

## 2016/17 õ.a keemiaolümpiaadi piirkonnavooru ülesanded

### 9. klass

1. a) Teisendage ühikud:  $10 \text{ dm}^3 = \dots \text{ L}$ ;  $22,5 \text{ mg/cm}^3 = \dots \text{ t/m}^3$ ;  $53 \text{ pm} = \dots \text{ nm}$ ;  $40\text{‰} = \dots \text{ sajandikku}$ ;  $100500 \text{ s} = \dots \text{ h}$ ;  $70 \text{ }\mu\text{m} = \dots \text{ mm}$ ,  $112 \text{ km/h} = \dots \text{ m/s}$ ;  $9000 \text{ Pa} = \dots \text{ MPa}$ . (4)
- b) Kirjutage valemid ja nimetused eri aineklassi kuuluvale neljale ainele, milles väävli oksüdatsiooniaste on VI või IV. (4)
- c) Temperatuuril alla  $-183^\circ\text{C}$  on hapnik vedelas olekus ja selle tihedus on  $1,141 \text{ g/cm}^3$ . Mitu korda suurem ainehulk vedelat hapnikku mahub võrreldes gaasilise hapnikuga normaaltingimustel täidetud anumasse? (2) **10 p**

2. Molekulmudelites eristatakse erinevate elementide aatomeid värvuste abil. Sinine, valge, punane ja roheline esinevad tavatingimustel lihtainena kaheaatomilise gaasina. Eesti lipuvärvid moodustavad väga mürgise ühendi **A**. Tugeva happe **B** saab, kui võtta kokku seitse aatomit kollaste, punaste ja valgete karbist. Tulekahju kustutamisel kasutatakse ühendit **C**, mis saadakse kahest punasest ja ühest mustast aatomist. Toidule soola lisamisel kasutatakse rohelisest ja lillast aatomist saadud ainet **D**. Igapäevaelus on olulisel kohal **E**, mis saadakse kahest valgest ja ühest punasest aatomist. Seebikivi **F** moodustub lillast, valgest ja punasest aatomist. Sinise ja mõne valge aatomi ühendamisel saadakse terava lõhnaga gaasiline **G**. Mädamuna lõhnaga gaasi **H** saab, kui kaks valget aatomit ühinevad kollasega.

- a) Leidke igale värvile (kollane, lilla, must, punane, roheline, sinine, valge) vastav element. (3)
- b) Kirjutage ühendite **A–H** valemid. (4)
- c) Kirjutage, millised nendest ühenditest on vesilahuses happelised, millised aluselised. (3) **10 p**

3. a) Liigitage (aluseline, happeline, amfoteerne, neutraalne) oksiidid:  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{P}_4\text{O}_{10}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$ . (6)
- b) Määrake lämmastiku oksüdatsiooniaste järgmistes ühendites:  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2\text{H}_4$ ,  $\text{NaN}_3$ ,  $\text{Na}_3\text{N}$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ . (4) **10 p**

4. Kuningas segas hõbemündid tsingist müntidega, et kaitsta oma rikkusi varaste eest – nii ei jõua keegi hõbedat välja sorteerida. Keemiahuviline röövel pidas seda aga hoopis põnevaks väljakutseks. Koos oma partneriga läks ta röövretkele ja võttis kaasa kolm kanistrit hapetega: vesinikkloriidhape, kontsentreeritud väävelhape ja lahja lämmastikhape. Jõudes varakambrisse, uputas ta kõik mündid kanistris 1 olnud happesse. Kui reaktsioon oli lõppenud, tahtis ta järele jäänud mündid lossist kiiresti välja tassida. Kolinata lossist välja hiilimiseks otsustas röövel mündid ära lahustada. Üks osa münte uputati kanistris 2 ja teine osa kanistris 3 olnud happesse. Tõestamaks partnerile, et mündid on võrdselt jagatud, kogus keemiahuviline röövel mõlemal juhul

reaktsioonis eraldunud gaasid samasugustesse õhupallidesse ning näitas, et gaaside poolt täidetud ruumalad on võrdsed. Partner jäi demonstratsiooniga rahule. Seejärel põgenesid nad kiiresti röövsaagiga.

*Lisainfo:* Kontsentreeritud väävelhape ja lahjendatud lämmastikhape reageerivad hõbedaga järgmiselt (saaduste kordajad on puudu):



- a) Mis hapet valas röövel esmalt müntidele? Miks? (2)  
b) Kirjutage ja tasakaalustage toimunud kolme reaktsiooni võrrandid. (5)  
c) Kas keemiahuviline röövel jagas hõbeda võrdselt? Kui ei, siis millises vahekorras ta selle jagas? (2) **9 p**

5. Arst andis tudengile ülesandeks uurida viies pudelis olevaid proove. Tudeng viis läbi mitmeid eksperimente ja leidis, et proov **A** oli hägune vedelik, mille filtrimisel jäid tahked osakesed filterpaberile. Proovile **B** alumiiniumsulfaadi lisamisel toimus sadenemine. Proovi **C** selgest lahusest valguse läbijuhtimisel ei olnud näha valguskiirte teed. Pikemal seismisel eraldusid proovist **D** kaks vedelikukihti ja proovist **E** püdelam ja vedelam osa.

- a) Määrake segu tüüp proovides **A–E** järgmisest valikust: kolloidlahus, emulsioon, tõeline lahus, tarre, suspensioon. (5)  
b) Arst andis tudengile vihje, et proovides olid nahakreem, järvevesi, hüübinud veri, tärklise ja vee segu ning NaCl 0,9% lahus. Tuvastage proovid **A–E**. (5)  
c) Kuidas nimetatakse nähtust, mis juhtus proovile **B** alumiiniumsulfaadi lisamisel? (1) **11 p**

6. Järgnevas tabelis on toodud naatriumjodiidi (NaI) lahustuvus [g/100 g] 25°C juures eri lahustites. Lahustuvus näitab aine suurimat kogust, mida sajas grammis antud lahustis antud tingimustel saab lahustada. Kui aine mass 100 g lahusti kohta ületab lahustuvuse, sadeneb üleliigne aine lahuse põhja.

Vesi	Vedel ammoniaak	Atsetoon	Metanool
184,2	162,0	50,4	62,5

- a) Neljas keeduklaasis on 150 g NaI. Igasse keeduklaasi lisas Anton 100 g üht tabelis toodud lahustit. Millistes lahustites lahustus sool täielikult? (2)  
b) Anton lisas 3 tassitäit (igaüks 200 cm<sup>3</sup>) NaI ( $\rho = 3,67 \text{ g/cm}^3$ ) 2,0 dm<sup>3</sup> atsetoonile ( $\rho = 0,79 \text{ g/cm}^3$ ). Mitu grammi NaI sadestus? (3)  
c) Pärast lõunapausi märkas Anton, et keeduklaasi sisu mass vähenes 320 g võrra, kuna Anton ei sulgenud klaasi korralikult ning atsetoon aurustus. Mitu grammi NaI jäi sademesse? (3)  
d) Anton eraldas sademe filtrimisel. Mitu liitrit vett peab ta sademele lisama, et sool täielikult lahustada? (2) **10 p**