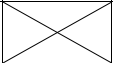


2008/2009 õ.a. keemiaolümpiaadi piirkonnavooru ülesanded

10. klass

1. a) Elemendi aatomnumber on 29 ja aatommass 61. Mitu neutronit ja elektroni sisaldab selle elemendi aatom?
- b) Mitu hapniku molekuli mahub 1,5 dm<sup>3</sup> pudelisse (n.t.: 0°C ja 1 atm)?
- c) 17,1 g alumiiniumsulfaati lahustati vees ja lahjendati 1,00 liitrini. Arvutage tekkitud lahuses sulfaatioonide molaarne kontsentratsioon (M).
- d) Arvutage tasakaalustatud reaktsioonivõrrandi kõigi koefitsientide summa:  
\_FeSO<sub>4</sub> + \_KMnO<sub>4</sub> + \_H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → \_MnSO<sub>4</sub> + \_Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> + \_K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + \_H<sub>2</sub>O
- e) Arvutage H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> massiprotsendiline sisaldus lahuses, mis on valmistatud 500 g 40% lahuse ja 250 g 10% lahuse segamisel. **9 p**

2. Täitke tabel nelja vees lahustunud soola kohta.

Valem	Nimetus	pH (<7, >7, ≈7)	Saamis- reaktsioon	Lahustuvus			ρ, g/cm <sup>3</sup>
				g/100 g H <sub>2</sub> O	%	mol/dm <sup>3</sup>	
NaCl	1.	2.	3.	35,9	a)	b)	1,20
NaNO <sub>3</sub>	4.	5.	6.	c)	46,7	7,58	d)
7.	ammoonium- kloriid	8.	9.		e)	5,47	1,08
10.	11.	12.	NaOH+CO <sub>2</sub> =	21,8	17,9	2,01	1,19

f) Leidke arvutustega neljanda soola molaarmass. **13 p**

3. Metall **X** väike tükk reageeris täielikult soolhappe lahusega. Eraldus 9,77 dm<sup>3</sup> gaasi (n.t.). Sama massiga **X** reageeris ka NaOH vesilahusega täielikult, mille puhul lahuse mass kasvas 6,97 grammi võrra.
  - a) Arvutage eraldunud gaasi hulk. Milline gaas eraldus?
  - b) Arvutage reaktsiooniks võetud metalli mass.
  - c) Arvutage ülesandes toodud andmete alusel metalli **X** molaarmass.
  - d) Kirjutage reaktsioonivõrrandid: i) **X** + soolhape → ...;  
ii) **X** + NaOH + H<sub>2</sub>O → ... (Üheks saaduseks on Na<sub>3</sub>[**X**(OH)<sub>6</sub>]). **9 p**
4. 200 g 30,0% CuSO<sub>4</sub> lahuse valmistamiseks 60°C juures on võimalik kasutada kas veevaba CuSO<sub>4</sub> või kristallhüdraati CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O. Hinnakirjast leiti, et sobiva puhtusastmega 125 g veevaba CuSO<sub>4</sub> hind on 35,16€ ning 1,00 kg CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O hind on 280,00€.
  - a) Arvutage i) mitu g CuSO<sub>4</sub> ja ii) mitu g CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O kuluks 200 g 30,0% lahuse valmistamiseks.

- b) Kui palju läheb maksma käesoleva lahuse valmistamine, kui kasutada i) CuSO<sub>4</sub> ja ii) CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O? Mis vormis CuSO<sub>4</sub> kasutamine on majanduslikult kasulikum, kui arvestada ainult pakendist ära kasutatud osa?
- c) Valmistatud lahus jäeti toatemperatuuril seisma ja mõne aja pärast avastati, et aine sisaldus lahuses on 20,0%. Arvutage, mitu grammi ainet (CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O) kristallus välja. **8 p**

5. Gaasid **A** ja **B** reageerivad moolvahekorras 2:1, andes saaduseks kasvuhooneefekti põhjustava aine **C**, mis on tuntud ka oksidaanina. Suhteliselt inertne lihtaine **D** ühineb eritingimustel **A**-ga, muutudes **E**-ks, mille vesilahust tuntakse ka nuuskpiiritusena. Element **F** on üks põhilisi elusorganismide koostiselemente. Lihtaine **F** reageerib **B**-ga ja võib anda kaks binaarset ühendit: **G** ja **H**. **G** tekib eelistatuna siis, kui **B**-d on **F**-i ümber ohtralt, **H** aga siis, kui **B**-d napib. **C** keskkonnas reageerivad omavahel **E** ja **G**, andes põdrasarvesoola **I**. Metall **J**, mida leidub piimas ja kapsas, reageerib **C**-ga: saadusteks **A** ja **K**. **G** ühinemisel **K**-ga moodustub sade **L**, mis on Eesti rahvuskivi põhiliseks koostisosaks.

- a) Kirjutage ainete **A**–**L** valemid ja süstemaatilised nimetused.
- b) Kirjutage ja tasakaalustage järgmised reaktsioonivõrrandid:  

$$\begin{array}{llll} \mathbf{A + B \rightarrow C} & \mathbf{F + B \rightarrow G} & \mathbf{E + G + C \rightarrow I} & \mathbf{G + K \rightarrow L + C} \\ \mathbf{D + A \rightarrow E} & \mathbf{F + B \rightarrow H} & \mathbf{J + C \rightarrow K + A} & \end{array}$$
- c) Põdrasarvesoola kasutatakse küpsetuspulbrites. Selgitage selle toimet taigna kergitamisel ja kirjutage reaktsioonivõrrand. **11 p**

6. Etanooli lahuse koostist väljendatakse tavaliselt mahuprotsentides (%vol, lahustunud aine maht 100 mahuosas lahuses). Täpselt 20°C juures on lahuste valmistamiseks kasutatavate vedelike tihedused järgmised: H<sub>2</sub>O – 0,998 g/cm<sup>3</sup>, etanool: 100% – 0,789 g/cm<sup>3</sup> ja 40,0%vol – 0,948 g/cm<sup>3</sup>.
  - a) Arvutage, mitu liitrit vett on vaja 1000 liitri 40,0%vol etanooli lahuse valmistamiseks puhtast etanoolist. Selleks i) arvutage etanooli mass grammides 40,0%vol lahuses, ii) arvutage 40,0%vol etanooli lahuse mass grammides ja nüüd iii) arvutage vajaliku vee ruumala.
  - b) Arvutage, mitu liitrit vett tuleb võtta 1000 liitri 40,0%vol etanooli lahuse valmistamiseks 96,2%vol etanooli lahusest tihedusega 0,806 g/cm<sup>3</sup>.
  - c) Arvutage, kui palju vett i) liitrites ja ii) protsentides kulub 40,0%vol etanooli lahuse valmistamiseks rohkem, kui 96,2%vol etanooli asemel kasutatakse puhtast etanooli. **10 p**