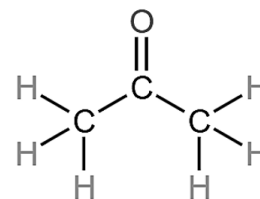


2024/25. öa keemiaolümpiaadi piirkonnavooru ülesanded  
8. klass

- 1. Test** (8 p)
- a) Kirjuta aatomi või iooni tähis, mida on igal järgneval elektronskeemil kujutatud. (2)  
i)  $+1|0$ ; ii)  $+2|2$ ; iii)  $+12|2\ 8$ ; iv)  $+35|2\ 8\ 18\ 8$
- b) Teisenda ühikud. (2)  
i)  $0\text{ °C} = \dots\text{ K}$ ; ii)  $3\text{ mL} = \dots\text{ dm}^3$ ; iii)  $2\text{ Mg} = \dots\text{ kg}$ ; iv)  $1\text{ g/cm}^3 = \dots\text{ kg/L}$
- c) Arvuta aine massiprotsent sellises lahuses, mis saadi 98 grammi aine lahustamisel 2 grammis lahustis. (1)
- d) Arvuta soola  $(\text{NH}_4)_3\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3$  molekulmass (valemass). (1)
- e) Kirjuta, kumb osake on suuremate mõõtmetega. (2)  
i) H või  $\text{H}^+$ ; ii)  $\text{Li}^+$  või He; iii)  $\text{Na}^+$  või  $\text{Mg}^{2+}$ ; iv) Kr või  $\text{Br}^-$

- 2. Keemia looduses** (10 p)
- Reet, Margit ja Anett läksid matkama. Kuna ilm oli palav, kulus tüdrukutel joogivett oodatust rohkem ning veevarud hakkasid lõppema. Nad teadsid, et Eestis võib joogiveena tarvitada jõe-, järve-, allika- ja põhjavett. Jõudes jõe äärde, tuletas Anett meelde põhitõdesid vee puhastamisest. Et kõrvaldada jõeveest raskem anuma põhja langev sade, kasutati ..... (meetodi nimetus) (1). Seejärel kallasid tüdrukud jõevee läbi liivakihi ehk kasutasid ..... (meetodi nimetus) (2), kuna liivakiht peab kinni ka väiksemaid mittelahustunud ainete osakesi. Looduses ringi vaadates võib leida erinevaid pihussüsteeme. Näiteks udu koosneb veepiiskadest, mis on hajutatud õhus ehk udu on ..... (pihussüsteemi nimetus) (3). Teine näide on suits, kus ..... (aine olek) (4) on jaotunud ..... (aine olek) (5). Loodusliku mudase vee puhul on tegemist ..... (pihussüsteemi nimetus) (6), kus ..... (aine olek) (7) on jaotunud ..... (aine olek) (8). ..... (pihussüsteemi nimetus) (9) näiteks saab tuua piima või majoneesi, mille moodustavad kaks üksteises mittelahustuvat vedelikku. Viimaseid muudavad stabiilsemaks ..... (10).

- 3. HONC-reegel** (9 p)
- Struktuurivalemid kujutavad aatomite paigutust ja omavahelist seotust molekulis. HONC-reegli kohaselt moodustavad vesiniku, hapniku, lämmastiku ja süsiniku aatomid molekulides üldjuhul alati vastavalt 1, 2, 3 ning 4 sidet. Aatomitevahelist keemilist sidet kujutatakse kriipsuga (–) elementide sümbolite vahel. Näiteks küünelakieemaldajates kasutatava atsetooni struktuurivalemit on kujutatud paremal.



- a) Joonista järgmiste ainete molekulide struktuurivalemid. (5)  
i) hapnik, ii) lämmastik, iii) ammoniaak ( $\text{NH}_3$ ), iv) süsinikdioksiid, v) etaan ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ).  
Molekulivalem näitab (erinevalt struktuurivalemist) ainult koostiselemendi aatomite arvu molekulis, aga mitte aatomite paigutust.
- b) Atsetoon (molekulivalemiga  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ) on tuleohtlik ühend, mille reageerimisel hapnikuga tekivad süsinikdioksiid ning vesi. Kirjuta ja tasakaalusta atsetooni põlemist kujutav reaktsioonivõrrand. (1)
- c) Arvuta atsetooni molekulis sisalduvate vesiniku aatomite massiprotsendiline sisaldus. (1)  
Erineva struktuuriga molekulidel on sama molekulivalem juhul, kui iga koostiselemendi aatomite arv on neis ühendites võrdne.
- d) Joonista **kaks** atsetooni molekulivalemile vastavat struktuurivalemit (mis ei kujuta juba joonisel näidatud atsetooni molekuli), mille aatomite omavaheline paigutus on erinev. (2)

- 4. Fosforhape** (9 p)

Tabelis on antud fosforhappe ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) erineva kontsentratsiooniga lahuste tihedused:

a) Koosta antud andmete põhjal graafik, kus näitad happelahuse tiheduse sõltuvust kontsentratsioonist. (1)

Sageli kirjeldatakse kahe suuruse vahelist sõltuvust trendijoonega. See näitab sõltuvust, millega püütakse iseloomustada andmeid. Üldiselt proovitakse leida andmetele selline sõltuvus, mis iseloomustaks kõige täpsemalt andmeid (trendijoon läbib kõiki punkte). Alati ei pruugi see õnnestuda ja sellisel juhul proovitakse leida trendijoon, mis läheks kõige lähemalt kõikidest punktidest mööda. Kõige lihtsam trendijoon on lineaarne, kuid see ei pruugi iga andmekogu jaoks sobida.

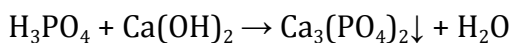
b) Joonista alapunktis a) joonistatud graafikule lineaarne trendijoon. (1)

c) Määra 42%-lise fosforhappelahuse tihedus. (1)

Antud andmeid on hea iseloomustada ruutsõltuvusega  $y = ax^2 + bx + 1$ .

d) Arvuta trendijooni valemi  $a$  ja  $b$  arvulised väärtused, kui on teada, et  $b/a = 121$ . (4)

e) Tasakaalusta alltoodud reaktsioonivõrrand. "↓" tähendab, et vastav ühend sadeneb. (1)



f) Määra punktis e) kirjeldatud reaktsioonis saadud vedeliku tihedus ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ), kui 30%-lisele  $\text{H}_3\text{PO}_4$  lahusele lisatakse täpselt nii palju kaltsiumhüdroksiidi ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ), et reageerib ära kogu fosforhape. (1)

Konts. (%)	Tihedus ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )
2	1,009
6	1,031
14	1,076
20	1,113
26	1,153
30	1,181
35	1,216
45	1,293
50	1,335
55	1,379
65	1,476
75	1,579
85	1,689

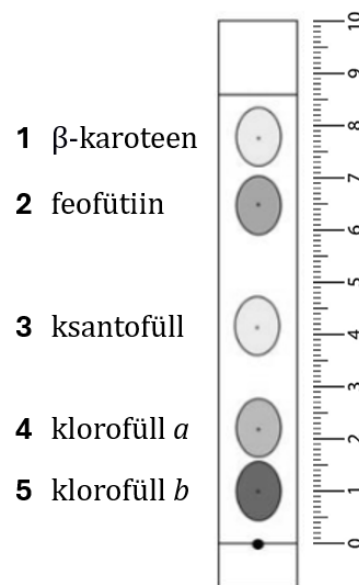
## 5. Kromatograafilise eraldusmeetod

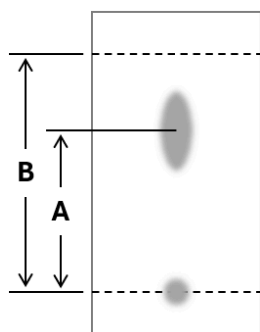
(9 p)

Paberchromatograafia on ainete eraldamise meetod segudest. Meetod põhineb molekulide korduval ümberjaotumisel filterpaberi riba ja mööda pabeririba kapillaarsuse toimel edasi liikuva lahusti vahel.

Paberi allserva lähedale stardijoonele viiakse uuritava seguproovi täpik, misjärel asetatakse pabeririba suletavasse kambrisse, mille põhjas on lahusti kiht. Lahusti front (lahusti tase) tõuseb mööda paberit kõrgemale ning jõudes proovini, hakkab proovi kaasa kandma. Lahustis halvemini lahustuvad ja paberiga tugevamalt seostuvad ained liiguvad paberiribal aeglasemalt, lahustis paremini lahustuvad ja paberiga nõrgemalt seostuvad ained aga kiiremini. Saadakse kromatogramm, kus lähtesegu komponendid on lahutunud stardijoonest eri kaugusel olevateks laikudeks. Antud ülesandes on prooviks taimelhehes sisalduvate värvainete segu.

Kromatograafilisel lahutamisel on iga aine liikumiskiiruse ja lahusti liikumiskiiruse suhe kindlates tingimustes püsiva väärtusega ja iseloomulik konkreetsele ainele. Seda suhet nimetatakse suhteliseks liikuvuseks ( $R_f$ ). Paberchromatograafias on  $R_f$  väljendatav aine läbitud vahemaa (määratakse stardijoonest ja vastava aine laigu keskpunkti vahemaana kromatogrammil) ja lahusti frontide läbitud vahemaa suhtena (vaata järgnevat joonist).



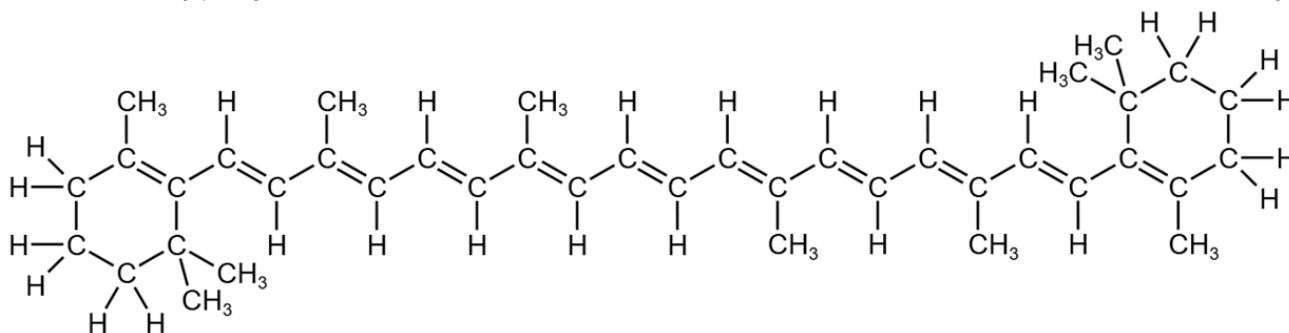


$$R_f = \frac{A}{B} = \frac{\text{aine kaugus stardist}}{\text{frondi kaugus stardist}}$$

- a) Määra, milline värvaine (1–5) seostub kõige tugevamalt paberiga ja milline kõige tugevamalt lahustiga. (2)
- b) Määra värvainete 1–5 laikude  $R_f$  väärtused kromatogrammil ning täida tabel. (5)

Laigu number	Värvaine	$R_f$ väärtus
1	$\beta$ -karoteen	...
2	feofütiin	...
3	ksantofüll	...
4	klorofüll <i>a</i>	...
5	klorofüll <i>b</i>	...

- c) i) Kirjuta alltoodud  $\beta$ -karoteeni molekulivalem (näitab iga koostiselemendi aatomite arvu molekulis) ja ii) arvuta ühendi molekulmass. (3)



## 6. Ristsõna

(7 p)

Lahenda ristsõna. Kirjuta, mis on antud ristsõna võtmesõnaks.

- VIIIA rühma elemente nimetatakse ...
- Mis laborivahend on toodud **joonisel 1**?
- Mis laborivahend on toodud **joonisel 2**?
- Kuidas nimetatakse keemilises reaktsioonis ainet, mis liidab elektrone?
- Aatomituum koosneb prootonitest ja ...
- Mis laborivahend on toodud **joonisel 3**?
- Naatriumkloriid (NaCl) on ...
- Anna järgmise valemiga ainele nimetus:  $\text{HNO}_3$ .
- Levinuim element maailmaruumis.
- Mida tähendab **joonisel 4** näidatud ohumärk (ühesõnaliselt)?
- Aine mass ruumalaühikus.
- Mis laborivahend on toodud **joonisel 5**?
- ... keemia on süsinikuühendite ja nende derivaatide keemia.

