

1. uzdevums (16 punkti)

Ķīmiskā elementa **A** atoma kodolā ir 34 protoni.

1. Uzraksti ķīmiskā elementa **A** simbolu un tā nosaukumu!
2. Nosaki elektronu skaitu ārējā enerģētiskajā līmenī elementa **A** atomos!
3. Nosaki ķīmiskā elementa **A** zemāko oksidēšanas pakāpi savienojumos!
4. Nosaki ķīmiskā elementa **A** augstāko oksidēšanas pakāpi savienojumos!
5. Uzraksti formulu ķīmiskā elementa **A** savienojumam ar ķīmisko elementu, kura atoma kodolā ir 19 protoni!
6. Uzraksti formulu ķīmiskā elementa **A** savienojumam ar ķīmisko elementu, kura atoma kodolā ir 8 protoni!

Ķīmisko elementu **A** brīvā veidā iegūst iedarbojoties uz vienu no tā oksīdiem ar kādu no sēra oksīdiem. Reakcija notiek ūdens šķīdumā. Izmantotais sēra oksīds satur 50,0 % sēra, bet izmantotais elementa **A** oksīds – 28,8 % skābekļa.

7. Izmantojot aprēķinus, nosaki abu reakcijā izmantoto oksīdu ķīmiskās formulas!
8. Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu **A** iegūšanai ūdens šķīdumā!

Ķīmiskai elements **A** veido arī otru oksīdu, kurš satur 37,8 % skābekļa. Šis oksīds reaģē ar ūdeni veidojot skābi **B**, kuras molmasa ir 145 g/mol.

9. Izmantojot aprēķinus, nosaki šī oksīda un skābes **B** ķīmiskās formulas!

Skābe **B** ir ļoti stiprs oksidētājs un piemērotos apstākļos šķīdina pat zeltu. Šajā reakcijā rodas zelta(III) sāls, kā arī skābe **C**, kura satur ķīmisko elementu **A** un kuras molmasa ir 129 g/mol, kā arī viena no visizplatītākajām vielām dabā.

10. Izmantojot aprēķinus, nosaki skābes **C** ķīmisko formulu!
11. Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu zelta reakcijai ar skābi **B**!

Skābi **B** var iegūt oksidējot ar ūdeņraža peroksīdu skābi **C**.

12. Uzraksti šīs ķīmiskās reakcijas vienādojumu!

Izšķīdinot 200 gramos ūdens 0,03 molus skābes **B** sāls, kura satur kādu no sārnu metālu joniem, ieguva 3,21 % šīs sāls šķīdumu!

13. Izmantojot aprēķinus, nosaki izšķīdinātā savienojuma ķīmisko formulu!

2. uzdevums (5 punkti)

Ūdenī izšķīdināja 2,00 g dzelzs(II) sulfāta monohidrāta, 2,00 g dzelzs(II) sulfāta heptahidrāta un 2,00 g dzelzs(III) sulfāta nonahidrāta. No šiem sāļiem pagatavoto šķīdumu atšķaidīja 500 mL mērkolbā līdz atzīmei. Atceries, ka *mono* nozīmē viens; *hepta* – septiņi; *nona* – deviņi!

1. Aprēķini kopējo dzelzs jonu masas koncentrāciju γ (grami/litrā) mērkolbā esošajā šķīdumā!

3. uzdevums (6 punkti)

Iedarbojoties uz 10,30 g cinka karbonāta un nātrija karbonāta maisījumu ar sālskābes pārākumu izdalījās 2,016 L gāzes (n.a.).

1. Uzraksti notikušo ķīmisko reakciju vienādojumus!
2. Aprēķini cinka karbonāta un nātrija karbonāta masas daļu (%) sāļu maisījumā!
3. Aprēķini iegūtās gāzes relatīvo blīvumu pret hēliju!

4. uzdevums (8 punkti)

Gaiss satur gan oglekļa(IV) oksīdu, gan ūdens tvaikus.

1. Pēc iespējas pilnīgāk apraksti oglekļa(IV) oksīda un ūdens kopīgās fizikālās īpašības!
2. Pēc iespējas pilnīgāk apraksti oglekļa(IV) oksīda un ūdens atšķirīgās fizikālās īpašības!
3. Pēc iespējas pilnīgāk apraksti oglekļa(IV) oksīda un ūdens kopīgās ķīmiskās īpašības un pamato ar ķīmisko reakciju vienādojumiem!

4. *Pēc iespējas pilnīgāk apraksti oglekļa(IV) oksīda un ūdens atšķirīgās ķīmiskās īpašības un pamato ar ķīmisko reakciju vienādojumiem!*

5. uzdevums (15 punkti)

Laboratorijā gāzu iegūšanai ļoti bieži izmanto ķīmiskās reakcijas starp cietām vielām un šķīdumiem vai šķidrām vielām. Tās veic Kipa aparātā vai arī sastāda gāzu iegūšanas iekārtas.

1. *Uzraksti ķīmisko reakciju vienādojumus ūdeņraža, oglekļa(IV) oksīda, sēra(IV) oksīda un skābekļa iegūšanai ķīmijas laboratorijā!*
2. *Pamato, kuras no šīm gāzēm var iegūt Kipa aparātā, bet kurām nepieciešams sastādīt speciālu gāzes iegūšanas iekārtu!*

Iegūtās gāzes parasti ir mitras – tās satur ūdens tvaiku. No ūdens tvaika piemaisījumiem gāzes atbrīvo tās žāvējot – laižot cauri cietām vai šķidrām vielām, piemēram, fosfora(V) oksīdam, koncentrētai sērskābei, kristāliskam kālija hidroksīdam un vēl dažām citām vielām.

3. *Norādi, uz ko balstās koncentrētas sērskābes žāvējošā iedarbība!*
4. *Norādi, kāds ķīmiskais process ir fosfora(V) oksīda žāvējošās iedarbības pamatā!*
5. *Pamato, vai ūdeņraža žāvēšanai var izmantot: a) koncentrētu sērskābi; b) kristālisku nātrija hidroksīdu!*
6. *Pamato, vai sēra(IV) oksīda žāvēšanai var izmantot a) fosfora(V) oksīdu; b) kristālisku nātrija hidroksīdu!*

Laboratorijā iegūto ūdeņradi pirms žāvēšanas parasti vēl izlaiž caur nātrija hidroksīda šķīdumu.

7. *Pamato, kāpēc tā dara!*

6. uzdevums (13 punkti)

Gudrā Elīna apgalvo, ka protot uzrakstīt šādus ķīmisko reakciju vienādojumus:

- skābe + bāze → reakcijas produkti
- skābe + metāls → reakcijas produkti
- skābe + nemetāls → reakcijas produkti
- skābe + bāziskais oksīds → reakcijas produkti
- skābe + amfotērais oksīds → reakcijas produkti
- skābe + sāļus neveidojošais oksīds → reakcijas produkti
- skābe + skābais oksīds → reakcijas produkti
- skābe + cita skābe → reakcijas produkti
- skābe + sāls → reakcijas produkti

1. *Ja Elīnai ir taisnība, uzraksti piemēru katrai no šīm ķīmiskajām reakcijām!*
2. *Ja kāda no reakcijām nav iespējama, pamato, kāpēc!*

7. uzdevums (7 punkti)

Vairākus gadsimtus termometros izmantoja dzīvsudrabu – vienīgo metālisko elementu, kurš ir šķidr parasti mērāmajā temperatūras diapazonā ($T_{\text{kuš}} - 39^{\circ}\text{C}$). Tomēr mūsdienās to cenšas aizstāt ar viegli kūstošiem metālu sakausējumiem, piemēram, galinstānu. Šis sakausējums kūst -19°C temperatūrā un sastāv no trim elementiem, kuri ķīmisko elementu periodiskajā tabulā atrodas kaimiņos esošās rūtiņās. Viens no šiem elementiem veido stabilu oksīdu, kura formula ir EO_2 (E – elements), bet abu pārējo elementu ķīmiskās īpašības ir ļoti līdzīgas, un ar sēru tie veido sulfīdus E_2S_3 . Viena šī elementa masas daļa sulfīdā ir 70,5 %.

1. *Uzraksti vismaz vienu iemeslu, kāpēc cenšas aizstāt dzīvsudraba termometrus!*
2. *Nosaki, kuri elementi varētu būt galinstāna sastāvā!*
3. *Uzraksti, kādus viegli kūstošus sakausējumus Tu vēl zini! Norādi, kāds ir to sastāvs, aptuvenā kušanas temperatūra un nosaukumi!*

1. uzdevums (8 punkti)

Ūdenī izšķīdināja 23,5 g amonija sulfāta un nātrija nitrāta maisījuma, šķīdumu ļoti uzmanīgi ietvaicēja līdz sausnei un ieguva 17,2 g cieta produkta.

1. *Aprēķini sākotnējā maisījuma sastāvu masas daļās (%)!*

2. uzdevums (13 punkti)

Guadrā Elīna apgalvo, ka protot uzrakstīt šādus ķīmisko reakciju vienādojumus:

- skābe + bāze → reakcijas produkti
- skābe + metāls → reakcijas produkti
- skābe + nemetāls → reakcijas produkti
- skābe + bāziskais oksīds → reakcijas produkti
- skābe + amfotērais oksīds → reakcijas produkti
- skābe + sāļus neveidojošais oksīds → reakcijas produkti
- skābe + skābais oksīds → reakcijas produkti
- skābe + cita skābe → reakcijas produkti
- skābe + sāls → reakcijas produkti

1. *Ja Elīnai ir taisnība, uzraksti piemēru katrai no šīm ķīmiskajām reakcijām!*
2. *Ja kāda no reakcijām nav iespējama, pamato, kāpēc!*

3. uzdevums (11 punkti)

19,00 gramus kālija bromīda, kālija nitrāta un nātrija bromīda maisījuma izšķīdināja ūdenī un maisot pakāpeniski pievienoja sudraba nitrāta šķīdumu, kamēr beidzās nogulšņu veidošanās. Nogulsnes nofiltrēja, izžāvēja un nosvēra, to masa bija 18,03 g. Zināms arī, ka slāpekļa masas daļa sākotnējā maisījumā bija 6,15 %.

1. *Uzraksti notikušo ķīmisko reakciju vienādojumus!*
2. *Aprēķiniet sākotnējā maisījuma sastāvu, izteiktu masas daļās (%)!*

Iegūtās nogulsnes uzglabājot gaismā, to krāsa pakāpeniski kļūst tumšāka.

3. *Izskaidro savienojuma krāsas maiņu, ja iespējams, izmantojot ķīmisko reakciju vienādojumus!*
4. *Uzraksti vēl vismaz viena ķīmiskā savienojuma formulu, kura krāsa mainās, to uzglabājot gaismā!*
5. *Paskaidro, kur šo procesu ir (bija) iespējams praktiski izmantot!*

4. uzdevums (8 punkti)

Gaiss satur gan oglekļa(IV) oksīdu, gan ūdens tvaikus.

1. *Pēc iespējas pilnīgāk apraksti oglekļa(IV) oksīda un ūdens kopīgās fizikālās īpašības!*
2. *Pēc iespējas pilnīgāk apraksti oglekļa(IV) oksīda un ūdens atsķirīgās fizikālās īpašības!*
3. *Pēc iespējas pilnīgāk apraksti oglekļa(IV) oksīda un ūdens kopīgās ķīmiskās īpašības un pamato ar ķīmisko reakciju vienādojumiem!*
4. *Pēc iespējas pilnīgāk apraksti oglekļa(IV) oksīda un ūdens atsķirīgās ķīmiskās īpašības un pamato ar ķīmisko reakciju vienādojumiem!*

5. uzdevums (13 punkti)

Elīna ar Lieni sāka analizēt kādu ķīmisko savienojumu un noskaidroja, ka tas satur 12,0 % oglekļa un 48,0 % skābekļa. Diemžēl savienojuma tālākā kvantitatīvā analīze netika veikta.

1. *Izmantojot aprēķinus, nosaki analizējamā savienojuma iespējamo ķīmisko formulu!*

Pilnīgi izkarsējot 6,00 g šī savienojuma cietā atlikuma masa izrādījās 4,14 g.

2. *Izmantojot aprēķinus, nosaki analizējamā savienojuma visvarbūtīgāko ķīmisko formulu!*
3. *Uzraksti divus atsķirīgus ķīmisko reakciju vienādojumus šī savienojuma ieguvei!*

Karsējot iegūtā gāze parasti neuztur degšanu, tomēr gaisā aizdedzināts magnijs turpina degt arī šī gāzes atmosfērā.

10. klases uzdevumu komplekts

4. *Uzraksti atbilstošās ķīmiskās reakcijas vienādojumu!*

5. *Izskaidro, kāpēc magnijs turpina degt šīs gāzes atmosfērā!*

Gaisā aizdedzināts magnijs turpina degt ne tikai šī gāzes atmosfērā, bet arī ūdenī.

6. *Izskaidro, kāpēc magnijs deg arī ūdenī!*

7. *Uzraksti atbilstošo ķīmiskās reakcijas vienādojumu!*

8. *Iesaki vismaz vienu paņēmieni, kā nodzēst degošu magniju!*

6. uzdevums (10 punkti)

Ķīmiķis Jāzepe no kāda metāliskā elementa **A** oksīda, kurā šim elementam bija augstākā oksidēšanas pakāpe, ieguva vienvērtīgu skābi. Šīs skābes kālija sāls satur 22,15% skābekļa.

1. *Izmantojot aprēķinus, nosaki skābes ķīmisko formulu!*

2. *Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu starp šī metāla oksīdu un ūdeni, kurā rodas šī skābe!*

Ievadot sērūdeņradi ar sērskābi paskābinātā šīs skābes kālija sāls šķīdumā, izgulsnējas šī elementa sulfīds, kurā elementam ir augstākā oksidēšanas pakāpe.

3. *Uzraksti notikušās ķīmiskās reakcijas vienādojumu!*

Ievadot sērūdeņradi ar sērskābi paskābinātā līdzīgas skābes (to veido ķīmiskais elements, kura kārtas skaitlis ir par 50 mazāks nekā elementam **A**) kālija sāls šķīdumā, metāla sulfīds neizgulsnējas, bet gan rodas dzeltenīga suspensija un mainās arī šķīduma krāsa.

4. *Uzraksti notikušās ķīmiskās reakcijas vienādojumu!*

5. *Izskaidro atšķirības starp abu eksperimentu rezultātiem!*

7. uzdevums (7 punkti)

Vairākus gadsimtus termometros izmantoja dzīvsudrabu – vienīgo metālisko elementu, kurš ir šķidrums parasti mērāmajā temperatūras diapazonā ($T_{\text{kuš}} -39^{\circ}\text{C}$). Tomēr mūsdienās to cenšas aizstāt ar viegli kūstošiem metālu sakausējumiem, piemēram, galinstānu. Šis sakausējums kūst -19°C temperatūrā un sastāv no trim elementiem, kuri ķīmisko elementu periodiskajā tabulā atrodas kaimiņos esošās rūtīnās. Viens no šiem elementiem veido stabilu oksīdu, kura formula ir EO_2 (E – elements), bet abu pārējo elementu ķīmiskās īpašības ir ļoti līdzīgas, un ar sēru tie veido sulfīdus E_2S_3 . Viena šī elementa masas daļa sulfīdā ir 70,5 %.

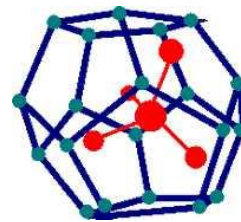
1. *Uzraksti vismaz vienu iemeslu, kāpēc cenšas aizstāt dzīvsudraba termometrus!*

2. *Nosaki, kuri elementi varētu būt galinstāna sastāvā!*

3. *Uzraksti, kādus viegli kūstošus sakausējumus Tu vēl zini! Norādi, kāds ir to sastāvs, aptuvenā kušanas temperatūra un nosaukumi!*

1. uzdevums (10 punkti)

Līdzīgi sāļu kristālhidrātiem arī gāzes noteiktos apstākļos veido stabilus, kristāliskus savienojumus ar ūdens molekulām – sauktus par klatrātiem. To uzbūves pamatā ir ūdeņražašaišu veidotas ūdens molekulu struktūras ar noteikta izmēra un formas „tukšumiem” jeb kavitātēm. Metāna klatrāti $\text{CH}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ dabā atrodami arktisko zemūdens ledāju sastāvā, kur ir zema temperatūra un augsts spiediens. Šādi ledāji uzskatāmi par bagātīgu un vēl neapgūtu metāna avotu.



Lai atrastu metāna klatrāta formulu 1,000 kg šī kristāliskā, ledum līdzīgā savienojuma aizdedzināja un degšanas produktus ar atceces dzesinātāja palīdzību kondensēja tai pat traukā, kurā notika degšana. Tagad tajā bija 1,161 kg bezkrāsaina šķidruma.

1. Uzraksti divus piemērus, kādiem mērķiem lieto metānu!
2. Nosaki uzdevumā minētā klatrāta ķīmisko formulu un pamato to ar aprēķinu!
3. Aprēķini, cik litrus (n.a.) metāna gāzes varētu izdalīt no 1,000 kg tāda metāna klatrāta, kura sastāvs $\text{CH}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$! Kā visvienkāršāk panākt metāna izdalīšanos no klatrāta?
4. Uzraksti uzdevumā minētā klatrāta sadegšanas reakcijas vienādojumu!
5. Kā mainītos metāna klatrāta stabilitāte, to ievietojot pazeminātā spiedienā? Pamato ar ķīmiskās reakcijas vienādojumu!

2. uzdevums (7 punkti)

Vairākus gadsimtus termometros izmantoja dzīvsudrabu – vienīgo metālisko elementu, kurš ir šķidr parasti mērāmajā temperatūras diapazonā ($T_{\text{kus}} -39^\circ\text{C}$). Tomēr mūsdienās to cenšas aizstāt ar viegli kūstošiem metālu sakausējumiem, piemēram, galinstānu. Šis sakausējums kūst -19°C temperatūrā un sastāv no trim elementiem, kuri ķīmisko elementu periodiskajā tabulā atrodas kaimiņos esošās rūtiņās. Viens no šiem elementiem veido stabilu oksīdu, kura formula ir EO_2 (E – elements), bet abu pārējo elementu ķīmiskās īpašības ir ļoti līdzīgas, un ar sēru tie veido sulfīdus E_2S_3 . Viena šī elementa masas daļa sulfīdā ir 70,5 %.

1. Uzraksti vismaz vienu iemeslu, kāpēc cenšas aizstāt dzīvsudraba termometrus!
2. Nosaki, kuri elementi varētu būt galinstāna sastāvā!
3. Uzraksti, kādus viegli kūstošus sakausējumus Tu vēl zini! Norādi, kāds ir to sastāvs, aptuvenā kušanas temperatūra un nosaukumi!

3. uzdevums (8 punkti)

Ūdenī izšķīdināja 23,5 g amonija sulfāta un nātrija nitrāta maisījuma, šķīdumu ļoti uzmanīgi ietvaicēja līdz sausnei un ieguva 17,2 g cieta produkta.

1. Aprēķini sākotnējā maisījuma sastāvu masas daļās (%)!

4. uzdevums (12 punkti)

Elīna un Liene skaistajā 26. marta rītā nolēma pievērsties polihalogenīdu pētījumiem. Meitenes no sārmu metālu hlorīdiem un tumši brūnas, kristāliskas vielas – joda(I) hlorīda pagatavoja trīs dažādus kristāliskus, oranžus savienojumus: KICl_2 , RbICl_2 un CsICl_2 . Pēc sintētiskā darba veikšanas Liene noskaidroja iegūto savienojumu termisko stabilitāti. Noteiktu parauga iesvaru sildīja un fiksēja temperatūru, kurā iesvara masa sāk samazināties (sākas sadalīšanās). Analīzes rezultāti doti tabulā.

Elīnai radās hipotēze, kā izskaidrot tieši šādu termisko stabilitāšu secību. Lai to pierādītu, meitenes pagatavoja līdzīgus polihalogenīdus, kuros jods aizstāts ar bromu, un atkal noteica to sadalīšanās temperatūru. „Tā jau es domāju!” Elīna bravūrīgi iesaucās.

Savienojums	Sadalīšanās temperatūra, °C
KICl_2	215
RbICl_2	265
CsICl_2	290
KBrCl_2	57
RbBrCl_2	110
CsBrCl_2	150

6. Kāda ir joda(I) hlorīda molekulas struktūra (uzbūve) un katra elementa atoma oksidēšanas pakāpe?
7. Vispārīgā veidā uzraksti polihalogenīdu $MICl_2$ iegūšanas reakcijas vienādojumu (M – metāls)! Pamato, vai šos pašus savienojumus varētu iegūt savienošanās reakcijās, izmantojot citas divas izejvielas!
8. Izskaidro, kāpēc $KICl_2$ ir mazāk stabils par $CsICl_2$, bet stabilāks par $KBrCl_2$!
9. Salīdzini un pamato, kura savienojuma – $KBrCl_2$ vai $(CH_3)_4NBrCl_2$ – termiskā stabilitāte varētu būt augstāka!
10. Kādas vielas iegūs pēc $KICl_2$ un kādas – pēc $KBrICl$ pilnīgas termiskās sadalīšanas? Paskaidro to un pamato ar reakciju vienādojumiem!
11. Mini piemēru, kur ikdienas dzīvē var sastapties ar kādu polihalogenīdu!

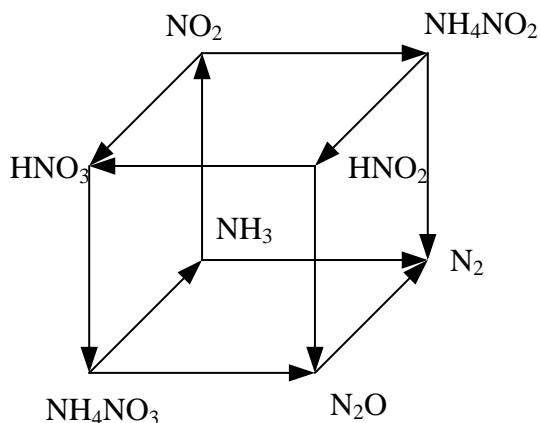
5. uzdevums (10 punkti)

1,234 g nezināma neorganiska sāls A izšķīdināja nelielā daudzumā ūdens. Radās bezkrāsains šķīdums, nekādas citas izmaiņas nebija novērojamas. Šķīdumam pievienoja 5,00 mL nezināmas neorganiskas skābes B šķīduma ar koncentrāciju $0,1500 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$. Radās baltas nogulsnes un gāze bez smaržas C. Pēc skābes B pievienošanas sākotnējā šķīduma masa bija palielinājusies par 5,113 g. Tam pievienoja vēl 5,00 mL skābes B šķīduma. Turpināja rasties baltas nogulsnes un gāze C. Sākotnējā šķīduma masa palielinājās vēl par 5,228 g. Tam atkal pievienoja 5,00 mL skābes B šķīduma. Nogulšņu daudzums šķīdumā palika praktiski nemainīgs, un gāze neradās. Šķīduma masa palielinājās vēl par 5,442 g.

1. Nosaki, kas ir nezināmais sāls A, nezināmā skābe B un gāze C!

6. uzdevums (13 punkti)

1. Uzraksti 12 ķīmisko reakciju vienādojumus atbilstoši shēmai!
2. Raksturo katras reakcijas norises svarīgākos apstākļus (vielu agregātstāvoklis, temperatūra, spiediens, katalizators utt.)!



7. uzdevums (10 punkti)

Skābekļa un alkāna maisījuma relatīvais blīvums pret hēliju bija 8,34. Pēc alkāna pilnīgās sadegšanas reakcijas iegūto gāzveida produktu (normālos apstākļos) relatīvais blīvums pret ūdeņradi bija 19.

1. Aprēķini alkāna molekulāro formulu, uzraksti tā struktūrformulu un nosaukumu!

1. uzdevums (6 punkti)

20,0 g etiķskābes un fenola ūdens šķīduma neitralizēšanai patērēja 92,22 ml 6,4 % nātrija hidroksīda šķīduma ($\rho = 1,06 \text{ g/ml}$). Iedarbojoties uz tādu pašu šķīduma masu ar bromūdeni ieguva 9,93 g nogulšņu.

1. *Aprēķini etiķskābes un fenola masas daļu (%) šķīdumā!*

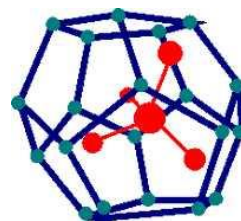
2. uzdevums (10 punkti)

1,234 g nezināma neorganiska sāls A izšķīdināja nelielā daudzumā ūdens. Radās bezkrāsains šķīdums, nekādas citas izmaiņas nebija novērojamas. Šķīdumam pievienoja 5,00 mL nezināmas neorganiskas skābes B šķīduma ar koncentrāciju $0,1500 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$. Radās baltas nogulsnes un gāze bez smaržas C. Pēc skābes B pievienošanas sākotnējā šķīduma masa bija palielinājusies par 5,113 g. Tam pievienoja vēl 5,00 mL skābes B šķīduma. Turpināja rasties baltas nogulsnes un gāze C. Sākotnējā šķīduma masa palielinājās vēl par 5,228 g. Tam atkal pievienoja 5,00 mL skābes B šķīduma. Nogulšņu daudzums šķīdumā palika praktiski nemainīgs, un gāze neradās. Šķīduma masa palielinājās vēl par 5,442 g.

1. *Nosaki, kas ir nezināmais sāls A, nezināmā skābe B un gāze C!*

3. uzdevums (10 punkti)

Līdzīgi sāļu kristālhidrātiem arī gāzes noteiktos apstākļos veido stabilus, kristāliskus savienojumus ar ūdens molekulām – sauktus par klatrātiem. To uzbūves pamatā ir ūdeņražsaišu veidotas ūdens molekulu struktūras ar noteikta izmēra un formas „tukšumiem” jeb kavitātēm. Metāna klatrāti $\text{CH}_4\cdot x\text{H}_2\text{O}$ dabā atrodami arktisko zemūdens ledāju sastāvā, kur ir zema temperatūra un augsts spiediens. Šādi ledāji uzskatāmi par bagātīgu un vēl neapgūtu metāna avotu.



Lai atrastu metāna klatrāta formulu 1,000 kg šī kristāliskā, ledum līdzīgā savienojuma aizdedzināja un degšanas produktus ar atces dzesinātāja palīdzību kondensēja tai pat traukā, kurā notika degšana. Tagad tajā bija 1,161 kg bezkrāsaina šķidrums.

1. *Uzraksti divus piemērus, kādiem mērķiem lieto metānu!*
2. *Nosaki uzdevumā minētā klatrāta ķīmisko formulu un pamato to ar aprēķinu!*
3. *Aprēķini, cik litrus (n.a.) metāna gāzes varētu izdalīt no 1,000 kg tāda metāna klatrāta, kura sastāvs $\text{CH}_4\cdot 6\text{H}_2\text{O}$! Kā visvienkāršāk panākt metāna izdalīšanos no klatrāta?*
4. *Uzraksti uzdevumā minētā klatrāta sadegšanas reakcijas vienādojumu!*
5. *Kā mainītos metāna klatrāta stabilitāte, to ievietojot pazeminātā spiedienā? Pamato ar ķīmiskās reakcijas vienādojumu!*

4. uzdevums (10 punkti)

Amīni ar sālsskābi veido amonija sāļus, tā saucamos hidrogēnhlorīdus, piemēram,:

- A) $\text{CH}_3\text{NH}_2\cdot\text{HCl}$
- B) $(\text{CH}_3)_2\text{NH}\cdot\text{HCl}$
- C) $p\text{-}(\text{NO}_2)\text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2\cdot\text{HCl}$
- D) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2\cdot\text{HCl}$

1. *Uzraksti savienojumu A-D struktūrformulas un ķīmiskos nosaukumus!*
2. *Sakārtojiet dotos amīnu hidrogēnhlorīdus to hidrolīzes pakāpes palielināšanās secībā ūdens šķīdumā (koncentrācijas vienādas)!*
3. *Paskaidro izveidoto amīnu hidrogēnhlorīdu sakārtojumu!*

5. uzdevums (12 punkti)

Kristāliska organiska viela **A** ļoti labi šķīst ūdenī un to var iegūt, reducējot ogļhidrātus. Vielai **A** pievienojot šķidrās neorganiskas vielas **B** un **C**, ieguva kristālisku vielu **D**, ko reiz izmantoja medicīnā, lai paplašinātu asinsvadus. Vielas **D** sadalīšanās reakcija ir eksotermiska, un tajā rodas tikai gāze. Gāzi izvadīja cauri traukam, kur tā atdzisa līdz temperatūrai, kas nedaudz zemāka par 100 °C. Gāzes tilpums samazinājās par 6/19.

Pēc tam gāzi izvadīja cauri traukam, kur tā atdzisa līdz -100 °C temperatūrai, un tās tilpums samazinājās vēl par 8/13, tās sastāvā palika tikai divas gāzveida vielas, ko satur arī gaiss un ko var izmantot, lai iegūtu vielu **B**.

1. *Nosaki, kas ir minētās vielas A, B, C un D!*
2. *Uzraksti visu notikušo ķīmisko reakciju vienādojumus!*
3. *Paskaidro, kur mēdz izmantot vielas, kuru sadalīšanās reakcijas ir eksotermiskas!*

6. uzdevums (12 punkti)

Elīna un Liene skaistajā 26. marta rītā nolēma pievērsties polihalogenīdu pētījumiem. Meitenes no sārmu metālu hlorīdiem un tumši brūnas, kristāliskas vielas – joda(I) hlorīda pagatavoja trīs dažādus kristāliskus, oranžus savienojumus: $KICl_2$, $RbICl_2$ un $CsICl_2$. Pēc sintētiskā darba veikšanas Liene noskaidroja iegūto savienojumu termisko stabilitāti. Noteiktu parauga iesvaru sildīja un fiksēja temperatūru, kurā iesvara masa sāk samazināties (sākas sadalīšanās). Analīzes rezultāti doti tabulā.

Elīnai radās hipotēze, kā izskaidrot tieši šādu termisko stabilitāšu secību. Lai to pierādītu, meitenes pagatavoja līdzīgus polihalogenīdus, kuros jods aizstāts ar bromu, un atkal noteica to sadalīšanās temperatūru. „Tā jau es domāju!” Elīna bravūrīgi iesaucās.

Savienojums	Sadalīšanās temperatūra, °C
$KICl_2$	215
$RbICl_2$	265
$CsICl_2$	290
$KBrCl_2$	57
$RbBrCl_2$	110
$CsBrCl_2$	150

1. *Kāda ir joda(I) hlorīda molekulas struktūra (uzbūve) un katra elementa atoma oksidēšanas pakāpe?*
2. *Vispārīgā veidā uzraksti polihalogenīdu $MICl_2$ iegūšanas reakcijas vienādojumu (M – metāls)! Pamato, vai šos pašus savienojumus varētu iegūt savienošanās reakcijās, izmantojot citas divas izejvielas!*
3. *Izskaidro, kāpēc $KICl_2$ ir mazāk stabils par $CsICl_2$, bet stabilāks par $KBrCl_2$!*
4. *Salīdzini un pamato, kura savienojuma – $KBrCl_2$ vai $(CH_3)_4NBrCl_2$ – termiskā stabilitāte varētu būt augstāka!*
5. *Kādas vielas iegūs pēc $KICl_2$ un kādas – pēc $KBrICl$ pilnīgas termiskās sadalīšanas? Paskaidro to un pamato ar reakciju vienādojumiem!*
6. *Mini piemēru, kur ikdienas dzīvē var sastapties ar kādu polihalogenīdu!*

7. uzdevums (10 punkti)

Skābekļa un alkāna maisījuma relatīvais blīvums pret hēliju bija 8,34. Pēc alkāna pilnīgās sadegšanas reakcijas iegūto gāzveida produktu (normālos apstākļos) relatīvais blīvums pret ūdeņradi bija 19.

1. *Aprēķini alkāna molekulāro formulu, uzraksti tā struktūrformulu un nosaukumu!*