

Tallinna XII koolinoorte keemiaolümpiaadi koolivoor  
2011 / 2012 õ.-a. 6. detsembril 2011 kell 11.00 – 14.00

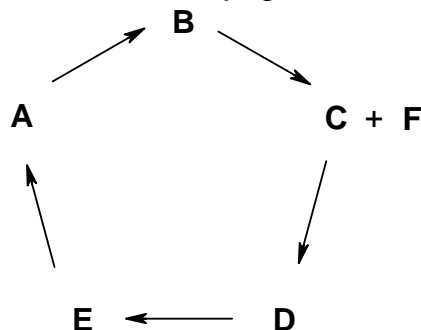
10. KLASS

Enne töö alustamist joonistage puhtandi tiitellehele järgnev tabel ja täitke nimede ja kooli lahtrid.

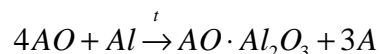
| 10. klass    |  | I | II | III | IV | Σ |
|--------------|--|---|----|-----|----|---|
| Õpilase nimi |  |   |    |     |    |   |
| Õpetaja nimi |  |   |    |     |    |   |
| KOOL         |  |   |    |     |    |   |

Kasutada võib keemiliste elementide perioodilisuse süsteemi tabelit, lahustuvustabelit ja kalkulaatorit.

1.(10) Metall (aine **A**), mille aatomis on 20 prootonit, reageerib lämmastikuga, mille tulemusel moodustub metalli nitriid (aine **B**). Metalli nitriid reageerib veega, mille tulemusena moodustub metalli hüdroksiid **C** ja gaasiline binaarne aine **F**.



Süsihappegaasi läbijuhtimisel aine **C** lahusest moodustub sade – metalli karbonaat (aine **D**). Metalli karbonaadi termilisel lagunemisel moodustub metalli oksiid (aine **E**). Metalli oksiidi aluminotermilisel töötlemisel moodustub lähtemetall **A** järgmise reaktsiooni kohaselt:



Kirjutage ainete **A – F** keemilised valemid (6) ja vastavad reaktsioonid (**A**→**B**, **B** → **C**, **C** → **D**, **D** → **E**), mida on kirjeldatud ülesandes.(4)

2.(10)

Musta värvusega ferromagnetilist rauatagi **A** võib vaadelda kahe rauaühendi **B** ja **C** seguna. Rauatagist lihtaine **D** saamist kirjeldab Jules Verne romaanis „Saladuslik saar“, milles pannakse rauatagi sisaldav magnetiit reageerima mittemetallioksiidiga **E**, kusjuures ühend **E** oksüdeerub selle käigus ühendiks **F** (reaktsioon i). Saadud lihtaine oksüdeerub mõõdukal kuumutamisel kuivas õhus, andes taas rauatagi (reaktsioon ii). Rauatagi moodustub ka lihtaine **D** reageerimisel oksiidi **G** auruga, mille käigus moodustub gaas **H** (reaktsioon iii). Seda reaktsiooni kasutas gaasi **H** saamiseks Dmitri Mendelejev, et täita pilvede kohale tõusmiseks õhupall. Ühendi **C** reageerimisel soolhappega saadakse sool **I**, mille molaarmass on 127 g/mol (reaktsioon iv). Soola **I** võib saada ka asendusreaktsioonil (reaktsioon v). Soola **I** reageerimisel leelisega moodustub valkjass sade **J** (reaktsioon vi), mille lagunemisreaktsiooni saadused sõltuvad tingimustest. Teatud tingimustel laguneb aine **J** aineteks **A**, **D** ja **G** (reaktsioon vii).

- Tuvastage ained **A-J**. Kirjutage nende valemid ja nimetused. (5)
- Kirjutage reaktsioonide i-vii tasakaalustatud võrrandid. (5)

**3.(10)**

Metall, mille aatomis on 11 prootonit, massiga 4,6 grammi, reageeris 62,27 grammi veega, kusjuures moodustus lahus tihedusega  $1,13\text{g/cm}^3$ .

- a. Nimetage metall ja aine, mille lahus moodustus. Kirjutage vastava keemilise reaktsiooni võrrand.(3)
- b. Arvutage moodustuva lahustunud aine **i**) hulk ja **ii**) mass ning **iii**) reageerinud vee mass. (3)
- c. Arvutage moodustuvas lahuses **i**) lahustunud aine protsendiline sisaldus ning moodustuva lahuse **ii**) maht ja **iii**) molaarne kontsentratsioon.(4)

**4.(10)**

Aine **A** on kõige lihtsam süsiniku ja vesiniku ühend. Aine **A** mittetäielikul oksüdeerimisel saadakse aine **B** (reaktsioon **i**), mida keemiatööstuse jaoks toodetakse süsinikoksiidi redutseerimisel vesinikuga (reaktsioon **ii**). Aine **B** oksüdeerimisel saadakse aine **C** (reaktsioon **iii**), mida keemiatööstuses kasutatakse redutseerijana. Happe **C** maksimaalsel oksüdeerimisel moodustub aine **D** (reaktsioon **iv**). Aine **D** tekib ka aine **A** täielikul oksüdatsioonil hapnikuga (reaktsioon **v**).

1. Kirjutage ainete **A**, **B**, **C** ja **D** valemid ja keemilised nimetused. (4)
2. Kirjutage reaktsioonide **i**, **ii**, **iii**, **iv** ja **v** kohta tasakaalustatud reaktsioonide võrrandid.(5)
3. Leia süsiniku oksüdatsiooniastmed ühendites **A**, **B**, **C** ja **D**. (1)