

1997/98. õa keemiaolümpiaadi lõppvoorü ülesanded
9. klass

1. II peaarühma elementide karbonaatide ekvimolaarse segu kuumutamisel moodustas järelejäänud segu mass 62 % esialgsest massist.
- a) Leida 2 mooli segu mass peale kuumutamist. (2)
 - b) Missuguste metallide karbonaadid on segus? (4)
 - c) Kirjutada lagunemisreaktsioonide võrrandid. (2) **8 p**
2. Teatud kogus fosfaani (PH₃) ja vesiniku segu juhiti läbi kahe järjestikuse kuuma toru, millest esimene oli täidetud vaselaastude ja teine vask(II)-oksiidiga. Esimese toru mass suurenes 4,96 grammi võrra ja teise oma vähenes 5,76 g võrra. Nendes tingimustes on fosfaan oksüdeerijaks.
- a) Kirjutada reaktsioonide võrrandid. (3)
 - b) Leida lähtesegus sisaldunud fosfaani ja vesiniku hulk. (5)
 - c) Leida gaasi molaarruumala standardtingimustel (1 atm, 25 °C). (2)
 - d) Leida lähtesegu tihedus standardtingimustel. (4) **14 p**
3. Kloorlubi on kaltsiumkloriidi ja kaltsiumhüpokloriti ekvimolaarne segu. Kloorlubja saamise lähteaineteks on lubjapiim (Ca(OH)₂ suspensioon), tahke KMnO₄ ja 69,8 cm³ 36,5 %-list (1,189 g/cm³) HCl-i lahust.
- a) Kirjutada kloorlubja saamiseks kahe vajaliku reaktsiooni võrrandid. (2)
 - b) Leida kordajad nende reaktsioonide võrranditele. (6)
 - c) Leida saadud kloorlubja mass, kui saagis soolhappe järgi on 26,0 %. (4) **12 p**
4. Sulam koosneb metallidest **A** ja **B**. Peenestatud sulamit töödeldi lahjendatud soolhappe lahuse liiaga. Saadud lahuse kuivaksaurutamisel saadi tahke aine massiks 37,99 grammi. Destilleeritud vees moodustas osa sellest tahkest ainest aine **C** lahuse. Lahustumatuks jäi mingi punane aine **D**. Kontsentreeritud lämmastikhappes aine **D** lahustus, moodustades aine **E** sinakas-rohelise lahuse, ja eraldus pruun gaas **F**. Aine **C** lahusele kaaliumsulfiidi lahuse lisamisel eraldus 14,45 g kollast ainet **G**, milles metalli oksüdatsiooniasend on II.
- a) Kirjutada reaktsioonivõrrandid: 1) **A** + HCl →; 2) **B** + HCl →; 3) **D** + HNO₃ →
4) **C** + K₂S →. (4)
 - b) Kirjutada ainete **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F** ja **G** valemid ja nimetused. (3,5)
 - c) Leida ainete **C** ja **D** massid. (2,5)
 - d) Leida sulami protsendiline sisaldus. (2) **12 p**
5. 100 cm³-le H₂O₂ lahusele (1,02 g/cm³) lisati 20,0 cm³ 0,100 mol/dm³ KMnO₄ lahust, mille tulemusena eraldus 2,016 dm³ (n.t.) hapnikku (O₂). Kuigi H₂O₂

lagunemine on katalüütiline protsess, kus katalüsaatoriks on MnO_2 , tekib osa hapnikust KMnO_4 ja H_2O_2 vahelise reaktsiooni tulemusena.

- a) Kirjutada H_2O_2 reaktsiooni võrrand kaaliumpermanganaadiga ja H_2O_2 katalüütilise lagunemisreaktsiooni võrrand. (4)
- b) Arvutada kogu eraldunud hapniku hulk. (1)
- c) Arvutada reaktsioonis osalenud KMnO_4 hulk ja selle reaktsiooni tulemusena eraldunud hapniku hulk. (3)
- d) Leida H_2O_2 hulk, mis reageeris KMnO_4 -ga ja hulk, mis lagunes katalüütiliselt. (3)
- e) Arvutada H_2O_2 protsendiline sisaldus eeldusel, et kogu H_2O_2 lagunes ja kogu KMnO_4 redutseerus. (3) **14 p**

6. Reaktsiooninõu maht on 1,000 liitrit. Nõusse valati 100 grammi 36,5 %-list soolhapet ($1,180 \text{ g/cm}^3$). Nõu suleti hermeetiliselt, misjärel viidi soolhappega kontakti 9,00 grammi Zn ($7,14 \text{ g/cm}^3$). Arvutustes eeldada, et esialgse lahuse ja metalli ruumala võrdub lõpplahuse ruumalaga. Reaktsiooni algmomendil oli reaktoris olev õhk normaaltingimustel.

- a) Kirjutada reaktsioonivõrrand. (1)
- b) Arvutada reaktoris oleva gaasi hulk reaktsiooni alguses. (3)
- c) Arvutada reaktoris oleva gaasi hulk reaktsiooni lõpus. (4)
- d) Arvutada reaktoris olev rõhk reaktsiooni lõpus 20°C juures. (2)

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T, \text{ kus } R = 0,0820 \text{ (ühik tuleb ise leida)}$$

10 p