

2013/2014 õ.a keemiaolümpiaadi piirkonnavooru ülesanded
9. klass

1. Test.

a) Leidke järgmistes ühendites kõikide elementide oksüdatsiooniastmed (iga element on vaid ühe kindla oksüdatsiooniastmega). Millistesse aineklassidesse antud ühendid kuuluvad?

i) HClO_4 , ii) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, iii) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ja iv) $\text{Na}_3\text{Co}(\text{NO}_2)_6$. (6)

b) Milline keskkond tekib (aluseline, happeline või neutraalne), kui lahustada vees:

i) SO_3 , ii) NO , iii) Na_2SO_4 , iv) K , v) HCl või vi) K_2S ? (3)

c) Millistes ainetest (S , H_2SO_3 , H_2S , SO_3) võib väävel käituda

i) ainult redutseerijana, ii) ainult oksüdeerijana ja iii) nii redutseerija kui ka oksüdeerijana? (2)(11)

2. 2000 m³ basseiniveele lisati desinfitseerimiseks $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, mis muutis vee ujumiseks liialt aluseliseks. Sobilik pH, 7,4, otsustati saavutada väävelhappe juurdelisamisega. Basseinist võeti 10,0 ml vett, millele tuli pH 7,4 saamiseks lisada 2,24 ml $1,00 \cdot 10^{-4}$ M väävelhapet.

a) Arvutage 10,0 ml veele lisatud väävelhappe moolide arv. (2)

b) Arvutage väävelhappe moolide arv, mis on tarvilik kogu basseinivee (2000 m³) pH viimiseks väärtuseni 7,4. (3)

c) Arvutage, mitu liitrit 36,0% väävelhapet (1,27 kg/l) kulub kogu basseinivee pH viimiseks väärtuseni 7,4. (3)(8)

3. Tudeng soovis määrata vase ja tsingi sulamis vase sisaldust. Selleks kaalus ta 32,7 g sulamit ning peenestas kaalutud tüki hoolikalt. Saadud pulbrile lisas liias soolhappe 0,1 M lahust. Kogu reaktsiooni käigus tekkinud gaasi kogus ta õhupalli. Õhupalli ruumala normaaltingimustel oli 4,9 dm³ (eeldada, et rõhk ja temperatuur õhupallis on võrdne välistingimustega).

a) Kirjutage ja tasakaalustage kõik toimunud reaktsioonivõrrandid. (2)

b) Arvutada vase protsendiline sisaldus sulamis. (5)

c) Selgitage, miks pidi tudeng sulami peenestama? (1)(8)

4. See laialt kasutatav kuldset värvi sulam koosneb keskmiselt 35% metallist **A** ning 65% metallist **B**. **A** ($\rho=7,1$ g/cm³) on hõbehalli värvi amfoteerne metall, mis kuulub keskmiselt aktiivsete metallide hulka (metallide pingereas vesinikust vasakul). **B** on väga hea elektrijuht ja kuulub värviliste metallide hulka. **A** ja **B** asuvad perioodilisustabelis lähestikku.

a) Nimeta kirjeldatud sulam (1)

b) Nimeta metallid **A** ja **B** (2)

c) Kirjuta metallide **A** ja **B** reaktsioon lahjendatud HCl -ga (2)

10, 20 ja 50-sendised euromündid valmistatakse sarnasest sulamist nimega *Nordic Gold*, mis lisaks **A**-le (5%) ja **B**-le (89%) sisaldab ka 5% metalli **C** ning

1,0% tina. **C** on kerge ($\rho=2,7$ g/cm³) hõbevalge metall, mis on keemiliselt aktiivne – näiteks halogeenidega reageerib juba toatemperatuuril.

d) Nimeta metall **C**. (1)

e) Kirjuta metalli **C** reaktsioon klooriga. (1)

f) Leia, mitu mooli tina sisaldab üks 20-sendine euromünt ($m=5,74$ g) (2)(9)

5. Keemiline element (**X**) sai oma nime 18. saj. lõpus, kuna siis arvati, et kõik happed sisaldavad seda elementi. Element **X** on kahe lihtaine koostises - **A** ja **B**, kusjuures **B** molekul on poolteist korda raskem **A** molekulist. Aine **B** reaktsioonil kaaliumiodiidiga tekib lisaks KOH -le kaks lihtainet, **A** ja **C**. Soojendamisel kuni 300-450°C aine **C** aurud reageerivad pöördvalt vesinikuga, tekitades gaasi **D**.

Laboritingimustes saadakse aine **A** kaaliumpermanganaadi kuumutamisel.

a) Kirjutage ainete **X**, **A-D** nimetused ja valemid. (5)

b) Kirjutage ja tasakaalustage reaktsioonide võrrandid:

I. KI (lahus) + **B** \rightarrow KOH + **C** + **A**

II. H_2 + **C** \leftrightarrow **D**

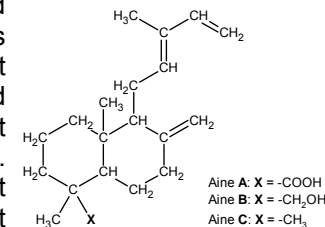
III. $\text{K}_2\text{MnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{A}$

IV. **D** + **B** \rightarrow H_2O + **C** + **A**

V. **D** + $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ **C** + **S** + H_2O

c) Reaktsioonides **IV** ja **V** määrake redutseerija ja oksüdeerija. (1)(11)

6. Baltikumi merevaik koosneb mitukümmend miljonit aastat tagasi kasvanud okaspuude amorfes olekus tahkunud vaigust. Keemilise koostise poolest on merevaik mitme polümeeri segu. Need polümeerid moodustuvad omakorda peamiselt kolmest ainetest, mille struktuurid on toodud joonisel. Samuti sisaldab Balti merevaik ligi 5% suktsiinhapet ehk butaandihapet, mille kasulikkus toimet inimorganismile on uurinud juba Hippokrates.



a) Seletage mõisted: amorfne tahkis, segu, polümeer. (1,5)

b) Millistesse orgaaniste ühendite põhiklassidesse kuuluvad ained **A**, **B**, **C**? (1,5)

c) Leidke nende ainete jaoks brutovalemid ja molekulmassid. (3)

d) Lähtudes orgaaniliste molekulide tuntud omadustest, prognoosige, kas merevaigu tihedus on vee tihedusest oluliselt suurem, väiksem või praktiliselt võrdne. Kuidas saaks kodustes tingimustes eristada ehtsat merevaiku klaasist tehtud kunstmerevaigust? (2)

e) Lähtudes orgaaniliste polümeeride ja merevaigu tuntud omadustest, kirjeldage, mis võiks toimuda merevaigu tüki i) kuumutamisel temperatuurini 150-200 °C, ii) vette panemisel, iii) dietüületrisse, etanooli või kloroformi panemisel. (3)

f) Joonistage suktsiinhappe struktuur ning leidke molekulmass. (2)(13)