

**Tallinna XII koolinoorte keemiaolümpiaadi koolivoor**  
2011 / 2012 õ.-a. 6. detsembril 2011 kell 11.00 – 14.00

## 9. KLASS

Enne töö alustamist joonistage puhtandi tiitellehele järgnev tabel ja täitke nimede ja kooli lahtrid.

9. klass	I	II	III	IV	Σ
Õpilase nimi					
Õpetaja nimi					
KOOL					

Kasutada võib keemiliste elementide perioodilisuse süsteemi tabelit, lahustuvustabelit ja kalkulaatorit.

### 1.(10p)

47g 8%-list kaaliumkloriidi lahust segati 149g 8%-lise hõbenitraadi lahusega.

- Millised ioonid jäid lahusesse? Leidke nende ionide moolide arv. (4)
- Mitu grammi kaaliumbromiidi on vaja lisada lahusele, et lahus ei sisaldaks raskete metallide ioone? (1) Eeldage, et raskete metallide hulk on täpne.
- Kirjutage keemiliste reaktsioonide ioon- (2) ja molekulaarvõrrandid. (1)
- Kui suur on lõpplahuse mass? (2)

### 2.(10p)

Metalli **A** reageerimisel fosforiga moodustub tahke aine **B** molaarmassiga 182g/mol, mille veega reageerides eraldub õhu käes isesüttiv gaas **C** (Mr 34) ja alus **D**, mida kasutatakse krohvi valmistamiseks. Õhu käes muutub see gaas tahkeks oksiidiks **E** ja vedelaks oksiidiks **F**. Oksiidide **E** ja **F** vastastikusel toimel moodustub tahke hape **G**, mida kasutatakse happesuse reguleerijana Coca-Cola joogis. Seda hapet kasutatakse ka rooste, mille ligikaudne koostis on  $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$ , eemaldusvahendis rooste lahustajana.

- Määrake anorgaanilised ained **A-G**. (3,5)
- Kirjutage viie keemilise reaktsiooni võrrandid., mida on kirjeldatud ülesande tekstis. (5)
- Millega võrdub  $x$  rooste valemis, kui 1,96g rooste lahustamiseks kulus 1,96g hapet. (1,5)

### 3.(10p)

Eristatakse vee jäävat (püsivat) ja mööduvat karedust. Tallinna Vee andmetel sisaldab täpselt 1 m<sup>3</sup> Ülemiste järve vett vee karedust põhjustavate elementide **A** ja **B** katioone kokku 2,07 mol, kusjuures nendest 0,52 mol põhjustavad jäävat karedust. Elementide **A** ja **B** katioonidel on ühesugune väliskihi elektronide arv, ent erinev elektronkihtide arv. Nii Ülemiste järve vee mööduvat kui jäävat karedust põhjustavatest katioonidest moodustavad 90% 4. perioodi elemendi **B** katioonid.

Vee mööduva kareduse kõrvaldamiseks piisab vee keetmisest, kusjuures selle käigus lagunevad nii elemendi **A** kui ka elemendi **B** vesiniksoolad. Üks võimalus vähendada vee jäävat karedust on sellele lisada naatriumfosfaati.

- Mitu mol on täpselt 1m<sup>3</sup> Ülemiste järve vees mööduvat karedust põhjustavaid katioone?
- Millised järgmises loetelus esitatud anioonidest moodustavad elemendi **A** katiooniga jäävat karedust põhjustavaid ühendeid? Kirjutage nende ühendite valemid ja nimetused.

Anioonide loetelu:  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{OH}^-$ .

- c. Kirjutage elementi **B** sisaldava vesiniksoola lagunemisreaktsiooni võrrand kareda vee keetmisel.
- d. Mitu grammi elementi **B** sisaldavat lihtsoola moodustub  $3,5 \text{ m}^3$  Ülemiste järve vee keetmisel? Eeldada, et kogu vees sisalduv elemendi **B** vesiniksool laguneb.
- e. Mitu grammi 23%-list naatriumfosfaadi lahust kulub  $3,5 \text{ m}^3$  Ülemiste järve vees sisalduva jääva kareduse kõrvaldamiseks?

#### 4.(10p)

Ema kutsus Leena ja Anna appi hoidiseid valmistama. Leena ülesandeks oli valmistada 6%-line ja 4%-line keedusoola lahus kurkide soolamiseks. Anna pidi aga valmistama kõrvitsa marineerimiseks 4%-lise äädika lahuse. Eeldage, et kõik arvud on täpsed, mistõttu andke lõppvastus 1g ja 1ml täpsusega.

- a. Mitu grammi keedusoola lisas Leena 5 liitrile veele 6%-lise lahuse saamiseks?(2)
- b. Mitu ml vett pidi Leena lisama 2 liitrile 6%-lisele lahusele ( $\rho = 1,042 \text{ g/cm}^3$ ), et saada 4%-line lahus?(2)
- c. Keedusoola lahustuvus  $20^\circ\text{C}$  juures on  $35,8 \text{ g/100g}$  vees. Mitmeprotsendiline on küllastunud keedusoola lahus sellel temperatuuril? (1)
- d. Mitu ml 30%-list äädikat ( $\rho = 1,038 \text{ g/cm}^3$ ) ja vett oli Annal vaja 3 liitri 4%-lise äädika lahuse jaoks ( $\rho = 1,004 \text{ g/cm}^3$ )?(2)
- e. Mis juhtub alumiiniumist kastruliga, kui selles keeta marinaadi?(2)  
Kirjuta vastavad keemiliste reaktsioonide võrrandid.
- f. Miks ei soovitata alumiiniumist nõudes valmistada happelisi toite?(1)