

2009/2010 õ.a. keemiaolümpiaadi piirkonnavooru ülesanded

9. klass

1. a) Kirjutage triviaal- ja süstemaatilised nimetused järgmiste ainete jaoks: NaHCO_3 , NaCl , Ca(OH)_2 , H_2O , CO_2 , $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.
b) Määrake kõigi elementide oksüdatsiooniaste järgmistes ühendites: $\text{Ba(HCO}_3)_2$, $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, Cu_2O , H_2O_2 , $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.
c) Arvutage Ca massiprotsent ühendis CaTiO_3 (perovskiid). **9 p**

2. Valati kokku 500 cm^3 5,00% HCl lahust ($\rho = 1,023 \text{ g/cm}^3$) ja 600 cm^3 1,00% NaOH lahust ($\rho = 1,010 \text{ g/cm}^3$).

a) Arvutage, mitu mooli NaOH ja HCl oli lähtelahustes enne kokkuvalamist. Kirjutage välja reaktsiooni võrrand. Mis on liias? Millised ioonid on lõpplahuses?

b) Leidke lõpplahuses olevate ainete massid ja lahuse protsendiline koostis. **10 p**

3. Mati sõi lõunaks kolm viinerit. Inimese päevane raua vajadus on 1,0 mg. 100 g viinereid sisaldab 0,90 mg rauda, millest omastatakse ainult 10%. Riiklik koolitoidu programm soovib pakkuda koolilõunaks viinereid kord kuus. Ühe viineri mass on 25 grammi ja ruumala $0,016 \text{ dm}^3$.

a) Mitu tervet viinerit peab Mati veel sööma, et organism saaks kätte 95% raua päevasest normist?

b) Arvutage raua kontsentratsioon (mg/cm^3) viineris.

100 g viinereid sisaldab umbes 14 g valku, 3 g süsivesikuid ja 22 g rasva. Organism ammutab 1,0 g süsivesikuist ja valkudest keskmiselt 4,0 kcal ning rasvadest 9,0 kcal energiat (1 cal = 4,19 J).

c) Arvutage, mitu kJ energiat sai Mati lõunaks söödud viineritest. **8 p**

4. Gaasi X liitumisel kaheaatomilistest molekulidest koosneva gaasiga A_2 tekib aine Y. Gaasi A_2 molekulmass moodustab 45% kloori (Cl_2) molekulmassist. Aine B muundab gaasi Y tagasi aineks X. Aine Y molekulmass on ainete A_2 ja B molekulmasside summa. Ainete A_2 ja B koostiselementide tuumalaengud erinevad kahe võrra.

a) Leidke ainete A_2 , B ja Y molekulmassid.

b) Kirjutage järgmiste muundumiste tasakaalustatud reaktsioonivõrrandid:



c) Kirjutage ainete A_2 , B-D, X ja Y valemid ja nimetused. **10 p**

5. Aine A reageerib ainega B süütamisel plahvatusega moodustades aine C. Aine B on kaheaatomiliste molekulidega gaas, mis on tähtis oksüdeerija. Seda saadakse laboris KMnO_4 kuumutamisel ja looduses toodavad seda taimed. Aine C on levinud liitain, mille ruumala tahkumisel suureneb.

Aine B oksüdeerib metalle, nt metalli D, mille oksiid E on valge ja mille sool F on lubjakivi koostises. Ainet E saadakse B ja D vahelisel reaktsioonil.

a) Kirjutage ainete A–F valemid ja nimetused. Millised neist on lihtained?

b) Kirjutage reaktsioonivõrrandid: $\text{A} + \text{B} \rightarrow$; KMnO_4 lagunemine; E saamine.

Õpilased arvutasid, et 14 g aine E saamiseks tuleb võtta 5 g metalli D.

c) Kas õpilaste arvutus oli õige? Kui õpilaste arvutus oli vale, siis millest võiks viga tuleneda?

Õpilastel oli vaja aine F saamiseks panna reageerima sobiv oksiid ja alus.

d) Kirjutage valitud ainete valemid ja nimetused ning reaktsioonivõrrand.

Õpilased soovisid tunnis demonstreerida ainete A ja B vahelist reaktsiooni. Kuna aineid A ja B ei olnud laboris, siis pidid õpilased need eelnevalt sünteesima, kasutades selleks vett, ühte aktiivset metalli ja H_2O_2 .

e) Kirjutage õpilaste läbi viidud reaktsioonide võrrandid. **10 p**

6. 9. klassi õpilane Pille uuris neutralisatsioonireaktsiooni. Kõigepealt kallas ta naatriumhüdroksiidi lahusesse lämmastikhapet, sest ta teadis, et see reaktsioon toimub (katse nr. 1). Katses nr. 2 lisas ta Ba(OH)_2 lahusesse H_2SO_4 lahust, katseklaasi tekkis hägu. Katses nr. 3 valas Pille Ba(OH)_2 lahusesse HBr lahust ja ei näinud muutust. Ta järeldas, et reaktsioon ei toimunud.

a) Kas Pille täheldas 1. katses lahuste kokkuvalmisel **nähtavat** muutust? Põhjendage. Nimetage antud reaktsiooni toimumise mitternähtav tunnus.

b) Mis oli 2. katses reaktsiooni toimumise **nähtavaks** tunnuseks?

c) Kas Pille tegi 3. katses õige järelduse? Põhjendage. Kui vastasite ei, tooge välja kaks võimalust, kuidas oleks Pille saanud reaktsiooni toimumist tõestada.

d) Kui reaktsioon toimus, siis kirjutage katsete nr. 1-3 kohta reaktsioonivõrrandid; lähteainete ja saaduste valemid, nimetused ja aineklassid.

Katses nr. 4 kallas Pille rasklahustuvale hüdroksiidile Z soolhapet. Saadustena tekkisid ained X ja Y. Aine Z üks koostiselemente on perioodilisuse tabeli 3. perioodis. Ainel X on üle kuue korra suurem molaarmass Y kui -il.

e) Kirjutage ainete X, Y, Z nimetused ja molaarmassid ning toimunud reaktsiooni võrrand. Mis oli reaktsiooni toimumise **nähtavaks** tunnuseks?

Ainet Z võib valmistada lähtudes neljast aineist: metalli A puru, metalli B tük (hoitakse õli sees), roheka värvusega gaas C ja vesi. Aine B koostiselement on keedusoola koostises. Aine C iseloomulikkude lõhna on tunda ujulates.

f) Kirjutage lihtainete A-C nimetused ja aine Z saamiseks vajalikud võrrandid.

13 p