

## Ülesannete lahendused\*

11. klass

Tallinna XV koolinoorte keemiaolümpiaadi koolivoor 2014/ 2015 õ.a

1(10)

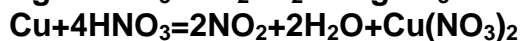
1.



(0,5)



(1)



(1)

**2. Kasutades tabelit „Metallide sisaldus kulla juvelisulamis prooviga 585“ saab määrata kulla, hõbeda ja vase sisalduse roosa värvusega sulamis.**

Используя таблицу: «Содержание металлов в ювелирном сплаве золота 585», можно доказать содержание золота, серебра и меди в сплаве розового цвета.

**Hõbeda ja vase sisaldused punase, kollase ja roheline värvusega sulamis ei vasta reaktsiooni kirjeldusele, kus reaktsioonil eraldunud lämmastikdioksiidi summaarne maht on 2,48dm<sup>3</sup>.**

Содержание серебра и меди в сплавах красного, желтого и зеленого цветов не подходят по описанию реакций с суммарным выделением диоксида азота объемом 2,48dm<sup>3</sup>.

$$V(\text{NO}_2) = \left( \frac{0,800\text{g}}{108\text{g/mol}} + 2 \times \frac{3,350\text{g}}{63,5\text{g/mol}} \right) \times 22,4\text{dm}^3/\text{mol} = 2,53\text{dm}^3 \neq 2,48\text{dm}^3 \quad (1)$$

$$V(\text{NO}_2) = \left( \frac{1,875\text{g}}{108\text{g/mol}} + 2 \times \frac{2,275\text{g}}{63,5\text{g/mol}} \right) \times 22,4\text{dm}^3/\text{mol} = 1,99\text{dm}^3 \neq 2,48\text{dm}^3 \quad (1)$$

$$V(\text{NO}_2) = \left( \frac{3,000\text{g}}{108\text{g/mol}} + 2 \times \frac{1,150\text{g}}{63,5\text{g/mol}} \right) \times 22,4\text{dm}^3/\text{mol} = 1,43\text{dm}^3 \neq 2,48\text{dm}^3 \quad (1)$$

$$2,48\text{dm}^3 = \left( \frac{0,900\text{g}}{108\text{g/mol}} + 2 \times \frac{3,250\text{g}}{63,5\text{g/mol}} \right) \times 22,4\text{dm}^3/\text{mol} \quad (1)$$

**Kui õige vastus saadakse esimese arvutusega, siis antakse 4p.**

Если решение найдено при первом вычислении, то присуждается 4p

**Sulamil on roosa värvus.**

(0,5)

Сплав имеет розовую окраску.

3.

$$m(\text{Au}) = \frac{585 \times 10\text{g}}{1000} = 5,85\text{g} \quad (1)$$

$$m(\text{Ag}) = \frac{90 \times 10\text{g}}{1000} = 0,90\text{g} \quad (1)$$

$$m(\text{Cu}) = \frac{325 \times 10\text{g}}{1000} = 3,25\text{g} \quad (1)$$

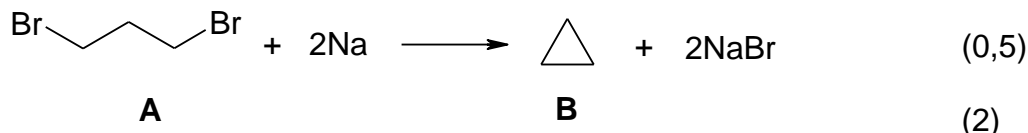
10p

2. (10)

1.

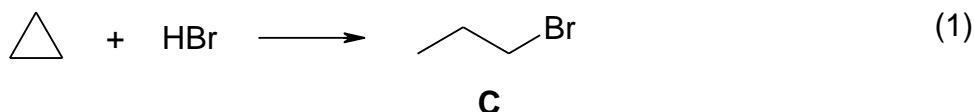
$$C : H : Br = \frac{17,8}{12} : \frac{3}{1} : \frac{79,2}{80} = 1,483 : 3 : 0,99 = 1,5 : 3,0 : 1,0 \quad C_3H_6Br_2 \quad (2)$$

2.



(2)

(0,5)



3.

$$m(C_3H_6) = 4,65\text{kg} - 2,65\text{kg} = 2,00\text{kg}$$

$$n(C_3H_6) = \frac{2000\text{g}}{42\frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 47,62\text{ mol}$$

$$n(C_3H_6) = 47,62\text{mol} \times 22,4\frac{\text{l}}{\text{mol}} = 1067\text{ l} \sim 1,07\text{m}^3 \quad (1)$$

4.

$$m(C_3H_7Br) = 47,62\text{mol} \times 123\frac{\text{g}}{\text{mol}} \times 0,79 \sim 4,63\text{kg} \quad (1)$$

5.

$$m(C_3H_6Br_2) = 47,62\text{mol} \times 202\frac{\text{g}}{\text{mol}} \times \frac{1}{0,72} \sim 13,4\text{kg} \quad (1)$$

$$m(\text{Na}) = 2 \times 47,62\text{mol} \times 23\frac{\text{g}}{\text{mol}} \times \frac{1}{0,72} \sim 3,04\text{kg} \quad (1)$$

10p

3. (10)

I

1.  $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$  (1)
2.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} = 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$  (1)
3.  $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$  (0,5)
4.  $2\text{FeCl}_3 + \text{Cu} = 2\text{FeCl}_2 + \text{CuCl}_2$  (1)
5.  $\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$  (0,5)
6.  $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$  (1)
7.  $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{FePO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$  (0,5)
8.  $\text{P}_4 + 5\text{O}_2 = \text{P}_4\text{O}_{10}$  (0,5)
9.  $\text{P}_4\text{O}_{10} + 6\text{H}_2\text{O} = 4\text{H}_3\text{PO}_4$  (0,5)
10.  $\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{HPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$  (0,5)
11.  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{NaOH} = \text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  (0,5)
12.  $\text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{FeCl}_3 = \text{FePO}_4 + 3\text{NaCl}$  (0,5)

II Iga õige nimetus 0,25p, *каждое правильное название 0,25p*

A -  $\text{FeS}_2$  - rauddisulfiid, püriit *дисульфид железа, пирит*,

B – Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> – raud(III)oksiid,	оксид железа (III)
C – FeCl <sub>3</sub> – raud(III)kloriid	хлорид железа (III)
D – Fe(OH) <sub>2</sub> – raud(II)hüdrosiid,	гидроксид железа (II)
E – FePO <sub>4</sub> – raud(III)fosfaat,	фосфат железа (III)
F – P <sub>4</sub> O <sub>10</sub> – tetrafosfordekaoksiid	декаоксид тетрафосфора
G – Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> – naatriumvesinikfosfaat	гидрофосфат натрия
H – Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> – naatriumfosfaat	ортофосфат натрия

(2)

---

10p

## 4. (10)

1.

Iga valem ja iga nimetus **0,25p**, каждая формула и каждое название 0,25p

A - NH <sub>3</sub>	ammoniaak	аммиак
B - N <sub>2</sub>	lämmastik	азот
C - NO	lämmastik(mono)oksiid	монооксид азота
D - NO <sub>2</sub>	lämmastikdioksiid	диоксид азота
E - HNO <sub>3</sub>	lämmastikhape	азотная кислота
F - NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	ammooniumnitraat	нитрат аммония

(3)

2.



---

10p

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