XIV koolinoorte keemiaolümpiaadi koolivoor

2013/ 2014 õ.a

1. (10)

$$\text{a. } M_r(\text{B}) = \frac{1,008}{2,76\%} \times 100\% \sim 36,5 \quad (0,5)$$

Kui molekul sisaldab ühte vesiniku aatomit, siis sobib **HCl** (0,5)



$$\text{d. } V(\text{NaOH}_{\text{lahus}}) = 13,5 \text{ ml} \quad (0,5)$$

$$\text{e. } c(\text{HCl}) = \frac{13,5 \text{ ml} \times 1 \text{ l} \times 0,600 \text{ mol} \times 1 \text{ mol} \times 1000 \text{ ml}}{1000 \text{ ml} \times 1 \text{ l} \times 1 \text{ mol} \times 1 \text{ l} \times 10 \text{ ml}} = 0,81 \text{ mol/l}$$

$$n(\text{NaOH}) = \frac{13,5 \text{ ml} \times 1 \text{ l} \times 0,600 \text{ mol}}{1000 \text{ ml} \times 1 \text{ l}} = 0,0081 \text{ mol} \quad (0,5)$$

$$n(\text{HCl}) = \frac{0,0081 \text{ mol} \times 1 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = 0,0081 \text{ mol} \quad (0,5)$$

$$c(\text{HCl}) = \frac{0,0081 \text{ mol} \times 1000 \text{ ml}}{10,0 \text{ ml} \times 1 \text{ l}} = 0,81 \text{ mol/l} \quad (0,5)$$

f.

$$m(\text{HCl}) = 0,81 \text{ mol} \times 36,5 \text{ g/mol} \sim 29,6 \text{ g} \quad (1)$$

$$m(\text{lahus}) = \frac{1 \text{ l} \times 1000 \text{ cm}^3 \times 1,01 \text{ g}}{1 \text{ l} \times 1 \text{ cm}^3} = 1010 \text{ g} \quad (0,5)$$

$$P(\text{HCl}_{\text{lahus}}) = \frac{29,6 \text{ g}}{1010 \text{ g}} \times 100\% \sim 2,9\% \quad (0,5)$$

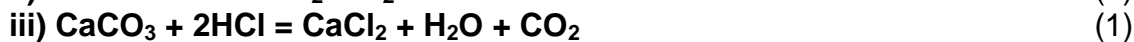
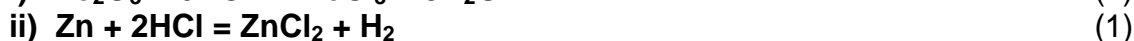
või

$$P_{\text{(lahus)}} = \frac{0,81 \text{ mol} \times 36,5 \text{ g} \times 1 \text{ l} \times 1 \text{ cm}^3}{1 \text{ mol} \times 1 \text{ l} \times 1000 \text{ cm}^3 \times 1,01 \text{ g}} \times 100\% \sim 2,9\%$$

g.

Tasakaalustamata reaktsioonivõrrand annab 0,5p.

Kui õpilane on eksinud varemalt aine **B** tuvastamisega, ent vastav aine reageerib alapunktis **g**. esitatud ainetega, siis saab õpilane korrektsete reaktsioonivõrrandite korral sellest alaosast maksimaalse tulemuse.



10p

**2. (10)**

$$\text{a. } V(\text{H}_2\text{O}) = \frac{87,2\text{g} - 21,9\text{g} - (24,6\text{cm}^3 \times 1,22\text{g}/\text{cm}^3)}{1\text{g}/\text{cm}^3} \sim 35,3\text{cm}^3 \quad (1)$$

**b.**

$$m(\text{CaCl}_2) = \frac{21,9\text{g} \times 111\text{g}/\text{mol}}{219\text{g}/\text{mol}} = 11,1\text{g} \quad (1)$$

$$n(\text{CaCl}_2) = \frac{11,1\text{g}}{111\text{g}/\text{mol}} = 0,1\text{mol} \quad (0,5)$$

$$m(\text{K}_2\text{CO}_3) = \frac{24,6\text{cm}^3 \times 1,22\text{g}/\text{cm}^3 \times 23\%}{100\%} = 6,9\text{g} \quad (1)$$

$$n(\text{K}_2\text{CO}_3) = \frac{6,9\text{g}}{138\text{g}/\text{mol}} = 0,05\text{mol} \quad (0,5)$$



$$m(\text{CaCO}_3) = 0,05\text{mol} \times 100\text{g}/\text{mol} = 5,0\text{g} \quad (1)$$

**c.**

**Lähtudes moolsuhetest keemilise reaktsiooni võrrandis võib teha järelduse, et filtraadis sisaldus kaltsiumkloriidi liig ( $0,100\text{mol} - 0,05\text{mol} = 0,05\text{mol}$ ). (1)**

*Исходя из количественных (стехиометрических) отношений в уравнении химической реакции можно сделать вывод, что в фильтрате содержится избыток ( $0,100\text{mol} - 0,05\text{mol} = 0,05\text{mol}$ ) хлорида кальция.*

**d.**

$$m(\text{filtraat}) = 87,2\text{g} - 5\text{g} = 82,2\text{g} \quad (1)$$

**e.**

$$P(\text{KCl}) = \frac{0,1\text{mol} \times 74,5\text{g}/\text{mol}}{82,2\text{g}} \times 100\% \sim 9,1\% \quad (1)$$

$$P(\text{CaCl}_2) = \frac{0,05\text{mol} \times 111\text{g}/\text{mol}}{82,2\text{g}} \times 100\% \sim 6,8\% \quad (1)$$

**3. (10)**

a.

$$\frac{Mr(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2)}{Mr(\text{CaCO}_3)} = \frac{162}{100} = 1,62 \quad (0,5)$$



b.

A- kaltsiumkarbonaat, карбонат кальция ( $\text{CaCO}_3$ ) (0,5)B- süsinikdioksiid, диоксид углерода ( $\text{CO}_2$ ) (0,5)C- divesinikoksiid, оксид диводорода ( $\text{H}_2\text{O}$ ) (0,5)D- kaltsiumvesinikkarbonaat, гидрокарбонат кальция ( $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ) (0,5)

c. 50 (1)

d. Karstikoopad (1)

e.

A- $\text{CaCO}_3$  – tahkes, в-во находится в твердом состоянии (0,5)B- $\text{CO}_2$  – lahustununa vees, в-во находится растворенном в воде состоянии (0,5)C- $\text{H}_2\text{O}$  - vedelas, жидкое в-во (0,5)D- $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ - hüdrateerunud ioonidena vesilahuses, в виде гидратированных ионов. (0,5)

f.

keemilise reaktsiooni võrrandi kirjutamine (1)

tasakaalustamine (1)

Написание уравнения химической реакции (1)

Расстановка стехиометрических коэффициентов (1)



---

10p**4. (10)**

1.



2.

A - S, väävel, сера (1)

B -  $\text{Na}_2\text{S}$ , naatriumsulfiid, сульфид натрия (1)C -  $\text{H}_2\text{S}$ , divesiniksulfiid, сульфид диводорода (сероводород) (1)D -  $\text{SO}_2$ , vääveldioksiid, диоксид серы (1)E -  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ , naatriumsulfit, сульфит натрия (1)

---

10p

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