

2010/2011 õ.a. keemiaolümpiaadi piirkonnavooru ülesanded

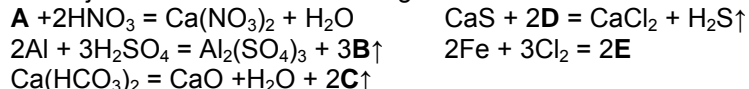
8. klass

1. a) Teisendage ühikud: i)  $2 t = \dots \text{ mg}$ , ii)  $9000 \text{ s} = \dots \text{ h}$ ,  
 iii)  $60 \text{ kg/mol} = \dots \text{ g/mmol}$ , iv)  $17\,400 \text{ cm}^3 = \dots \text{ m}^3$ .  
 b) Millised järgnevatest nähtustest on keemilised ja millised füüsikalised?  
 kurkide hapendamine, vikerkaar, puulehtede värvumine sügisel, äiksevälk, õuna kukkumine puu otsast, skulptuuride kahjustumine happevihmas  
 c) Arvutada lämmastiku aatomprotsendiline sisaldus ainetes i)  $\text{N}_2\text{O}_5$  ja ii)  $[\text{Ru}(\text{NH}_3)_5(\text{N}_2)]\text{Cl}_2$ . **10 p**

2. Tasakaalustage reaktsioonivõrrandid:

- a)  $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$  d)  $\text{ZnO} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$   
 b)  $\text{Na}_2\text{O} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$  e)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$   
 c)  $\text{Al} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$  f)  $\text{NaOH} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{NaCl} + \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$  **9 p**

3. Allpool on toodud tasakaalustatud reaktsioonivõrrandid. Lähtudes aine massi jäävuse seadusest tuvastage ühendid **A-E**.



Millised ainetest **A-E** on reaktsioonisegust eralduvad gaasid?

Millised eelnevates võrrandites toodud lihtainetest on metallid ja millised mitmetallid? **8 p**

4. Elementidel **A** ja **B** on neutronite arv 14. Aatomis **B** on 14 elektroni ja tema ladinakeelne nimi on *Silicium*. Ka elementidel **C** ja **D** on sama neutronite arv, kusjuures elemendi **C** elektronide arv on 5 ning **C** ja **D** tuumalaeng erineb ühe võrra. Element **E** on luude üks tähtsaim koostisosa ning inimene saab seda piimatoodetest. Elektronide arv on elemendil **E** neli korda suurem kui elemendil **C**. Iooni **F** laeng on  $2+$  ja tuumalaeng 20. Täitke allolev tabel osakeste **A-F** kohta (tegu on stabiilseimate isotoopidega). Millised osakesed on omavahel isobaarid ehk sama massiarvuga osakesed ja millised isotoonid ehk sama neutronite arvuga osakesed? **11 p**

Osa-ke	Sümbol	Prootonite arv	Neutronite arv	Elektronide arv	Z (aatomnumber)	A (massiarv)
<b>A</b>	...	...	...	...	...	...

5. Tabelis on toodud kolme soola lahustuvused eri temperatuuridel. Lahustuvus on aine suurim mass grammides, mis lahustub täpselt 100 g vees.

T / °C	0	10	20	30	40	56	60	100
NaCl	34						38	41
KCl	27						46	58

a) Kujutage toodud soolade lahustuvuse sõltuvust temperatuurist ühel joonisel (x-telg:  $10^\circ\text{C}$  vastab 1 cm; y-telg: 10 g/100 g vees vastab 1 cm).

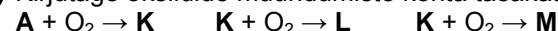
Joonise (tabeli) põhjal vastake järgmistele küsimustele.

- b) Kas temperatuuri vähenedes nende soolade lahustuvus ei muutu, kasvab või väheneb?  
 c) Millise soola lahustuvus sõltub temperatuurist i) kõige vähem, ii) kõige rohkem?  
 d) Reastage soolad lahustuvuse kasvamise järgi vee keemistemperatuuril ja vee jäätumistemperatuuril.  
 e) Millised on kolme soola lahustuvused temperatuuril  $50^\circ\text{C}$ ?  
 f) Millisel temperatuuril on KCl ja NaCl lahustuvused võrdsed?  
 g)  $50 \text{ g}$   $10^\circ\text{C}$  veele lisati  $28 \text{ g}$   $10^\circ\text{C}$  KCl pulbrit. i) Kas aine lahustus vees täielikult? ii) Kui jah, siis kui palju võib veel soola lisada küllastuse saavutamiseni? Kui ei, siis mitu grammi soola jäi sademesse? **11 p**

6. Elemendi **A** järjekorranumber on 26 ja ta moodustab hapnikuga mitu erinevat oksiidid. Oksiidis **K** on elemendi oksüdatsiooniaste (o.a) II ja oksiidis **L** on o.a III. Lihtaine **A** kuumutamisel hapniku juuresolekul tekib magnetiit **M**, mis on oksiidide **K** ja **L** „segu“ ning tema summaarses valemis on 3 elemendi **A** aatomi ja 4 hapniku aatomi.

- a) Kirjutage elemendi **A** sümbol ja nimetus.  
 b) Kirjutage oksiidide **K**, **L** ja **M** valemid ja näidake kõikide elementide keskmised o.a-d.

c) Kirjutage oksiidide muundumiste kohta tasakaalustatud võrrandid:



d) Järjestage arvutuste põhjal oksiidid **K**, **L** ja **M** elemendi **A** massiprotsendilise sisalduse kasvamise järgi.

Lihtainet **A** võib saada vastava oksiidi redutseerimisel süsinikmonooksiidiga (CO), mis oksüdeerub süsihappegaasiks (CO<sub>2</sub>).

- e) Arvestades punkti **d**) tulemusi, millisest oksiidist oleks kõige kasulikum lähtuda lihtaine **A** saamisel.  
 f) Kirjutage lihtaine **A** saamise võrrand oksiidist **L**. **11 p**