

## 2015/2016 õ.a keemiaolümpiaadi piirkonnavooru ülesanded 8. klass

### 1. Test

a) Teisendage ühikuid (kirjutage puhtandisse ümber):

- i) 245 mm = .....dm
- ii) 44,05 mg/l = .....g/dm<sup>3</sup>
- iii) 51,6 g/mol = .....g/kmol (kilomool)
- iv) 40,1 kg/kmol = .....g/mol

b) Tehti kolm ühesuguse ruumalaga kuuli, millest esimene oli rauast [ $\rho(\text{Fe}) = 7850 \text{ kg/m}^3$ ,  $A(\text{Fe}) = 55,85 \text{ g/mol}$ ], teine iriidiumist [ $\rho(\text{Ir}) = 22\,650 \text{ kg/m}^3$ ,  $A(\text{Ir}) = 192,22 \text{ g/mol}$ ] ja kolmas mangaanist [ $\rho(\text{Mn}) = 7440 \text{ kg/m}^3$ ,  $A(\text{Mn}) = 54,94 \text{ g/mol}$ ]. Millises kuulis...

- i) ... olid kõige raskemad aatomid? (1)
  - ii) ... oli kõige rohkem aatomeid? Põhjendage arvutustega! (2)
- (7)**

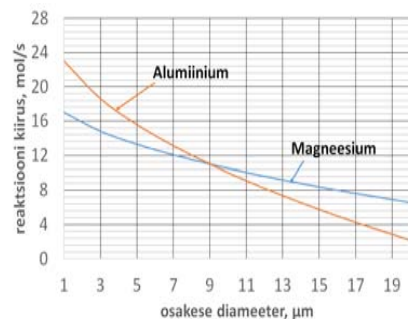
2. Tasakaalustage järgnevad (a-f) reaktsioonivõrrandid:

- a)  $\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}$
  - b)  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2$
  - c)  $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
  - d)  $\text{Al} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] + \text{H}_2$
  - e)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{K}_2\text{SO}_4$
  - f)  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{CaSO}_4 + \text{HF}$
- (12)**

3. Keemiku poole pöördub arst abipalvega. Nimelt on üks väike 4650 g kaaluv imik tõsiselt haige ja ravipreparaadina on talle vajalik manustada kaltsiumit (kaltsiumi ioone). Arst otsustas kasutada kaltsiumi allikana kaltsiumtsitraati (Tsitraatiooni brutovalem:  $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7^{3-}$ ).

- a) Mitu massiprotsenti kaltsiumit sisaldab kaltsiumtsitraat? (4)
  - b) Väikelastele tohib kaltsiumit manustada 50 mg ööpäevas iga kilogrammi kehakaalu kohta. Mitu grammi kaltsiumtsitraati tohib arst oma pisikesele patsiendile anda ühes ööpäevas? (2)
  - c) Kaltsiumtsitraadi lahustuvus on 0,095 g 100 ml vees. Mitu liitrit vett on vaja, et lahustada patsiendile vajalik nädalane kogus kaltsiumtsitraati? (2)
  - d) Kas kaltsiumtsitraadi manustamine vesilahusena on mõistlik kui arvestada, et imikute keskmine vedelikutarbimine on 140 ml kilogrammi kehakaalu kohta? Põhjenda vastust arvutustega! (3)
- (11)**

4. Metallide oksüdeerumise kiirus on nii keskkonnast metalli ümber kui ka metalli enda omadustest. Joonisel on võrreldud kahe tuntud metalli reaktsiooni hapnikuga. Selleks jahvatati metallid peeneks puruks ja mõõdeti kindla osakese suurusega



metallipuru reaktsiooni kiirust (kui palju metallist reageerib ära sekundis).

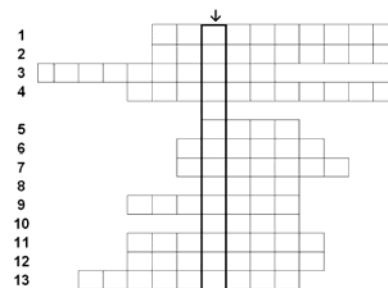
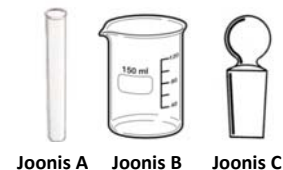
- a) Kirjuta toimuvad tasakaalustatud reaktsioonivõrrandid. (4)
  - b) Millise osakese suuruse juures reageerivad mõlemad metallid sama kiiresti? (1)
  - c) Mitu korda kiiremini reageerivad alumiiniumi 1 µm suurused osakesed, võrreldes magneesiumi sama suurte osakekestega? (3)
  - d) Kummast metallist oleks mõistlikum teha tavauuruses objekte nt naela ja miks (võib eeldada, et graafiku trend jääb samaks ka väljaspool kirjeldatud ala)? (2)
- (10)**

5. Element **X** on oluline elutähtsates molekulides. Seda elementi sisaldavat ainet **A** saadakse veeldatud õhu fraktsioneerival destillatsioonil. Mikroorganismides sünteesitakse ainet **A** taimedele omastatav aine **B**. Tööstuses toodetakse ainet **B** aine **A** ja vesiniku katalüütilisel reaktsioonil kõrgel temperatuuril (reaktsioon i), mida teatakse kui Haberi protsessi. Aine **B** lahustub vees, moodustades aine **C**. Seda vesilahust saab kasutada inimese turgutamiseks minestuse korral. Kuigi aine **A** on üsna inertne, reageerib see kõrgematel temperatuuridel hapnikuga (reaktsioon ii), moodustades aine **D**, mürgise saastegaasi. Aine **D** reageerimisel hapnikuga (reaktsioon iii) moodustub aine **E** – väga mürgine pruunikas gaas. Aine **E** reageerib veega, moodustades segu väga tugevast happest **F** ja nõrgast happest **G**.

- a) Kirjutage elemendi **X** tähis ja ainete **A-G** molekulvalemid. (3,5)
  - b) Kirjutage tasakaalustatud reaktsioonid i-iii. (6)
- (9,5)**

6. Lahendage ristsõna. Mis on antud ristsõna vastuseks?

- 1. Mis laborivahend on toodud **joonisel A**?
- 2. Mis laborivahend on toodud **joonisel B**?
- 3. Andke järgmise valemiga ainele nimetus:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- 4. Perioodilisus ehk ..... tabel.
- 5. Happe ja aluse omavahelisel reaktsioonil tekib vesi ja .....
- 6. Levinuim element maakoos.
- 7. Tuuma positiivselt laetud osake.
- 8. 1000 kg = 1 ..... (nimetage ühik!).
- 9. Orgaaniline keemia põhineb sellel elemendil.
- 10. Mis laborivahend on toodud **joonisel C**?
- 11. Aatomi negatiivselt laetud osake.
- 12. Prototeadus, mille põhiliseks eesmärgiks oli muuta erinevaid metalle kullaks või hõbedaks.
- 13. Metallide sulamine on füüsikaline protsess. Kütuse põlemine on ..... protsess.



**(10,5)**