

Keemia lahtine võistlus
Noorem aste (9. ja 10. klass)
Tallinn, Tartu, Kuressaare, Narva, Ahtme
28. november 1998. a

1. On alust arvata, et uuritavas metallitükis, mille mass on 0,50 g, sisaldub umbes 0,25 % niklit. Analüüsiks tuleb lahustada kogu metallitükk. Millise ruumalaga mõõtkolbi on otstarbekas valmistada lahus, kui analüüsiks sobiv nikli kontsentratsioon on 45-75 $\mu\text{mol}/\text{dm}^3$? Kasutada on mõõtkolvid 50,100, 250, 500 ja 1000 cm^3 . $1 \mu\text{mol} = 10^{-6} \text{ mol}$.

6p

2.

Püriidi ($\text{Fe} \begin{array}{c} \diagup \text{S} \\ | \\ \diagdown \text{S} \end{array}$) põletamisel tekivad raud(III)oksiid ja SO_2 .

a) Leida elementide oksüdatsiooniastmed neis ühendes. (1)

b) Millised elemendid oksüdeeruvad, millised redutseeruvad? (1)

c) Kirjutada reaktsioonivõrrand. (3)

100 grammi tehnilise püriidi oksüdeerimisel ja saadud tahke segu töötlemisel soolhappega saadi 257 cm^3 lahust, milles rauasisaldus oli 141 mg/cm^3 . Eeldatakse, et lisandid ei sisalda rauda. Arvutada:

d) püriidi oksüdeerumisel eraldunud SO_2 ruumala; (2)

e) püriidis lisandite suhteline sisaldus protsentides. (2) **9p**

3. Valge pulber **X** jagati kaheks võrdseks osaks. Esimest osa kuumutati 100°C juures. Eraldus gaas, mis lubjaveest läbijuhtimisel tekitas hägu. Teine osa lahustati vees, mille tulemusena moodustus ainult aine **A** lahus. Lahuse 25,0 grammis oli ainet **A** 21,2 %. Lahuse reageerimisel kaltsiumnitraadi liiaga moodustus 5,00 g sadet.

a) Kirjutada reaktsioonivõrrandid 1) $\text{X} \xrightarrow{t^0}$ 2) $\text{gaas} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$ (2)

b) Arvutada aine **A** molaarmass. Milline ühend on aine **A**? Kirjutada reaktsioonivõrrand $\text{A} + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$ (4)

c) Millest koosneb pulber **X**? (5)

d) Kirjutada reaktsioonivõrrand, mis kajastab pulbri **X** lahustamist vees. (1) **12p**

4. Täpselt ühes kilogrammis aines **A** sisalduv elektronide mass on 0,3048 grammi.

a) Leida elektronide molaarmass (g/mol), kui ühe elektroni mass on $1/1823$ amü. (2)

b) Leida elektronide hulk ühes grammis aines **A**. (3)

c) Ühes moolis suvalises aines peab elektronide hulk olema täisarv. Milline keemiline element või ühend on aine **A**? (6) **11p**

5. Viies katseklaasis on lahused, milles esinevad järgmised ioonid:

Ba^{2+} , Ag^+ , Al^{3+} , Pb^{2+} , NO_3^- , SO_4^{2-} , I^- , S^{2-} .

Igas katseklaasis on ainult ühe soola lahus. Katseklaasides olevatele lahustele NaOH lahuse lisamisel toimusid järgmised muutused:

nr.2 - tekkis pruun sade;

nr.3 ja 5 - tekkis valge sade;

nr. 1 ja 4 - muutuseta.

a) Millised lahustuvad soolad võisid moodustuda loetletud ioonidest (grupeerige kationide järgi)? Anda nende süstemaatilised nimetused. (4)

b) Millised soolad on katseklaasides nr. 1-5? Kirjutada reaktsioonivõrrandid NaOH lahusega. (6)

c) Kirjutada reaktsioonivõrrandid, mis kirjeldavad katseklaasides nr. 3 ja 5 asetleidvat sademe lahustumist leelise liias. Kuidas seda nähtust nimetatakse? (3) **13p**

6. Kaks üksteisega toatemperatuuril mittesegunevat vedelikku on kõikidel alljärgnevatel juhtudel samad. Neid vedelikke kasutatakse toidu valmistamiseks. Nimetatud vedelike segule lisatakse kolmas vedelik (ei kasutata toidu valmistamiseks), mille temperatuur ei pruugi ühtida toatemperatuuriga ja mis on iga alljärgneva juhu jaoks erinev.

Nimetada iga alljärgneva juhu jaoks kolm vedelikku ja seletada, kuidas saab nende kokkuvalamisel tekkida:

a) süsteem, mis koosneb kolmest mittesegunevast vedelikust; (1,5)

b) süsteem, mis koosneb kahest mittesegunevast vedelikust; (1,5)

c) üks lahus; (2)

d) gaasilised ained; (2)

e) tahke(d) aine(d). (2) **9p**