

## Harjutusülesanded

### 10. klass

#### 2008/09. õa piirkonnavoore: 9. klass, 1. ülesanne

- a) Määrake Cr oksüdatsiooniaste: Cr,  $\text{CrO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ja  $\text{CrSO}_4$ .  
b) Milline keskkond (happeline, aluseline või neutraalne) tekib, kui vees lahustada  
i)  $\text{CO}_2$ , ii) Na, iii) KCl, iv)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , v)  $\text{O}_2$  või vi) suhkrut?  
c) Mitu osakest (molekuli) sisaldub teelusikatäies (5 g) suhkrus ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ )?

Lahendus: <http://www.eko.ut.ee/pdf/eko2/eko56v2k09lah.pdf>

#### 2013/14. õa piirkonnavoore: 9. klass, 1. ülesanne

- a) Leidke järgmistes ühendites kõikide elementide oksüdatsiooniastmed (iga element on vaid ühe kindla oksüdatsiooniastmega). Millistesse aineklassidesse antud ühendid kuuluvad? i)  $\text{HClO}_4$ , ii)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ , iii)  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  ja iv)  $\text{Na}_3\text{Co}(\text{NO}_2)_6$ .  
b) Milline keskkond tekib (aluseline, happeline või neutraalne), kui lahustada vees: i)  $\text{SO}_3$ , ii) NO, iii)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , iv) K, v) HCl või vi)  $\text{K}_2\text{S}$ ?  
c) Millistes ainetest ( $\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{SO}_3$ ) võib väävel käituda i) ainult redutseerijana, ii) ainult oksüdeerijana ja iii) nii redutseerija kui ka oksüdeerijana?

Lahendus: <http://www.eko.ut.ee/pdf/eko2/eko61v2k09lah.pdf>

#### 2006/07. õa piirkonnavoore: 9. klass, 1. ülesanne

- a) Leidke kõikide elementide oksüdatsiooniastmed (o.a): i)  $\text{NH}_4\text{TcO}_4$ , ii)  $\text{H}_2\text{SiF}_6$ , iii)  $\text{Ca}(\text{OCl})_2$  ja iv)  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ , kui H o.a. on I ja O o.a. on -II.  
b) Leidke ühendite:  $\text{H}_2\text{S}$ , S,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2$  ja  $\text{O}_2$  seast i) ainult oksüdeerijad (2 tk), ii) ainult redutseerijad (2 tk) ja iii) aine, mis võib käituda nii oksüdeerija kui ka redutseerijana.  
c) Sulatati kokku 5 g Au ja 95 g Ag. Leidke Ag protsendiline sisaldus sulamis.  
d) Kirjutada kaks reaktsioonivõrrandit, kus süsiniku o.a. ühendis muutub järgmiselt i)  $\text{C}(0) \rightarrow \text{C}(\text{II})$  ja ii)  $\text{C}(\text{II}) \rightarrow \text{C}(\text{IV})$ .  
e) Leidke 1 mooli liivaterakeste (keskmise ruumala  $1 \text{ mm}^3$ ) ruumala kuupkilomeetrites.

Lahendus: <http://www.eko.ut.ee/pdf/eko2/eko54v2k09lah.pdf>

#### 2014/15. õa piirkonnavoore: 10. klass, 2. ülesanne

- a) Järjesta ained igas seerias keemilise sideme polaarsuse kasvu suunas: i)  $\text{H}_2\text{Se}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{Te}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ; ii)  $\text{CH}_4$ , HF,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ .  
b) Millistes neist ainetest ( $\text{CH}_4$ , HF,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ) esinevad vesiniksidemed?  
c) Järjesta ained ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ ) nende heksaanis ( $\text{C}_6\text{H}_{14}$ ) lahustuvuse kasvu suunas.  
d) Järjesta ained igas seerias keemistemperatuuri kasvu suunas: i) HF, HBr, HCl, HI; ii) He, Kr, Ar, Ne; iii) LiI, LiF, LiBr, LiCl.  
e) Milline jõud/side on molekulide vahel valdav järgmistes ainetes? i)  $\text{H}_2\text{O}$ ; ii)  $\text{CCl}_4$ ; iii)  $\text{I}_2$ .

Lahendus: <http://www.eko.ut.ee/pdf/eko2/eko62v2k10lah.pdf>

### 2011/12. õa piirkonnavoor: 9. klass, 2. ülesanne

Hästilenduva vedeliku molaarmassi määramiseks viidi läbi alljärgnev katse. Katseklaasi koguti uuritava vedeliku aurud, kuni katseklaas oli nendega täidetud. Katseklaas suleti fooliumiga, jahutati auru kondenseerumiseni ning kaaluti. Kaalutiseks saadi 7,5356 g. Tühi katseklaas ja foolium kaalusid kokku 7,5228 g. Katseklaasi ruumala määramiseks täideti see veega ning kaaluti – 16,1228 g (koos fooliumiga). Seejuures on teada, et  $pV = nRT$ , kus  $R = 0,08206 \text{ atm}\cdot\text{dm}^3/(\text{mol}\cdot\text{K})$ .

**a)** Leida katseklaasi ruumala, eeldada, et  $\rho_{\text{vesi}} = 1,000 \text{ g/cm}^3$ .

**b)** Leida, mitu mooli kergestilenduva vedeliku auru katseklaas sisaldas ning arvutada vedeliku molaarmass. Eeldada, et auru temperatuur on võrdne vastava vedeliku keemistemperatuuriga  $42 \text{ }^\circ\text{C}$  ning atmosfäärirõhk oli 750 Torr.

**Lahendus:** <http://www.eko.ut.ee/pdf/eko2/eko59v2k09lah.pdf>

### 1997/98. õa piirkonnavoor: 10. klass, 5. ülesanne

Üheks naatriumhüdrosiidi saamise meetodiks on keedusoola vesilahuse elektrolüüs. Selle protsessi kõrvalsaaduste omavahelisel reageerimisel saab toota soolhapet.

**a)** Mitu tonni NaCl on vaja 1,00 tonni 36,5 %-lise soolhappe saamiseks?

**b)** Kirjutada reaktsioonivõrrandid NaCl vesilahuse elektrolüüsi katood- ja anoodprotsessi jaoks ja summaarne võrrand.

**c)** Märkida, milline nendest on katood- ja anoodprotsess ning vastava elektroodi laengu märk. (2) **d)** Kirjutada anoodruumi lahuses toimuva kõrvalreaktsiooni võrrand.

**e)** Kirjutada vesinikkloriidi saamise reaktsiooni võrrand.

**f)** Mitu kilovatt-tundi (kWh) kulub 1,00 tonni 36,5 %-lise soolhappe saamiseks, kui elektrolüüsiks kasutatav potentsiaal on 3,00 V?

**Lahendus:** <http://www.eko.ut.ee/pdf/eko2/eko45v2k10lah.pdf>

### 2003/04. õa piirkonnavoor: 10. klass, 6. ülesanne

Puhast vett on raske elektrolüüsida vee väikse elektrijuhtivuse tõttu. Väävelhappe, NaOH või indiferentse soola ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) lisamine on vajalik peamiselt laengute ülekande kergendamiseks. Vee elektrolüüsil happelises lahuses osalevad  $\text{H}^+$ -ioonid, leelises lahuses osalevad  $\text{OH}^-$ -ioonid, kuid kõikides ülalnimetatud keskkondades on vähemalt üheks protsessiks kas vee redutseerumine või oksüdeerumine.

**a)** Kirjutage katoodreaktsioon (redutseerumine) ja anoodreaktsioon (oksideerumine), kui elektrolüüsitakse **i)**  $\text{H}_2\text{SO}_4$  lahust, **ii)** NaOH lahust, **iii)**  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  lahust.

**b)** Arvutage, mitu liitrit  $\text{H}_2$  ja  $\text{O}_2$  segu saadakse, kui elektrolüüsiahelat läbib voluhulk täpselt  $4F$  ( $F = 96500 \text{ A}\cdot\text{s/mol}$ ).

**c)** Kas  $\text{H}_2\text{SO}_4$  lahuse elektrolüüsil (kui lahust pidevalt segatakse) väheneb vee või  $\text{H}_2\text{SO}_4$  hulk?

**d)** Kas pikaajalisel elektrolüüsil (kui lahust pidevalt segatakse) suureneb, väheneb või jääb samaks **i)** väävelhappe lahuse pH, **ii)** NaOH lahuse pH, **iii)**  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  lahuse pH? Vastuseid põhjendage.

**Lahendus:** <http://www.eko.ut.ee/pdf/eko2/eko51v2k10lah.pdf>

### 1999/00. õa piirkonnavoor: 10. klass, 3. ülesanne

Kaks mineraali **A** ja **B** koosnevad samast 4 keemilisest elemendist. Ka nende mineraalide termilise lagunemise saadused on samad, kuid sama hulga mineraali **B** lagunemisel tekib 2 korda rohkem värvitut gaasi **D**. Gaas **D** lahustub teataval määral vees, andes lahusele happelise reaktsiooni. **A** ja **B** lagunemisel tekkiv tahke jääk koosneb kahest samasse aineklassi kuuluvast ainest **E** ja **F**, millest mõlemad lahustuvad 1 M HCl lahuses täielikult, kuid 1 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> lahuses lahustub ainult üks nendest. **A** põletamisjääk moodustab lähtemineraali massist 52,27%, **B** oma aga 50,14%.

- Millistest samadest "molekulidest" koosnevad mineraalid **A** ja **B** ja millised ühised lagunemissaadused (**D**, **E** ja **F**) moodustuvad nende mineraalide termilisel töötlemisel? Anda nende (ainete) nimetused.
- Kirjutada põletamisjäägi võimalikud reaktsioonivõrrandid **i**) HCl ja **ii**) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> lahustega.
- Kirjutada reaktsioonivõrrandid, kus sama hulga (erineva) mineraali lagunemisel tekib gaasi **D** **i**)  $n$  mooli ja **ii**)  $2n$  mooli.
- Arvutada mineraalide **A** ja **B** valemid.

**Lahendus:** <http://www.eko.ut.ee/pdf/eko2/eko47v2k10lah.pdf>

### 2000/01. õa piirkonnavoor: 10. klass, 6. ülesanne

Aine **A** saadakse ainest **B**, kusjuures aine **A** moodustab 44,1% aine **B** massist. Aine **A** koosneb 3 erinevast keemilisest elemendist, aine **B** aga neljast erinevast keemilisest elemendist. Mõlemad ained annavad leegile intensiivse kollase värvuse, nende ainete lahustamisel saadakse sama aine vesilahus. Aine **A** saamisel kaotab aine **B** 55,9% oma massist. Mõlemate ainete vesilahus annab CaCl<sub>2</sub> lahusega sademe, mis hapete toimel ei lahustu.

- Identifitseerida aine **A**: **i**) kirjutada ionide ühinemisreaktsioonina  $\text{CaCl}_2 \rightarrow \text{sade}$ ; **ii**) anda valem ja nimetus; **iii**) leida molaarmass.
- Leida aine **B** molaarmass **i**) kasutades aine **A** sisalduse protsenti, **ii**) kasutades aine **B** massi kaoprotsenti.
- Identifitseerida aine **B**: **i**) tõestada arvutustega tema valem; **ii**) anda tema nimetus.

**Lahendus:** <http://www.eko.ut.ee/pdf/eko2/eko48v2k10lah.pdf>

### 2007/08. õa piirkonnavoor: 10. klass, 6. ülesanne

Taimedel on eluks vaja ainult päikest, vett ja anorgaanilisi aineid. Korraliku kasvu tagamiseks peab lahus sisaldama õiges koguses mineraale. Kõige sagedamini kasutatakse toitelahusena Dennis R. Hoaglandi lahus.

Sool		c(M)	V(cm <sup>3</sup> )	Sool		c(mM)	V(cm <sup>3</sup> )
Makro- elemen.	KNO <sub>3</sub>	1,000	6,0	Mikro- elemen.	KCl	25,0	2,0
	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O	1,000	4,0		H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	12,5	
	NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	1,000	2,0		MnSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	1,0	
	MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	1,000	1,0		ZnSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	1,0	

Toitelahuse tootmisel valmistatakse kõigepealt kontsentreeritud lahused, mille molaarne kontsentratsioon ja 1,0 dm<sup>3</sup> valmistamiseks kasutavad cm<sup>3</sup> on toodud tabelis. Makroelementide korral tehakse eraldi kontsentraatide lahused, kuid mikroelementide puhul üks kõiki mikroelemente sisaldav kontsentreeritud lahus, mida võetakse 2,0 cm<sup>3</sup> 1,0

dm<sup>3</sup> toitelahuse valmistamiseks. Kui kontsentratsioonide lahused on valmis, siis pipeteeritakse vastavad kogused toitelahuse anumasse ja lahjendatakse veega märgini.

**a)** Kirjutage tabelis toodud ühendite nimetused.

**b) i)** Mitu g Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>·4H<sub>2</sub>O tuleb lahustada vees, et saada 0,2000 dm<sup>3</sup> kontsentrati?

**ii)** Mitu g iga mikroelementi sisaldavat ainet tuleb lahustada vees, et saada 0,200 dm<sup>3</sup> mikroelementide kontsentrati?

**c)** Millise koguse toitelahust saab valmistada 0,200 dm<sup>3</sup> mikroelemente sisaldavast kontsentratsioonist? Milline ruumala KNO<sub>3</sub> kontsentratsiooni lahust kulub selle toitelahuse valmistamiseks?

**d)** Arvutage sulfaatioonide molaarne kontsentratsioon saadud toitelahuses.

**Lahendus:** <http://www.eko.ut.ee/pdf/eko2/eko55v2k10lah.pdf>

### 2006/07. õa piirkonnavoor: 9. klass, 2. ülesanne

Laborisse toodi analüüsiks raualatt, mis sisaldas lisandina vaske. Laborant viilis latti, kuni sai 762,3 mg viilmeid. Ta puistas proovi 100,00 cm<sup>3</sup> kolbi, millesse oli eelnevalt kallatud 23,00 cm<sup>3</sup> (1,066 g/cm<sup>3</sup>) 10,00% väävelhapet. Kolb jäeti mõneks ajaks seisma, kuni oli näha, et proovi jäägid edasi ei reageeri (Fe o.a.muutus kahe võrra). Seejärel lahjendati proov 100 cm<sup>3</sup>-ni, võeti kolvist 10,00 cm<sup>3</sup> lahust, mille neutraliseerimiseks kulus 23,23 cm<sup>3</sup> NaOH lahust (1,00 g/cm<sup>3</sup>). NaOH lahus oli saadud 0,412 g NaOH lahustamisel 100,0 cm<sup>3</sup> vees (1,00 g/cm<sup>3</sup>).

**a)** Kirjutage reaktsioonivõrrandid **i)** Fe + lahj. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → ja **ii)** H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + NaOH →.

**b)** Arvutage valmistatud lahuses NaOH protsendiline sisaldus.

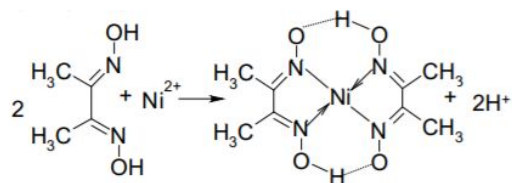
**c)** Arvutage H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> moolide arv **i)** enne ja **ii)** peale prooviga reageerimist.

**d)** Leidke lisandi protsendiline sisaldus proovis.

**Lahendus:** <http://www.eko.ut.ee/pdf/eko2/eko54v2k09lah.pdf>

### 2007/08. õa piirkonnavoor: 11. klass, 3. ülesanne

Üheeurone münt koosneb vasest, tsingist ja niklist. Keemiatudeng otsustas eksperimentaalselt määrata mündi täpse koostise. Ta võttis analüüsiks kaks ühesugust mündiproovi massiga 1,00 g ja lahustas need lahjendatud lämmastikhappes. Pärast dimetüülglüoksiimi lahust, mis moodustab nikkeliiooniga vees lahustumatu kompleksühendi (nikkeldimetüülglükoksimaat) vastavalt toodud võrrandile.



Saadud sade filtriti, kuivatati ja kaaluti. Selle mass oli 0,738 g.

**a)** Kirjutage pH paikapanemist lisati esimesele lahusele sulami reaktsioonivõrrandid HNO<sub>3</sub>-ga (eraldub ainult NO) ja arvutage nikli protsendiline sisaldus sulamis.

Teise proovi lahus viidi 100,0 cm<sup>3</sup> mõõtekolbi ja täideti veega märgini. 5,00 cm<sup>3</sup> saadud lahuse tiitrimiseks puhverlahuse ja indikaatori juuresolekul kulus 24,00 cm<sup>3</sup> 0,03310 M EDTA lahust. EDTA reageerib kõikide metallidega suhtega 1 : 1.

**b)** Määrake tsingi ja vase protsendiline sisaldus mündi sulamis.

**Lahendus:** <http://www.eko.ut.ee/pdf/eko2/eko55v2k11lah.pdf>

### 2004. a keemia lahtine võistlus: vanem rühm, 4. ülesanne

1995. a ühekroonine münt koosneb vasest ja tsingist. Sulami täpse koostise kindlakstegemine on lihtne, kui kasutada indikaatorina ksüleenoranži ja titrandina

kompleksoon III (EDTA), mis reageerib nii  $\text{Cu}^{2+}$ - kui  $\text{Zn}^{2+}$ -ioonidega vahekorras 1 : 1. 125,0 milligrammine mündi tükki lahustatakse kontsentreeritud lämmastikhappes. Saadud lahuse kantakse kvantitatiivselt üle mõõtekolbi ja lahuse ruumala viiakse destilleeritud veega 100,00 milliliitri (lahus **A**). Lahuse **A** 10,00 mL tiitrimiseks puhverlahuse ja indikaatori juuresolekul kulus 9,69 mL 0,02015 M EDTA lahust. Teiseks tiitrimiseks lisati 25,00 mL lahusele **A** liias  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  lahust. Tiosulfaat maskeerib (annab kompleksühendi) iooni, mida on võimalik redutseerida madalama oksüdatsiooniastmega iooniks. Selle lahuse tiitrimiseks kulus 5,93 mL EDTA lahust.

**a)** Kirjutage sulami lahustamisel asetleidnud reaktsioonide võrrandid. (Eeldage, et  $\text{HNO}_3$  käitub mõlema metalli lahustamisel ühte moodi)

**b)** Leidke Zn ja Cu millimoolide arv analüüsimiseks võetud metallitükis.

**c)** Arvutage Zn ja Cu protsendiline sisaldus mündis.

**Lahendus:** <http://www.eko.ut.ee/pdf/open/klv11vrl.pdf>

### 2016/17. õa piirkonnavoore: 10. klass, 5. ülesanne

Noor keemik otsustas nikli ja vase sulamis **A** määrata metallide sisaldusi kompleksonomeetrilisel tiitrimisel. Selleks lahustas ta 0,2017 g sulamit **A** kontsentreeritud lämmastikhappes. Reaktsiooni käigus eraldus pruunikas gaas  $\text{NO}_2$ . Reaktsiooni lõppedes viis ta lahuse ruumala 100,00  $\text{cm}^3$ -ni. Seejärel mõõtis ta analüüsiks koonilisse kolbi 10,00  $\text{cm}^3$  saadud lahust ja lisas sellele 10  $\text{cm}^3$  vett ning 25%-list ammoniaagilahust, et saavutada sobiv pH (proov **A**). Seejärel valmistas ta titrandi, milleks oli etüleendiamiintetraatsetaadi (EDTA) lahus. Ta kaalus 1,1255 g  $\text{Na}_2\text{EDTA}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$  ( $M = 372,24$  g/mol), lahustas selle vees ning viis lahuse ruumala 100,00  $\text{cm}^3$ -ni. Tiitrimisel reageerib EDTA metallikatioonidega suhtes 1:1. Kordustiitrimiste tulemusena sai keemik, et proovi **A** tiitrimiseks kulub keskmiselt 10,64  $\text{cm}^3$  titranti.

**a)** Kirjutage ja tasakaalustage sulami **A** lahustamisel kontsentreeritud lämmastikhappes toimuvate reaktsioonide võrrandid.

**b)** Näidake arvutustega, et ühe metalli massiprotsendiline sisaldus sulamis **A** on 83,5%. Eeldage, et sulamis teisi lisandeid pole ning kõik protsessid toimuvad kadudeta.

1992., 1993. ning 1995. aastal vermiti Eestis ühekrooniseid münste vase ja nikli sulamist  $\text{Cu}_{75}\text{Ni}_{25}$  (numbrid tähistavad massiprotsente).

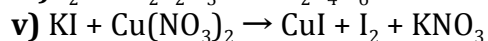
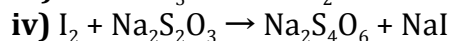
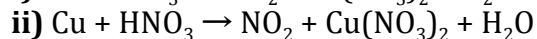
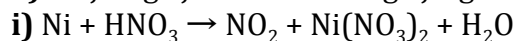
**c)** Noor keemik tahaks antud münste valmistada oma sulamist. Millist metalli tuleb lisada sulamile **A**, et saada 1,00 g  $\text{Cu}_{75}\text{Ni}_{25}$  sulamit? Leidke arvutustega ka vajalikud kogused.

**Lahendus:** <http://www.eko.ut.ee/pdf/eko2/eko64v2k10lah.pdf>

### 52. Viie Kooli Võistlus: 1. ülesanne

Uudishimulik keemik Rasmus soovis määrata metallide protsendilist sisaldust hõbevalges mündis, mis koosneb ainult vasest ja niklist. Selleks lahustas ta mündi (3,1422 g) kontsentreeritud lämmastikhappes. Reaktsiooni lõppedes viis ta lahuse ruumala 100,00  $\text{cm}^3$ -ni (Proov). Tiitrimise läbiviimiseks valmistas keemik kindla kontsentratsiooniga  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  lahuse (Titrant). Järgnevalt kaalus ta 0,08590 g  $\text{KIO}_3$ , lahustas selle ning viis lahuse ruumala 100,00  $\text{cm}^3$ -ni, millest ta pipeteeris 10,00  $\text{cm}^3$  kolbi, kuhu lisas 5  $\text{cm}^3$  20% soolhapet ja 2 g tahket KI. Saadud pruuni lahuse tiitrimiseks kuulus 10,46  $\text{cm}^3$  titranti. Seejärel pipeteeris ta 1,00  $\text{cm}^3$  proovist kolbi, kuhu lisas täiendavalt 20  $\text{cm}^3$  5% äädikhapet ja 2 g tahket KI. Tekkis  $\text{CuI}$  sade ning saadud lahuse tiitrimiseks kulus 16,11  $\text{cm}^3$  titranti.

a) Kirjutage ja tasakaalustage järgmiste reaktsioonide võrrandid:



b) Arvutage titrandi ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  lahuse) kontsentratsioon.

c) Arvutage vase ja nikli protsentuaalne sisaldus mündis.

Lahendus: <http://www.eko.ut.ee/pdf/5kk/5kk52lah.pdf>

### 2005. a keemia lahtine võistlus: noorem rühm, 5. ülesanne

Element **Y** moodustab lihtaine **X**. Lihtaine **X** reageerib gaasilise lihtainega **A**, andes gasilise aine **B**. Lihtaine **X** reageerib veega, moodustades hapete **B** ja **C** lahused. Aine **X** reageerimisel külma **KOH** lahusega moodustuvad soolad **D** ja **E** ning vesi. Kui nimetatud reaktsioon viia läbi kuuma **KOH** lahusega, siis soola **E** asemel moodustub sool **F**. Soola **F** molaarmass on soola **E** molaarmassist 32,0 g/mol võrra suurem. Soolades **E** ja **F** molekulides on üks elemendi **Y** aatom ja nendes on vastavalt 39,2% ja 29,0% elementi **Y** (massi järgi).

a) Toodud arvuliste väärtuste järgi arvutage elemendi **Y** molaarmass.

b) Arvutage ühendite **i) E** ja **ii) F** molaarmassid.

c) Kirjutage ainete **X, A, B, C, D, E** ja **F** valemid ja nimetused.

d) Kirjutage reaktsioonivõrrandid: **i) X + A** →, **ii) X + H<sub>2</sub>O** →, **iii) X + KOH (külm)** →, **iv) X + KOH (kuum)** →.

Lahendus: <http://eko.ut.ee/pdf/open/klv12nrl.pdf>

### 1998/99. õa lõppvoor: 12. klass, 6. ülesanne

Olenevalt tingimustest saadakse halogeeni **X** ja elemendi **Y** otsesel reaktsioonil kas ühend **A** või ühend **B**. Nende ühendite molaarmasside suhe on 1,516. Mõlemad ühendid hüdrolüüsuvad, moodustades tugevalt happelise lahuse. Üks nendest lahustest sisaldab ühendeid **C** ja **D**, teine aga ühendeid **E** ja **D**. Ühend **D** on vees hästilahustuv gaas, ühend **C** aga kolme vesiniku aatomit sisaldav kaheprootoniline hape, mis termiliselt laguneb ühendiks **E** ja iseloomuliku lõhnaga põlevaks gaasiks **G**. Termilise lagunemise saadustes omab element **Y** ühel juhul maksimaalset, teisel juhul aga minimaalset oksüdatsiooniastet. Gaasi **G** põlemissaaduste pikaajalisel kuumutamisel on ainsaks saaduseks ühend **E**.

a) Kirjutada reaktsioonivõrrandid: **i) X + Y** → **A**; **ii) X + Y** → **B** ja **iii) määrata** saadud ühendite molaarmasside suhe.

b) Kirjutada reaktsioonivõrrandid: **i) A + ...** → **C + D**; **ii) B + ...** → **E + D** ja anda kõikide reaktsioonis osalevate ainete nimetused.

c) Kirjutada ühendite **i) C** ja **ii) E** molekulid graafiliselt;

d) Kirjutada reaktsioonivõrrandid **i) C** → **E + G** ja määrata nendes ühendites elementide oksüdatsiooniaste; **ii) G + O<sub>2</sub>** →; **iii) punkti ii) põlemissaadused** → **E**.

Lahendus: <http://eko.ut.ee/pdf/eko3/eko46v3k12lah.pdf>