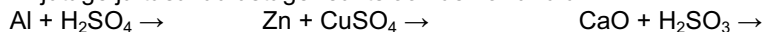


2009/2010 õ.a. keemiaolümpiaadi piirkonnavooru ülesanded

10. klass

1. a) Kirjutage ja tasakaalustage reaktsioonide võrrandid:



- b) Mitu N aatomit leidub 5,0 liitris dilämmastikoksiidis? ( $V_m = 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}$ )

- c) Leidke vee molaarne kontsentratsioon puhtas vees ( $T = 20^\circ\text{C}$ ).

- d) Teisendage vastavate suuruste väärtused nõutud ühikutesse:

$$1,0 \text{ mmol/l} = \dots \text{ mol/m}^3 \quad 5000 \text{ s} = \dots \text{ h}$$

$$800 \text{ amü} = \dots \mu\text{g} \quad 100 \text{ mm}^2 = \dots \text{ m}^2$$

10 p

2. Jüri kujutas joonisel 2. ja 3. perioodi elementide suhtelisi elektronegatiivsusi (EN). y-teljele paigutas ta elementide EN väärtused, x-teljele elementide aatomnumbrid Z. Elementidele  $Z = 6$  ja  $Z = 13$  unustas Jüri EN väärtused joonisele kanda.

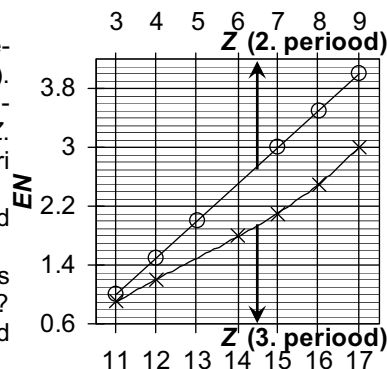
- a) Leidke aatomnumbrid ja EN väärtused Na, Cl, O ja N jaoks.

- b) Milline on suurim ja vähim EN väärtus joonisel (esitage Z ja elemendi sümbol)?

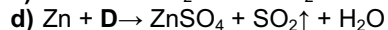
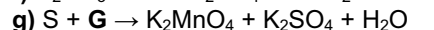
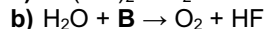
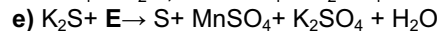
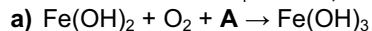
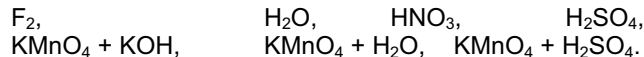
- c) Joonise põhjal ennustage EN väärtused elementidele  $Z = 6$  ja  $Z = 13$ .

- d) Joonise abil sõnastage printsiip, kuidas muutub EN perioodilisustabelis, liikudes perioodis vasakult paremale (suureneb/ väheneb/ ei muutu). Kuidas muutub EN liikudes rühmas ülevalt alla?

- e) Millisesse perioodilisustabeli rühma kuuluvad elemendid  $Z = 10$  ja  $Z = 18$ ? Milline iseärasus on nende elementide aatomiehituses? Milline on selle rühma elementidele vastavate lihtainete ühine nimetus? 9 p



3. Redoksreaktsioonis muutuvad elektronide ülemineku käigus elementide oksüdatsiooniastmed. Kirjutage lõpuni ja tasakaalustage reaktsioonivõrrandid a)-g) asendades tähed A-G etteantud loetelus olevate ainete või ainete segudega:



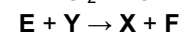
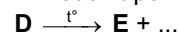
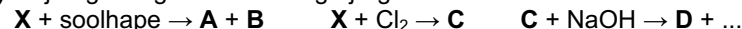
10 p

4. Igapäevaelus laialdast kasutust leidva metalli X lahustamisel soolhappes saadi soola A lahus ning gaas B. Sama metalli reaktsioonil klooriga moodustus sool C ( $\%(\text{X}) = 34,43$ ). C lahuse reaktsioonil NaOH lahusega tekkis ühendi D sade. D kuumutamisel saadi oksiid E. Kõrgel temperatuuril reageerib E intensiivselt metalliga Y. Selle tulemusel eraldub sula metall X ning tekib oksiid F. Metall Y on levinuim metall maakoos. Metall Y aatomi elektronkattes on 11 elektroni vähem, kui soola A katiooni elektronkattes.

- a) Leidke arvutustega metall X ja kirjutage selle nimetus.

- b) Kirjutage metalli Y, ainete A-F valemid ja nimetused.

- c) Kirjutage ning tasakaalustage järgmiste reaktsioonide võrrandid:



8 p

5. Teatud koostisega naatriumi ja kaaliumi sulam leiab madala sulamis-temperatuuri tõttu (260,4 K) kasutamist tuumareaktorite jahutusvedelikuna.

- a) Milline on sulami protsendiline koostis, kui 1,00 g sulami veega reageerimisel eraldub 331 cm<sup>3</sup> (n.t.) vesinikku? Kirjutage ka reaktsioonivõrrandid.

- b) Arvutage sulami sulamistemperatuur Celsiuse skaalas. 11 p

6. A on mürgine rohekas-kollaka värvusega kaheaatomilistest molekulidest koosnev gaas. Aine B on nõrgem oksüdeerija kui A. Seetõttu tõrjub A soola C lahusest välja mittemetalli B andes saadusteks veel soola D, mis on oluline maitseaine. A koostiselement kuulub üheprootonilise happe E ( $M_r = 36,5$ ) koostisse. Ainete A ja B koostiselemendid on samas rühmas.

- Kuumutamisel reageerib metall F ainega A ja tekib sool G, mille vesilahus on pruunika värvusega. Metalliooni F<sup>3+</sup> tõestamiseks lahuses lisasid õpilased KSCN-i – lahus värvus veripunaseks. Metall F kuumutamisel soolaga G toimub redoksreaktsioon, mille käigus moodustub sool H. Soolas H on mittemetalli aatomeid kaks korda rohkem kui metalli aatomeid.

- a) Kirjutage ainete A–H valemid ja nimetused.

- b) Kuidas on võimalik lahuses üheselt kindlaks teha mittemetalli B?

- c) Kirjutage reaktsioonivõrrandid:  $\text{A} + \text{C} \rightarrow \text{D} + \text{B}$ ,  $\text{A} + \text{F} \rightarrow \text{G}$ ,  $\text{F} + \text{G} \rightarrow \text{H}$ . Soola H sünteesimiseks panid õpilased reageerima 4 mol F ja 6 mol A. Saaduseks oli sool G, mille olemasolu tõestati KCSN-iga. Seejärel lisati reaktsioonisegule 1 mol metalli F ja kuumutati. Saadusest võeti proov ja lahustati vees. KSCN lisamisel muutus lahuse värvus ikka punaseks. Õpilased järeldasid, et ainet H ei tekkinud.

- d) Kas järeldus oli õige? Põhjendage. Oletage, et saagised olid 100%.

- e) Pakkuge õpilastele üks ohutum meetod soola H saamiseks, kui lähteaineteks on FeSO<sub>4</sub>, soolhape, H<sub>2</sub>O, Cu, Ba ja Br<sub>2</sub>. Milliseid nendest ainetest on vaja kasutada? Kirjutage läbiviidavate reaktsioonide võrrandid.

12 p