

**1996/97. õa keemiaolümpiaadi lõppvooru ülesanded**  
**10. klass**

1. 10,0 g kupriidi (vask(I)oksiidi) reageerimisel lämmastikhappega tekib vask(II)nitraat, lämmastik(II)oksiid ja vesi.
- a) Koostada ja tasakaalustada reaktsioonivõrrand. (4)
- b) Leida, mitu grammi vask(II)nitraati moodustub. (2)
- c) Milline on lämmastik(II)oksiidi saagis, kui moodustub 0,900 dm<sup>3</sup> lämmastik(II)oksiidi (n.t.)? (4)

**10p**

2. 1,00 dm<sup>3</sup> 1,00 M etaanhappe (CH<sub>3</sub>COOH) lahusele lisati 1,00 dm<sup>3</sup> 0,500 M NaOH lahust. Saadud lahus jagati kaheks võrdseks osaks **A** ja **B**. Lahusele **A** lisati 0,200 dm<sup>3</sup> 0,500 M väävelhappe lahust, lahusele **B** 0,200 dm<sup>3</sup> 0,500 M NaOH lahust. Lahuste kokkuvalamisel vedelike kontraktsiooni ei esine. Etaanhappe dissotsiatsioonikonstant  $K_d = 1,75 \cdot 10^{-5}$ .

- a) Kirjutada reaktsioonide võrrandid. (3)
- b) Arvutada lahustes **A** ja **B** lahustunud ainete hulk (moolide arv) vastavalt peale H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ja NaOH lisamist. (4)
- c) Arvutada etaanhappe lahuse pH enne ja pärast 1,00 dm<sup>3</sup> 0,500 M NaOH lahuse lisamist. (4)
- d) Arvutada lahuste **A** ja **B** pH pärast (vastavalt) happe ja aluse lisamist. (2)
- e) Kirjutada etaanhappe dissotsiatsiooni tasakaalukonstant ja avaldada selle põhjal puhverlahuses sisalduv vesinikioonide tasakaaluline kontsentratsioon. (3)

**16p**

3. Elemendi **A** ergastamata aatomis on kokku 8 s-elektroni ja eelviimases kihis 6 d-elektroni. Selle elemendi β<sup>-</sup>-radioaktiivse isotoobi **A'** aatomis ületab neutronite arv prootonite arvu 7 võrra. Radioaktiivse lagunemise tulemusena tekib element **B**.

- a) Põhjendada, millises perioodis, millises rühmas (lühike tabel) asub element **A** ja mis on tema järjenumbr. (3)
- b) Kirjutada isotoobi **A'** lagunemisreaktsiooni võrrand, märkides sünteesis osalevate osakeste sümbolite juurde nende massiarvu ja järjenumbri (laengu). (3)
- c) Põhjendada, kas tekkinud isotoop **B** on looduses levinud või on ta radioaktiivne. (3)

**9p**

4. Elektroonikas kasutatakse trükiplaatide (plastik, mis on kaetud metalse vase kihiga) söövitamiseks (lakiga katmata vase kihi eemaldamiseks)

kontsentreeritud  $\text{FeCl}_3$  lahust. Väga kontsentreeritud lahuse valmistamisel tekib lahuse põhja pruun sültjas sade ja lahus muutub happeliseks.

- a) Kirjutada  $\text{FeCl}_3$  dissotsiatsiooni võrrand. (1)
- b) Kirjutada  $\text{FeCl}_3$  kõigi kolme hüdrolüüsietapi võrrandid. Teades, et toatemperatuuril tekkinud sade pärineb teisest etapist, anda sadenenud soola nimetus. (3)
- c) Kirjutada reaktsioonivõrrand ainega, mis tekkinud sademe lahustaks (tema lisamisel  $\text{FeCl}_3$  lahustamisel sadet ei teki). (2)
- d) Kirjutada reaktsioonivõrrand, mis kirjeldab trükiplaadi söövitamist. (2)
- e) Kirjutada reaktsioonivõrrandid, millega on võimalik tarvitatud söövitussegu regenereerida. (3)

**11p**

5. Fluori tavaliselt keemilise reaktsiooni tulemusena ei saa. 1986.a. leiti siiski reaktsioon, milles ühe saadusena tekib fluor



- a) Tasakaalustada reaktsioonivõrrand. (5)
- b) Leida 500 g  $\text{SbF}_5$  reageerimiseks vajalik  $\text{K}_2\text{MnF}_6$  kogus. (2)
- c) Leida  $25^\circ\text{C}$  ja 765 mm Hg juures tekkinud  $\text{F}_2$  ruumala.  
 $R=0,08206 \text{ atm}\cdot\text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{K}^{-1}$ , 1 atm = 760 mm Hg. (4)

**11p**

6. Reeglina tahkete ainete lahustuvus vees suureneb temperatuuri tõusuga. 100 grammi  $20^\circ\text{C}$  juures olevat küllastatud  $\text{NaHCO}_3$  lahust valati püstjahutiga varustatud kolbi ja tõsteti tema temperatuur  $100^\circ\text{C}$ -ni, seejärel lisati sellele 5,51 g tahket  $\text{NaHCO}_3$ . Peale veerandtunnilist kuumutamist lahus jahutati  $20^\circ\text{C}$ -ni. Kuigi mingit sadet ei tekkinud, oli lahustunud aine protsendiline sisaldus sama, mis enne katse algust - 9,00 %.

- a) Milline ühend oli lahustunud aineks peale katse lõppu? (1)
- b) Kirjutada reaktsiooni võrrand. (2)
- c) Mitu grammi lahustunud ainet ja mitu grammi vett oli lahuses peale katse lõppu? (6)
- d) Koostada võrrand, mille abil oleks lahustunud aine protsendilist sisaldust ( $\omega=0,09$ ) toodud lähteandmete ja reaktsioonivõrrandi alusel võimalik leida. Teisendada ja arvutada pole vaja. (4) **13 p**