

**2012/2013 õ.a keemiaolümpiaadi piirkonnavooru ülesanded**  
**8. klass**

1. a) Millised järgnevatest ainetest on lihtained ja millised liitained? Nimetage antud ainete seast kolm Maa atmosfääris enim leiduvat ainet nende osakaalu kahanemise järjekorras:  $N_2$ ,  $NH_3$ ,  $Fe$ ,  $SO_2$ ,  $O_2$ ,  $H_2$ ,  $H_2O$ . (1,5)  
 b) Arvutage **i**) vee ja **ii**) raua massiprotsent Mohri soolas  $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$  (3)  
 c) Reastage Mohri soolas leiduvad elemendid nende aatomradiuse kasvamise järjekorras. (3)  
 d) Kui Mohri soola lahustati vees 426 g ning lahuse ruumala viidi vee lisamisega 3,0 liitrile, siis  $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$  kontsentratsioon lahuses on:  
**i)** . . . . .  $kg/dm^3$       **ii)** . . . . .  $mg/cm^3$  (4,5)(12)

2. Tasakaalustage järgmised reaktsioonivõrrandid:

- a)  $Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$  (1,5)  
 b)  $CO + O_2 \rightarrow CO_2$  (1,5)  
 c)  $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$  (1,5)  
 d)  $Fe + H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + H_2\uparrow$  (1,5)  
 e)  $BaCl_2 + Al_2(SO_4)_3 \rightarrow BaSO_4\downarrow + AlCl_3$  (1,5)  
 f)  $Fe(OH)_3 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$  (1,5)  
 g)  $K + H_2O \rightarrow KOH + H_2\uparrow$  (1,5)  
 h)  $K_2SO_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$  (1,5)(12)

3. Metallil **Z** on kaks isotoopi. Nende aatomid erinevad teineteisest kahe neutroni võrra ja nende aatommasside jagatis on 0,9692. Metallil **Z** keskmine aatommass on raskema isotoobi aatommassist 1,4 aatommassiühiku (amü) võrra väiksem. Neutroni massiks võtke 1,00 amü.  
 a) Arvutage elemendi **Z** isotoopide massid aatommassiühikutes. (3)  
 b) Arvutage elemendi **Z** keskmine aatommass, leidke tabelist sellele vastav keemiline element ja kirjutage selle nimetus. (2)  
 c) Millistest elementaarosakestest koosnevad kummagi isotoobi aatomid ja milline on nende elementaarosakeste arv? (2) (7)

4. Keemik Ronald teeb orgaanilist sünteesi dietüületris (tihedus  $0,7134 g/cm^3$ ). Kui reaktsioon lõpuni jõuab, peab ta saadud lahust puhastama veega ekstraheerimise abil. Ekstraheerimisel lisatakse ühele lahusele teist lahust, mis esimesega ei segune. Ained liiguvad sellesse lahustisse, kus nad paremini lahustuvad. Seega soolad liiguvad vette ja orgaanilised ühendid eestrisse.  
 a) Ronaldil on vaja ekstraheerida enda reaktsioonisegu 5,0%  $NaHCO_3$  vesilahusega. Kui palju peaks ta kaaluma  $NaHCO_3$ , et saada 100 ml veega (tihedus  $1,000 g/cm^3$ ) 5,0% lahust? (3)

- b) Kui Ronald on ekstraheerimise ära teinud, siis jääb talle jaotuslehteris kaks vedelikukihti. Kumbas kihis asub tema orgaaniline aine (eeteris või vees; ülal või all)? Põhjenda vastust. (3)  
 c) Kas ekstraheerimist saanuks teha veega, kui eetri asemel oleks kasutatud etanooli? Põhjendada vastust. (2)(8)

5. Õpilane tahtis näha keemiakatset, kus „ikka palju tuld ja sädemeid on”. Õpetaja nõustus sellist katset näitama ainult ühel tingimusel: eelnevalt peab õpilane lahendama mõistatuse ühendi **A** kohta, mida selles katses kuumutatakse. Mõistatus on järgnev: Aine **A** valemiga  $(XY_4)_2Z_2W_7$  sisaldab nelja erinevat elementi: **X**, **Y**, **Z** ja **W**. Suurima prootonite arvuga elemendis on 24 korda rohkem prootoneid kui vähima prootonite arvuga elemendis. Koostiselementide aatomnumbrite summa on 40. Kahe koostiselementi aatomnumbrite summa on võrdne kolmanda elemendi aatomnumbriga, mis on omakorda 3 korda väiksem suurima aatomnumbriga elemendi järjenumbrist. **A** lagunemisel moodustuvad ühendid  $Y_2W$ ,  $X_2$  ning  $Z_2W_3$ , kusjuures  $X_2$  molekulis on neli elektroni rohkem kui  $Y_2W$  molekulis.  
 a) Kirjutage aines **A** sisalduvate elementide **X**, **Y**, **Z** ja **W** sümbolid ning nimetused. (6)  
 b) Millised elemendid ühendist **A** paiknevad perioodsüsteemi samas perioodis? (1)  
 c) Kirjutage **A** lagunemisel toimuva reaktsiooni tasakaalustatud võrrand. (2)  
 d) Leidke nimekirjast kõige sobilikum laborinõu selle katse läbiviimiseks: uhmer, mõõtsilinder, mahtpipett, portselantiigel, Kippi aparaat, bürett. (2)(11)

6. Hemoglobiin (Hb) on veres leiduv valk, mis kannab kudedesse hapnikku. Hemoglobiini küllastatus hapnikuga ( $S_{O_2}$ ) tõuseb hapniku osarõhu ( $p_{O_2}$ ) tõusuga veres (vt graafik). Selle kõvera paigutust mõjutab lisaks ka  $CO_2$  sisaldus veres.  
 a) Kudedes on  $p_{O_2} = 40$  mmHg. Mitu protsenti on siis Hb küllastatus normaalse  $CO_2$  kontsentratsiooni puhul? (2)  
 b) Kui suurt hapniku osarõhku on vaja, et  $S_{O_2}$  oleks 80% **i**) madala ja **ii**) kõrge  $CO_2$  kontsentratsiooni puhul? (3)  
 c)  $CO_2$  on happeline oksiid. Kuidas muutub vere pH, kui  $CO_2$  sisaldus veres tõuseb? (2)  
 d) Kumb olukord (kõrge või madal  $c(CO_2)$ ) põhjustab kudedes  $O_2$  vaegust? (3)(10)

