

Tallinna XIX koolinoorte keemiaolümpiaadi koolivoor

2018 / 2019 õ. a 10. detsembril 2018 kell 12.00 – 15.00

Enne töö algust täitke tabel puhtandi lehel näidise järgi :

9. klass		I	II	III	IV	Σ
Õpilase nimi						
Õpetaja nimi						
KOOL						

Töö ajal võib kasutada keemiliste elementide perioodilisustabelit, lahustuvustabelit ja kalkulaatorit.

1. (10)

3. perioodi keemiline element **X** esineb lihtainena hõbevalge metallina, mis on pehme, hästi töödeldav ja hea peegeldusvõimega. Tavatingimustes katab selle metalli pinda õhuke, kuid tihe oksiidikiht. Järgmistes katseseeriates uuriti elemendile **X** vastava lihtaine keemilisi omadusi.

Katseseeria nr 1

Laboris mõnda aega seisnud metallitükk pandi reageerima väävelhappe lahusega. Esialgu kulges keemiline reaktsioon vaevumärgatava kiirusega (happega reageeris oksiidikiht, reaktsioon **i.**), seejärel aga väga intensiivselt (happega asus reageerima metall, reaktsioon **ii.**). Saadud soola lahusele lisati tilkade haaval kaaliumhüdroksiidi lahust ja täheldati valge sültja sademe moodustumist (reaktsioon **iii.**). Kui sademele jätkati kaaliumhüdroksiidi lahuse lisamist, siis sade „lahustus“ (reaktsioon **iv.**, moodustunud aine $M=134$ g/mol).

Katseseeria nr 2

Teine samasugune tükk metalli pandi reageerima leelise lahusega (reaktsioonid **v.** ja **vi.**). Saadud lahusele lisati tilkade haaval soolhappe lahust. Esmalt täheldati sademe moodustumist (reaktsioon **vii.**) ja seejärel sademe kadumist (reaktsioon **viii.**).

Katseseeria nr 3

Väike kogus sama metalli puru segati 6. perioodis asuva metallilise elemendi **Y** oranžikaspunast värvi oksiidiga **K** (685,6 g/mol) ning süüdati (reaktsioon **ix.**). Oksiidi **K** valmistatakse elemendi **Y** oksiidi **L** (223,2 g/mol) kuumutamisel õhus (reaktsioon **x.**). Elemendil **Y** on ka oksiid **M** (239,2 g/mol), mis on amfoteersete omadustega. Oksiidi **M** reageerimisel kontsentreeritud leelise lahusega moodustub heksahüdroksoplumbaat(IV) ehk $[Y(OH)_6]^{2-}$ iooni sisaldav aine (reaktsioon **xi.**).

1. Kirjutage keemilise elemendi **X** nimetus. (0,5)
2. Kirjutage oksiidide **K**, **L** ja **M** valemid. (1,5)
3. Koostage reaktsioonide **i.**–**xi.** võrrandid ja tasakaalustage need. (7)
4. Nimetage elemendile **X** vastava lihtaine kaks olulist kasutusvaldkonda. (1)

2. (10)

Kasutades soolade lahustuvustabelit ja metallide elektrokeemilise aktiivsuse rida kirjutage kõik võimalikud vesilahustes toimuvate keemiliste reaktsioonide võrrandid **(10)** järgnevate ainete paaride vahel:

Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , NaCl , CuSO_4 , NaNO_3 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, BaCl_2 , LiNO_3 , KNO_3 , ZnSO_4 , Ni , Pb , Cu , Fe , Zn , H_2O .

Soola hüdroolüüsi puhul kirjutage täieliku hüdroolüüsi produktid.

3. (10)

Peedis, punases veinis, mustikates, musta leedri marjades, mustsõstardes jt sisalduvad värvained on happelises keskkonnas punased, aga aluselises keskkonnas muutuvad siniseks, mis võib üle minna roheliseks.

Anumasse veega lisati 120 g 5 % äädikhappe lahust ja seejärel 8,4 g söögisoodat. Peale seda lahust keedeti ja jahutati.

1. Milline on lahuse pH peale keetmist ja sellele järgnenud jahutamist? Vastust kinnitage arvutustega ja keemilise reaktsiooni võrrandiga. **(5,5)**

2. Mis puuvilja ja milleks lisab kokk peedisupile enne lauale andmist? **(1)**

3. Mis värvi on värskelt pressitud mustsõstra mahl? **(1)**

4. Mis värvi on peedimahl järgmistes lahustes:

i. naatriumdivesinikfosfaat

ii. naatriumvesinikfosfaat

iii. naatriumfosfaat

iv. naatriumkarbonaat

v. naatriumvesinikkarbonaat. **(2,5)**

4. (10)

Aine **A** on hõbevalge väga kerge metall. Looduses esineb ta ühenditena, millest levinum on dolomiit.

Aine **A** põleb õhus pimestavalt ereda leegiga eraldades suurel hulgal soojust (reaktsioon **i.**). Põlemisproduktiks on valge pulbriline vees vähelahustuv aine **B**, mille osalisel lahustumisel vees moodustub aeglaselt väga lahja aine **C** lahust (reaktsioon **ii.**), milles fenoolftaleiin värvub roosakaks. Aine **C** tekib ka siis, kui põlemiseni kuumutatud aine **A** pulber kiiresti vette asetada. Toimub energiline reaktsioon tekkinud veeauruga (reaktsioon **iii.**), kusjuures eraldunud vesinik süttib plahvatusega põlema (reaktsioon **iv.**). Aine **C** kuumutamisel tekib ka aine **B** (reaktsioon **v.**).

Süsihappegaasi juhtimisel aine **C** lahusesse sadestub valge aine **D** (reaktsioon **vi.**), mis kuumutamisel laguneb eraldades gaasilist ainet **E** (reaktsioon **vii.**). Aine **E** juhtimisel kustutatud lubja vesilahusesse sadestub aine **F** (reaktsioon **viii.**), mis aine **E** edasisel lahusesse juhtimisel kaob ja moodustub aine **G** vesilahus (reaktsioon **ix.**). Aine **G** vesilahuse aurustumisel moodustub uuesti aine **F** (reaktsioon **x.**).

Aine **A** reageerimisel väävelhappe lahusega tekib aine **H** lahust (reaktsioon **xi.**), millele leelise lahuse lisamisel sadestub aine **C** (reaktsioon **xii.**).

1. Kirjutage ainete **A, B, C, D, E, F, G, H** keemilised nimetused. **(2)**
2. Kirjutage reaktsioonide **i.-xii.** kohta tasakaalustatud võrrandid. **(6)**
3. Kas põlevat magneesiumi võib/saab veega kustutada? Põhjendage oma vastust? **(1)**
4. Mis nähtused toimuvad looduses reaktsioonide **ix.** **(0,5)** ja **x.** **(0,5)** pikaajalisel kulgemisel?