

Tallinna XV koolinoorte keemiaolümpiaadi koolivoor
2014 / 2015 õ.a 8. detsembril 2014 kell 12.00 – 15.00

11. KLASS

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

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

Kasutada võib keemiliste elementide perioodilisussüsteemi tabelit, lahustuvustabelit ja kalkulaatorit.

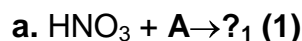
1. (10p)

Täpselt 10 grammi juveliirse kulla metallilise sulami pulbrit **X** prooviga 585, mis sisaldab kolme metalli **A, B, C**, töödeldi kontsentreeritud lämmastikhappe liiaga järgides kõiki ohutusnõudeid.

Tabel kulla ja vase sisalduse kohta juveelisulamites prooviga 585

Kulla sulam	Kuld Au	Hõbe Ag	Vask Cu	Kulla sulami värvus prooviga 585
Proov 585	585	80	335	punane
Proov 585	585	90	325	roosa
Proov 585	585	187,5	227,5	kollane
Proov 585	585	300	115	roheline

Keemilised reaktsioonid toimusid vastavalt skeemidele:



Reaktsioonide tulemusena moodustus gaas, milles lämmastiku oksüdatsiooniaste oli **IV**, perioodilisussüsteemi tabeli IB rühma IV ja V perioodi metallide soolade lahused,

anuma põhja aga jäi ainult metallilise kulla peen sade. Reaktsioonianumast eraldunud gaasi maht oli $2,48\text{dm}^3$ (n.t).

1. Kirjutage keemiliste reaktsioonide tasakaalustatud võrrandid, mis võivad toimuda sulami **X** pulbri ja kontsentreeritud lämmastikhappe vahel (vt reaktsioonide skeeme). **(2,5)**

2. Mis värvi oli pulber? **(4,5)**

3. Mitu grammi kulda, hõbedat ja vaske oli sulamis? **(3)**

2. (10p)

Ainet **B** sai 1881. aastal esmakordselt August Freund dibromoalkaanist (aine **A**, mille koostises on 17,8% C ja 79,2% Br) ja naatriumist Wurtzi molekulisese kondensatsiooni teel. Aine **B** reageerimisel vesinikbromiidiga moodustub aine **C**. Kuni 1929. aastani ei olnud aine **B** järele nõudlust. Kuna tal avastati anesteerivad omadused, hakati teda kasutama narkoosiks. Ainet **B** hoitakse balloonides rõhu all vedelas olekus.

1. Arvutage aine **A** brutovalem. **(2)**

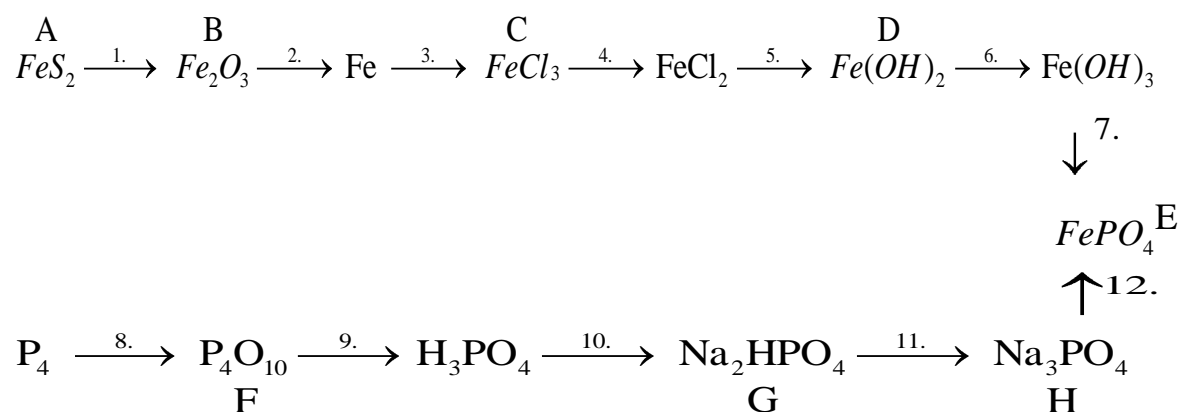
2. Joonistage ainete **A (1)**, **B (1)**, **C (1)** struktuurivalemid ja kirjutage keemiliste reaktsioonide võrrandid, mis vastavad skeemidele **A** → **B (0,5)** ja **B** → **C (0,5)**.

3. Arvutage, kui suure ruumala võtab enda alla aine **B** (n.t), mis sisaldub balloonis (täidetud ballooni mass on 4,65kg, tühja ballooni mass on 2,65kg). **(1)**

4. Arvutage aine **C** mass, mis moodustub balloonis (punkt 3.) sisalduva aine **B** reageerimisel vesinikbromiidiga, kui kaod reaktsioonil on 21%. **(1)**

5. Arvutage aine **A** mass **(1)** ja naatriumi mass **(1)**, mis on vajalikud balloonis sisalduva aine **B** saamiseks (vt punkt 3.), kui reaktsiooni saagis on 72%.

3. (10p)



I Koostage ja tasakaalustage üleminekute **1-12** kohta keemiliste reaktsioonide võrrandid. **(8)**

II Nimetage ained **A – H**. **(2)**

4. (10p)

Aine **A** on värvusetu, terava lõhnaga, vees väga hästi lahustuv gaas. Seda gaasi sai esimesena J. Priestley 1774. aastal. Laboratooriumis võib teda saada salmiaagi ja kustumatud lubja segu kuumutamisel (reaktsioon **i.**). Aine **A** tekib ka salmiaagi kuumutamisel (reaktsioon **ii.**). Tööstuslikult toodetakse ainet **A** Haberi meetodi järgi (reaktsioon **iii.**).

Kõrgel temperatuuril põleb aine **A** õhus moodustades ühe lihtaine **B** ja ühe liitaine (reaktsioon **iv.**). Tööstuse jaoks on suure tähtsusega aine **A** põlemine hapnikus platinakatalüsaatori kasutamisega, kusjuures üheks reaktsiooniproduktiks on oksiid **C** (reaktsioon **v.**). Oksiid **C** tekib ka lihtaine **B** reageerimisel hapnikuga 3000°C juures (reaktsioon **vi.**). Oksiidi **C** edasisel oksüdeerumisel moodustub aine **D** (reaktsioon **vii.**), mille reageerimisel vee ja hapnikuga moodustub väga oluline keemiatööstuse tooraine **E** (reaktsioon **viii.**). Aine **E** reageerimisel ammoniaakhüdraadiga saadakse väetiste ja lõhkeainete valmistamiseks kasutatav aine **F** (reaktsioon **ix.**).

1. Kirjutage ainete **A**, **B**, **C**, **D**, **E** ja **F** valemid ja nimetused. (3)
2. Koostage ja tasakaalustage reaktsioonide **i.** – **ix.** keemilised võrrandid. (7)