

Tallinna XIII koolinoorte keemiaolümpiaadi koolivoor
2012 / 2013 õ.a 5. detsembril 2012 kell 11.00 – 14.00

9. KLASS

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

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

Kasutada võib keemiliste elementide perioodilisussüsteemi tabelit, lahustuvustabelit ja kalkulaatorit.

1. (10 p)

Lilian otsustas valmistada kurkide soolamiseks soolvett. Ta pani anumasse 45g keedusoola ja lisas vett kuni 1dm^3 – ni. Soolvee tihedus oli $1,027\text{g/cm}^3$.

Ta asetaskurki 0,78kg kurke ja valas peale 560cm^3 soolvett. Hüpooteetiliselt sisaldub kurkides 97% vett, 1% kaaliumkloriidi, 0,5% naatriumkloriidi ja 1,5% vees lahustumatut karotiini.

Soolamise tulemusena oli naatriumkloriidi ja kaaliumkloriidi sisaldus kurkides ning soolvees ühesugune.

Loetakse, et naatriumkloriidi optimaalne sisaldus ei tohi ületada 2% valmisprodukti massist.

- Arvutage naatriumkloriidi protsendiline sisaldus esialgses lahuses.(1)
- Arvutage, mitu grammi naatriumkloriidi lisas Lilian koos soolveega purki.(2)
- Mitu grammi naatriumkloriidi sisaldub 100 grammis kurkides?(3)
- Kui suur on naatriumkloriidi protsendiline sisaldus lõpplahuses?(1)
- Mitu grammi lisas Lilian soola rohkem, kui oli valmisproduktis optimaalselt ette nähtud?(3)

2. (10 p)

Aine **A** on keemiliste elementide perioodilisussüsteemi tabeli IIA rühma metalli karbonaat. 1,97g ainet **A** laguneb $\sim 1450\text{ }^\circ\text{C}$ juures moodustades valge värvusega pulbrilise aine **B**. Aine **B** vesilahusele lisati lahus, mis sisaldas ülehulgas kaaliumsulfaati. Tekkinud sade eraldati filtreerimise teel, pesti hoolikalt destilleeritud veega ja kuivatati kuumutamise teel püsiva massini. Tulemusena saadi 2,33 grammi valget peeneteralist ainet, mida kasutatakse seedetrakti röntgenoskoopias.

- Kirjutage reaktsioonivõrrandid järgmiste reaktsioonide kohta:
 - IIA rühma metalli karbonaadi lagunemine.(1)
 - pulbri **B** reageerimine destilleeritud veega.(1)
 - reaktsiooni ii. produkti reageerimine kaaliumsulfaadi lahusega.(1)
- Miks on vajalik saadud sadet pesta peale filtreerimist destilleeritud veega?(1)
 - Millised ioonid võivad sisalduda peale filtrimist saadud pesemata sademes?(2)
- Arvutage lähtekarbonaadis sisalduva metalli molaarmass.(3)
- Kui suur oli gaasi ruumala, mis eraldus lähtekarbonaadi lagunemisel?(1)

3. (10 p)

Keemiliste elementide perioodilisussüsteemi tabeli VA rühma elemendist moodustunud lihtaine põlemisel moodustub valge tahke aine **A**.

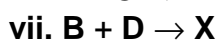
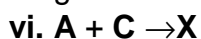
See aine on väga hügrokoopne ja reageerimisel küllaldase koguse veega moodustab mittemürgise happe **B** (reaktsioon i.).

Aine **C** on samuti valge tahke aine, mida saadakse lubjakivi kuumutamisel 900°C juures (reaktsioon ii.). Aine **C** reageerib energiliselt veega moodustades aine **D** (reaktsioon iii.).

Kui ainele **B** lisada küllaldane kogus leelise lahust, moodustub lõpp-produktina aine **E** (reaktsioon iv.).

Aine **D** reageerimisel vesinikkloriidhappega moodustub aine **F** (reaktsioon v.).

Järgnevate ainete omavahelistel reaktsioonidel moodustub aine **X**:



a. Kirjutage ainete **A**, **B**, **C**, **D**, **E** ja **F** keemilised valemid ja nomenklatuursed nimetused. (3)

b. Kirjutage reaktsioonide i. – viii. tasakaalustatud võrrandid.(6)

c. Kirjuta aine **X** keemiline valem ja nimetus.(1)

4. (10 p)

Keemiliste elementide perioodilisussüsteemi tabeli III A rühmas asuva metalli **A** reageerimisel mittemetalliga **B** moodustub sool **C** ($M_r = 150$).

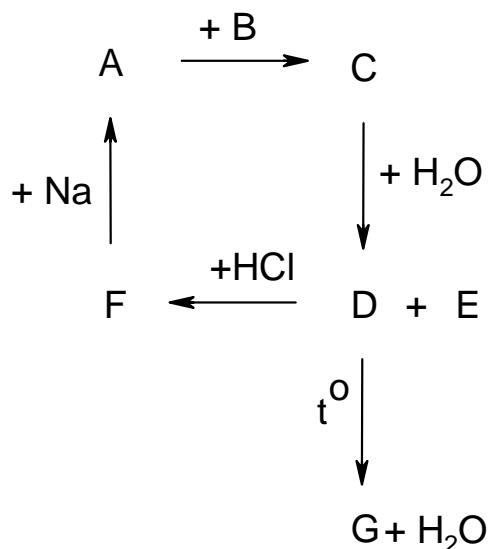
Aine **C** reageerimisel veega moodustub vees mittelahustuv hüdroksiid **D** ja eraldub gaas **E** (mädamuna lõhnaga).

Aine **D** reageerimisel vesinikkloriidhappega moodustub kloriid **F**.

Sulatatud aine **F** reageerimisel metallilise naatriumiga tekib uuesti lähtemetall **A**.

Kuumutamisel aine **D** laguneb aineks **G** ja veeks.

Kirjeldatud muundumised **A** - **G** on toodud järgneval skeemil:



- a.** Määrake anorgaanilised ained **A - G**. **(3,5)**
- b.** Kirjutage keemiliste reaktsioonide võrrandid ülesandes kirjeldatud viie reaktsiooni kohta **(5)**
- c.** Aine **F** lahustamisel vees ja saadud lahuse kokkuaurutamisel moodustub aine **F** kristallhüdraat ($M_r=241,5$).
- i.** Arvutage vee moolide arv kristallhüdraadis.**(1)**
- ii.** Kirjutage aine **F** kristallhüdraadi valem.**(0,5)**