

# Tallinna XVII koolinoorte keemiaolümpiaadi koolivoor

2016 / 2017 õ.a

12. detsembril 2016 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.

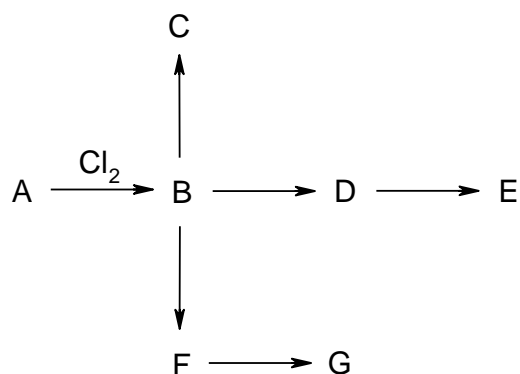
### 1. (10p)

Küllastamata ühendi **A** vastastiktoimel klooriga moodustub aine **B** (sisaldab 71,7% kloori ja 24,3% süsinikku), mida kasutatakse laialdaselt lahustina. Kustutatud lubja lahuse kuumutamisel ainega **B** moodustub aine **C**, mida kasutatakse laialdaselt autode jahutus- ja pidurivedelike komponendina.

Ligi 80% aine **B** maailmatoodangust kasutatakse aine **D** saamiseks, millest omakorda saadakse laialdaselt kasutatav polümeer **E** (PVC).

Aine **B** ja naatriumtsüaniidi vahelisel reaktsioonil moodustub aine **F**, mille täielikul hüdrolüüsil tekib kaheprotonihape **G**.

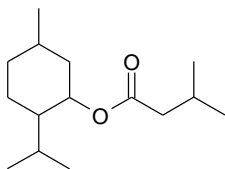
Kirjeldatud muundumised on esitatud järgmisel skeemil:



1. Leidke arvutustega aine **B** brutovalem (2).
2. Joonistage aine **B** kaks võimalikku isomeeri (1) ja nimetage need (1).
3. Joonistage ainete **A**, **C-G** struktuurivalemid (3) ja nimetage need (3).

## 2. (10p)

Validool on laialt levinud veresooni laiendava toimega preparaat, mida kasutatakse südamehaiguste ravis, on rahustava toimega. Üks tablett sisaldab 60mg validooli.



1. Kirjutage validooli brutovalem **(1)**.
2. Kirjutage validooli süstemaatiline nimetus **(1)** ja nimetus IUPAC nomenklatuuri järgi **(1)**.
3. Kirjutage primaarsete, sekundaarsete ja tertsiaarsete süsiniku aatomite arv validooli molekulis **(1,5)**.
4. Kirjutage keemilise reaktsiooni võrrand validooli reageerimise kohta naatriumhüdroksiidiga **(1,5)** ja nimetage reaktsiooni produktid **(2)**.
5. Arvutage validooli hulk, mis on vajalik reaktsiooniks 20,00 ml 0,7625 M naatriumhüdroksiidi lahusega **(1)**. Mitu validooli tabletti kulub selleks reaktsiooniks **(1)**?

## 3. (10p)

Demonstratsioonkatsete läbiviimiseks oli vaja valmistada koobalt(II)kloriidi kristallhüdraadist kolm erineva protsendilise sisaldusega koobalt(II)kloriidi lahust. Koobalt(II)kloriidi kristallvee sisaldus sõltub õhuniiskusest, kusjuures erinevate kristallhüdraatide värvus varieerub roosast ( $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) kuni helesiniseni (veevaba  $\text{CoCl}_2$ ).

Kuna laboris leiduv  $\text{CoCl}_2$  kristallhüdraat oli lillakaspunase värvusega, otsustas assistent kontrollida selle kristallvee sisaldust. Ta lahustas vees 5,05g kristallhüdraati ja lisas saadud lahusele  $\text{AgNO}_3$  lahust kuni sademe tekkimise lõppemiseni. Kuivatatud sademe mass oli 7,20g.

1. Mitu mooli kristallvett sisaldab antud kristallhüdraat ühe mooli soola kohta **(3)**? Kirjutage kristallhüdraadi valem ja nimetage see **(1)**.
2. Mitu grammi kristallhüdraati on vaja ühe liitri 6%-lise  $\text{CoCl}_2$  lahuse ( $\rho=1,056\text{g/cm}^3$ ) valmistamiseks **(2)**?
3. Mitu grammi kristallhüdraati tuleb lisada 300 ml 6%-lisele lahusele, et saada 15%-line lahus **(2)**?
4. Mitu ml vett tuleb lisada 300 ml 6%-lisele lahusele, et saada 2%-line lahus **(2)**?

#### 4. (10p)

Mitmed anorgaanilised happed sisaldavad väävli. Olulisemad nendest on järgnevas tabelis:

Happe tähis	Happe kirjeldus
<b>A</b>	Hape, milles väävli o.a on maksimaalne, „lõngaõli“
<b>B</b>	Hape, milles väävel saab käituda vaid redutseerijana
<b>C</b>	Kaheprootoniline hapnikhape, mis sisaldab massi järgi 56,2% väävli
<b>D</b>	Kaheprootoniline hapnikhape, mis sisaldab massi järgi 39,1% väävli
<b>E</b>	Kaheprootoniline hapnikhape, mis sisaldab massi järgi 36,0% väävli

Hape **A** on keemiatööstuse olulisemaid aineid. Selle ajaloost on teada muu hulgas järgmist:

- 1) 1648. a sai Johann Rudolf Glauber kaaliumnitraadi töötlemisel kontsentreeritud happega **A** happe **F**;
- 2) 1671. a sai Robert Boyle raua lisamisel happe **A** lahusele põleva gaasi **G**;
- 3) 1771. a sai Carl Wilhelm Scheele kaltsiumfluoriidi töötlemisel kontsentreeritud happega **A** klaasi söövitava aine **H**.

1. Kirjutage hapete **A** ja **B** valemid (1).
2. Tuvastage hapete **C**, **D** ja **E** koostis, kirjutage nende valemid ning nimetused (3).
3. Järjestage happed **A–D** tugevuse kasvu järjekorras (1).
4. Kujutage hapete **A–E** tasapinnalised struktuurivalemid (2,5).
5. Koostage järgmistele skeemidele vastavate reaktsioonide võrrandid ja tasakaalustage need:
  - 1) kaaliumnitraat + **A** → **F**
  - 2) raud + **A** → **G**
  - 3) kaltsiumfluoriid + **A** → **H** (1,5).
6. Happed **C** ja **D** on ebapüsivad ning võivad tekkimisel (näiteks vastavast soolast „välja tõrjumisel“) laguneda. Kirjutage järgmiste soolade ja soolhappe lahuse vaheliste reaktsioonide võrrandid, milles näitate tekkiva happe lagunemise saadused.
  - 1) happe **C** Na-sool + HCl →
  - 2) happe **D** Na-sool + HCl → (1).