

1996/97 õa keemiaolümpiaadi piirkondliku vooru ülesanded

11. klass

1. Katseklaasides **A**, **B**, **C** ja **D** on vastavalt KF, KCl, KBr ja KI vesilahused. Igasse katseklaasi valatakse võrdne kogus kontsentreeritud väävelhapet. Igas katseklaasis tekib üks lenduv ühend.

- 1) Kirjutada igas katseklaasis toimuva reaktsiooni võrrand. (1+1+2+2=6 p)
- 2) Milliseid katseklaase on vaja ühendi lendumiseks kuumutada? (2 p) **8 p**

2. Valgevases (Cu ja Zn sulam) olevate metallide massiprotsendi leidmiseks määrati sulami reageerimisel soolhappega eraldunud (kuiva) vesiniku ruumala ($1,12 \text{ dm}^3$ normaaltingimustel). Jääk "lahustati" kontsentreeritud väävelhappes. Seejuures eraldus $2,24 \text{ dm}^3 \text{ SO}_2$ (n.t.).

- 1) Kirjutada reaktsioonide võrrandid. (2 p)
- 2) Arvutada metallide moolide arvud. (2 p)
- 3) Arvutada metallide massiprotsendid. (4 p)
- 4) Põhjendada, miks (antud) metallid reageerivad (ei reageeri) antud hapetega. (2 p) **10 p**

3. Sulatatud olekus reageerib aine **A** lihtainega **B**. Tekib gaas **C** ja hape **D**. Selle gaasi $22,4 \text{ dm}^3$ mass 25°C ja $1,00 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ juures on 48,85 g. Selles gaasis on massi järgi 29,63% hapnikku ja 70,37% elementi, millest koosneb lihtaine **B**. Hape **D** ei ole tugev hape, kuid ta annab klaasi koostises oleva ränidioksiidiga kahealuselise happe **E** ja aine **A**.

$$R=8,314(\text{J}\cdot\text{m}^3\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}=\text{N}\cdot\text{m}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1})$$

- 1) Kirjutada ainete **A**, **B**, **C**, **D** ja **E** valemid. (2,5 p)
- 2) Kirjutada reaktsioonivõrrandid $\text{A}+\text{B}\rightarrow$ ja $\text{D}+\text{r}\ddot{\text{a}}\text{nidioksiid}\rightarrow$ (1,5+2=3,5 p)
- 3) Anda ühendite **C** ja **E** nimetused ning määrata nendes elementide oksüdatsiooniaste. (2 p)
- 4) Määrata antud ruumalal aine **C** moolide arv ja leida aine **C** molaarmass. (3 p)
- 5) Aine **C** molaarmassi ja massiprotsendi järgi näidata, millistest elementidest ta koosneb (2p) **13 p**

4. Elementaaranalüüsil tehti kindlaks järgmistes molekulides olevad keemilised elemendid ja nende aatomite vahekord: **A** - C_4H_8 , **B** - C_4H_{10} , **C** - CH_2O_3 , **D** - CH_2O , **E** - CH_2O_2 .

- 1) Kirjutada ühendi **A** võimaliku kuue isomeeri ja ühendi **B** võimaliku kahe isomeeri struktuurivalemid ja anda nende nimetused. (6+1=7 p)
- 2) Kirjutada ühendite **C**, **D** ja **E** struktuurivalemid ja anda nende nimetused. (3 p) **10 p**

5. 2-propeen-1-ooli (aine **A**) oksüdeerimisel KMnO_4 lahusega saadakse aine **X**, mis reaktsioonil stearhappega [$n(\text{C})=18$] annab rasvade klassi kuuluva ühendi (aine **Y**).

- 1) Kirjutada 2-propeen-1-ooli oksüdeerimisreaktsiooni skeem. Anda aine **X** triviaal- ja nomenklatuurne nimetus. (3 p)
- 2) Kirjutada stearhappe ja tekkinud ühendi **X** vahelise reaktsiooni tasakaalustatud võrrand. [Funktsionaal(ne)sed rühm(ad) kirjutada struktuurset.] (2 p)
- 3) Mitu mooli ainet **Y** tekib 1,25 moolist aine **A**, kui aine **X** saagis on 70 % ja aine **Y** sünteesil on aine **X** kadu 25 %? (3 p) **8 p**

6. Šampanjat valmistatakse eelkäärinud viinamarjamahla järelkäärimisel kinnikorgitud pudelis. Šampanjapudeli 800 cm^3 mahust moodustab šampanja 750 cm^3 . Mitte väga kõrgetel rõhkudel võib 15°C juures (tasakaalu korral) õhus ja šampanjas lugeda CO_2 kontsentratsioon võrdseks. $\rho(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})=0,793 \text{ g/cm}^3$. Olgu etanooli mahuprotsent eelkäärinud viinamarjamahlas ja šampanjas vastavalt 8 ja 11 mahuprotsenti.

- 1) Kirjutada glükoosi fermentatiivse käärimise reaktsioonivõrrand. (1 p)
- 2) Arvutada järelkäärimisel tekkinud etanooli mass. (2 p)
- 3) Arvutada reaktsioonil eraldunud CO_2 moolide arv. (2 p)
- 4) Arvutada šampanjas lahustunud CO_2 molaarne kontsentratsioon (mol/dm^3) (2 p)
- 5) Milline CO_2 rõhk on 15°C juures šampanjapudelis? ($R=0,082 \text{ atm}\cdot\text{dm}^3\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$) (4 p) **11 p**