

## Centralizētais eksāmens par vispārējās vidējās izglītības apguvi

## ĶĪMIJA

(augstākais mācību satura apguves līmenis)

KODS																		K	I	M	A	L
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---

**Uzdevumu lapa, 1. daļa. Zināšanas un izpratne****Iepazīsties ar norādījumiem!**

Uzdevumu lapā un 1. daļas atbilžu lapā ieraksti kodu, kuru tu saņēmi, ienākot eksāmena telpā!  
Katrā koda ciparu rakstīšanas vietā salasāmi tam norādītajā vietā!

Eksāmenā veicamo uzdevumu skaits, iegūstamo punktu skaits un paredzētais izpildes laiks:

Daļa	Uzdevumu skaits	Punktu skaits	Laiks (min)
Pirmā diena			
1. Zināšanas un izpratne	25	25	60
2. Prasmes	5	50	120
Otrā diena			
3. Komplekss pētījums	2	25	180

Visā eksāmena laikā atļauts izmantot līdzipaņemto datu bukletu, kalkulatoru un lineālu.  
Atbildes raksti tikai ar tumši zilu vai melnu pildspalvu! Ar zīmuli rakstītais netiek vērtēts.

Eksāmena norises laikā eksāmena vadītājs skaidrojumus par uzdevumiem nesniedz.

**Raksti salasāmi!**

Pie izglītojamajiem un personām, kuras piedalās eksāmena nodrošināšanā, no brīža, kad viņiem ir pieejams eksāmena materiāls, līdz eksāmena norises beigām nedrīkst atrasties ierīces (planšetdators, piezīmjdators, viedtālrunis, viedpulkstenis u. c. saziņas un informācijas apmaiņas līdzekļi), kuras nav paredzētas Valsts pārbaudes darbu norises darbību laikos.

Katram uzdevumam ir tikai viena pareiza atbilde. Izvēlies pareizo atbildi un apvelc tās burtu ar aplīti!

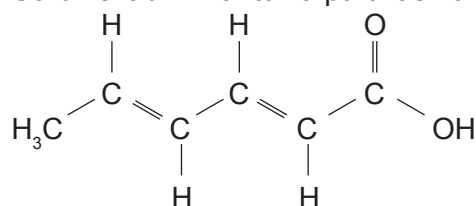
### 1. uzdevums

Kuru vielu molekulas satur ķīmisko elementu oglekli, slāpekli un skābekli?

- A ogļhidrātu
- B tauku
- C olbaltumvielu
- D ogļūdeņražu

### 2. uzdevums

Sorbīnskābi izmanto kā pārtikas konservantu. Zīmējumā attēlota sorbīnskābes struktūrformula.



Ar cik moliem nātrija hidroksīda un ar cik moliem broma var reaģēt viens mols sorbīnskābes?

	Nātrija hidroksīda daudzums, mol	Broma daudzums, mol
A	1	2
B	1	3
C	2	1
D	2	3

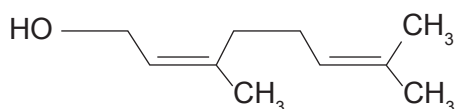
### 3. uzdevums

Kurš produkts veidojas, hidrolizējot propiletanoātu  $\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7$  nātrija hidroksīda klātbūtnē?

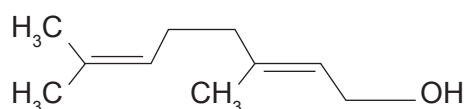
- A  $\text{CH}_3\text{OH}$
- B  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$
- C  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$
- D  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COONa}$

### 4. uzdevums

Spirti geraniols un nerols ir izomēri. Tie atrodas daudzu ēterisko eļļu sastāvā. Zīmējumā attēlotas geraniola un nerola struktūrformulas.



Geraniols



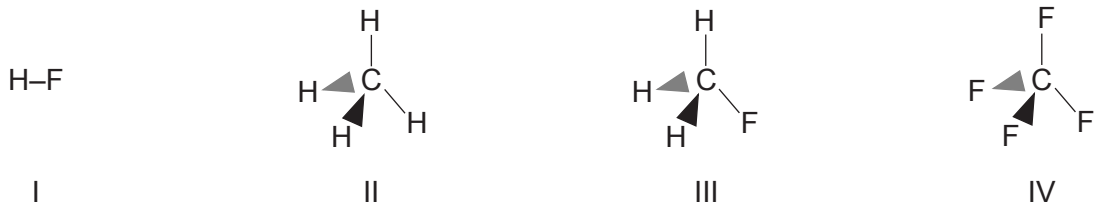
Nerols

Kuru izomērijas veidu attēlo doto izomēru struktūrformulas?

- A oglekļa atomu virknes izomēriju
- B ģeometrisko izomēriju
- C vietas izomēriju
- D funkcionālās grupas izomēriju

**5. uzdevums**

Dotas molekulu struktūrformulas.



Kuru vielu molekulas ir polāras?

- A tikai I
- B tikai I un III
- C tikai II un IV
- D tikai II, III, IV

**6. uzdevums**

Kurā gadījumā vielu ķīmiskās formulas sakārtotas atbilstīgi to piederībai sāls veidam?

	Normālais sāls	Skābais sāls	Bāziskais sāls
<b>A</b>	KClO <sub>4</sub>	Mg(HSO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
<b>B</b>	HCOONa	MgOHCl	Mg(HSO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>
<b>C</b>	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	KClO <sub>4</sub>	MgOHCl
<b>D</b>	HCOONa	Mg(HSO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	MgOHCl

**7. uzdevums**

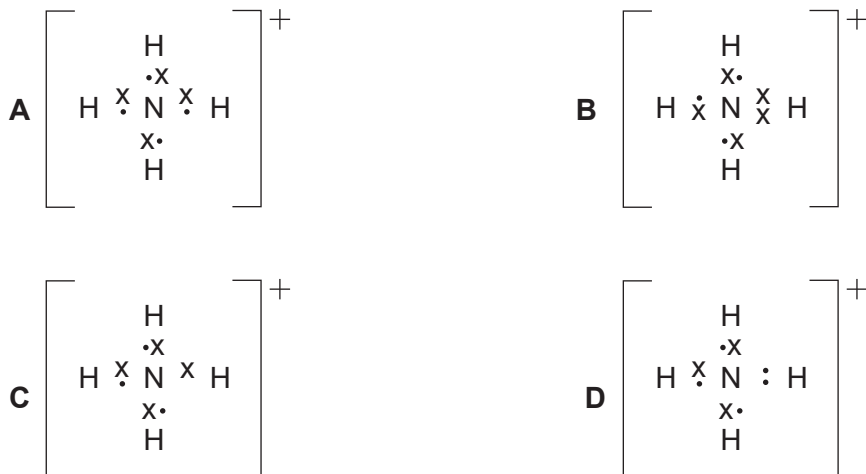
Kura daļiņa satur divus elektronus?

- A Ca<sup>2+</sup>
- B S<sup>2-</sup>
- C Li<sup>+</sup>
- D Be

**8. uzdevums**

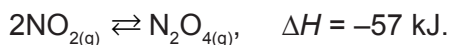
Kurā zīmējumā ķīmiskās saites amonija jonā NH<sub>4</sub><sup>+</sup> attēlotas pareizi?

(Ar punktiņiem apzīmēti slāpekļa atoma elektroni, bet ar krustiņiem – ūdeņraža atoma elektroni.)



**9. uzdevums**

Slāpekļa dioksīds  $\text{NO}_2$  pastāv līdzsvarā ar dimēru  $\text{N}_2\text{O}_4$ :

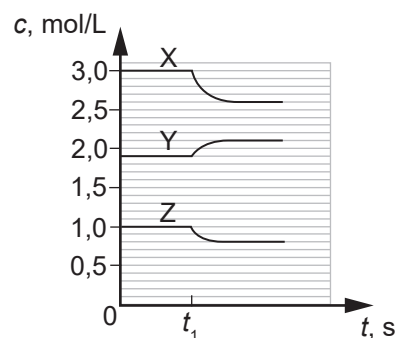
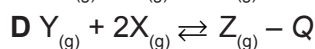
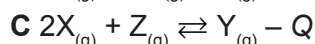
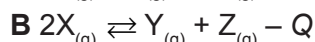
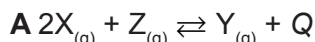


Kādi apstākļi nodrošina lielāko  $\text{N}_2\text{O}_4$  iznākumu līdzsvara stāvoklī?

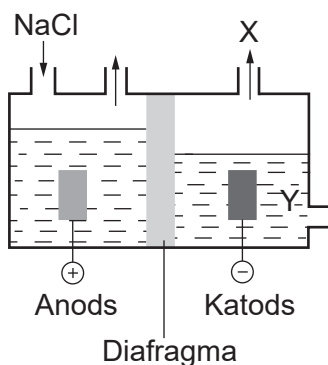
	Spiediens	Temperatūra
<b>A</b>	augsts	augsta
<b>B</b>	augsts	zema
<b>C</b>	zems	augsta
<b>D</b>	zems	zema

**10. uzdevums**

Trīs gāzu (X, Y un Z) maisījums atrodas līdzsvara stāvoklī slēgtā traukā. Laika brīdī  $t_1$  gāzu maisījumam pievada papildu siltuma daudzumu. Grafikā attēlotas gāzu X, Y un Z koncentrācijas izmaiņas ķīmiskās reakcijas norises laikā. Kurš ķīmiskās reakcijas vienādojums apraksta šīs reakcijas norisi?

**11. uzdevums**

Attēlā redzama nātrija hlorīda šķīduma elektrolīzes iekārtas shēma.

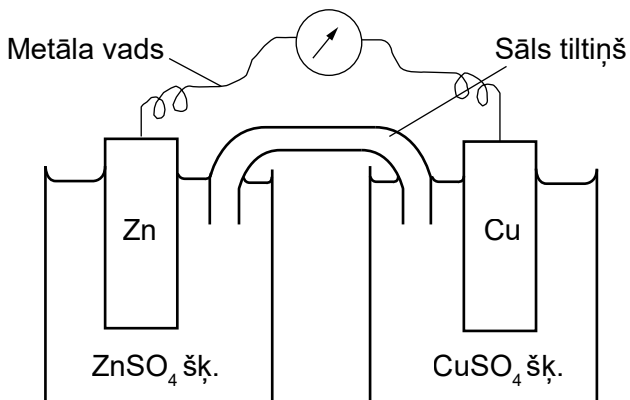


Kuras vielas apzīmētas ar X un Y elektrolīzes iekārtas shēmā?

	X	Y
<b>A</b>	$\text{H}_2$	NaCl
<b>B</b>	$\text{H}_2$	NaOH
<b>C</b>	$\text{O}_2$	NaOH
<b>D</b>	$\text{Cl}_2$	NaCl

**12. uzdevums**

Galvaniskais elements sastāv no cinka un vara plāksnītēm, kas ievietotas šo metālu sāļu 1 M šķīdumos. Uzdevuma izpildei var izmantot informāciju no datu bukleta 3. tabulas.



I Cinka elektrods ir anods, bet vara elektrods ir katods.

II Vara elektroda masa palielinājās, bet cinka elektroda masa samazinājās.

Kurš apgalvojums par galvanisko elementu ir patiess?

- A tikai I
- B tikai II
- C I un II
- D neviens

**13. uzdevums**

Lai pasargātu dzelzs izstrādājumu no korozijas, to pārklāj ar cita metāla kārtiņu. Ja pārklājums ir bojāts, tad šajā vietā piekļūst mitrums un izstrādājums korozijas dēļ sairst.

*Uzdevuma izpildei var izmantot informāciju no datu bukleta 3. tabulas.*

Kura metāla pārklājuma gadījumā dzelzs korodēs (sairs) visātrāk?

- A Zn
- B Cu
- C Ni
- D Ag

**14. uzdevums**

Kuri ķīmisko reakciju vienādojumi apraksta hroma(III) oksīda amfotērās īpašības?

I	$\text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{Cr} + 3\text{H}_2\text{O}$
II	$\text{Cr}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{CrCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
III	$\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaCrO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
IV	$\text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \rightarrow 2\text{Cr} + 3\text{CO}_2$

- A I un III
- B II un III
- C I un IV
- D II un IV

**15. uzdevums**

Fosforskābe  $\text{H}_3\text{PO}_4$  reaģē ar bārija hidroksīdu  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  vielu daudzumu attiecībā 2 : 1. Kurš sāls rodas?

- A  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$
- B  $\text{Ba}_2\text{OHPO}_4$
- C  $\text{BaHPO}_4$
- D  $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

**16. uzdevums**

Kompleksais savienojums  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$  ir reaģents sudraba spoguļa reakcijā.

*Uzdevuma izpildei var izmantot informāciju no datu bukleta 13. tabulas un 14. tabulas.*

Kāds ir šī savienojuma nosaukums pēc IUPAC nomenklatūras?

- A diamīnsudraba(I) hidroksīds
- B diamīnargentāta(I) hidroksīds
- C sudraba(I) hidroksodiamīns
- D hidroksodiamīna argentāts

**17. uzdevums**

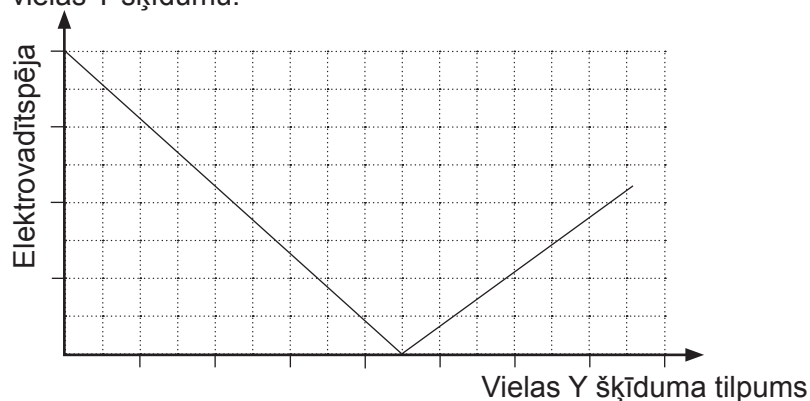
Pazemes ūdeņos ir izšķīdis oglekļa(IV) oksīds  $\text{CO}_2$ , kas veicina karbonātiežu  $\text{CaCO}_3$  noārdīšanos.

Kurš jonu vienādojums apraksta karbonātiežu noārdīšanos?

- A  $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^-$
- B  $\text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- C  $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^-$
- D  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2 + \text{CO}_3^{2-}$

**18. uzdevums**

Grafikā attēlotas vielas X ūdens šķīduma elektrovadītspējas izmaiņas, ja šķīdumam pakāpeniski pievieno vielas Y šķīdumu.



Kas ir vielas X un Y?

	X	Y
A	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	$\text{H}_2\text{SO}_4$
B	$\text{NaOH}$	$\text{HCl}$
C	$\text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{KOH}$
D	$\text{FeCl}_2$	$\text{CH}_3\text{COOK}$

**19. uzdevums**

Kura jonu apmaiņas reakcija norisināsies līdz galam, ja salies kopā 0,5 M doto vielu šķīdumus?

- A  $\text{Na}_2\text{S} + \text{KCl} \rightarrow$
- B  $\text{Na}_2\text{S} + \text{HCl} \rightarrow$
- C  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow$
- D  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HCl} \rightarrow$

**20. uzdevums**

110 g svina(II) nitrāta šķīduma, kas ir piesātināts 90 °C temperatūrā, atdzesēja līdz 40 °C.

*Uzdevuma izpildei var izmantot informāciju no datu bukleta – 5. Sāļu šķīdības līknes.*

Cik gramu svina(II) nitrāta  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  izkristalizējās?

- A 25 g
- B 50 g
- C 55 g
- D 70 g

**21. uzdevums**

Kuras vielas 0,1 M šķīdumā hidroksīdjonu koncentrācija ir lielāka nekā ūdeņraža jonu koncentrācija?

- A  $\text{HNO}_3$
- B  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- C  $\text{CH}_3\text{COONa}$
- D  $\text{NaCl}$

**22. uzdevums**

100 mL šķīduma satur 2 g nātrija hidroksīda.  $M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g/mol}$ .

Kāda ir šķīduma molārā koncentrācija?

- A 0,02 M
- B 0,05 M
- C 0,5 M
- D 2 M

**23. uzdevums**

Kurā gadījumā hidroksionija jonu koncentrācija šķīdumā ir vislielākā?

- A  $\text{pH} = 2,0$
- B  $\text{pH} = 5,0$
- C  $\text{pH} = 7,0$
- D  $\text{pH} = 11,0$

**24. uzdevums**

*Uzdevuma izpildei var izmantot informāciju no datu bukleta 12.1. un 12.3. tabulas.*

Ar sāls ūdens šķīdumu, kas satur tikai divu veidu jonus, veica divus atsevišķus eksperimentus. Katrā eksperimentā iegūto maisījumu nofiltrēja un filtrātu savāca. Eksperimenta novērojumi apkopoti tabulā.

Tabula

Eksperimenta Nr.	Reāģents	Novērojumi	Filtrāts
1.	sudraba nitrāta ūdens šķīdums, kas paskābināts ar atšķaidītu slāpekļskābi	dzeltenas nogulsnes	X
2.	atšķaidīta sērskābe	baltas nogulsnes	Y

Kuri joni atrodas filtrātā X un Y?

	Filtrāts X	Filtrāts Y
<b>A</b>	Ba <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>
<b>B</b>	Ba <sup>2+</sup>	I <sup>-</sup>
<b>C</b>	Mg <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>
<b>D</b>	Mg <sup>2+</sup>	I <sup>-</sup>

**25. uzdevums**

Kura veida reakcijā būs vislielākā atomu ekonomija?

- A** pievienošanas
- B** esterificēšanas
- C** atšķelšanas
- D** aizvietošanas

*Neaizmirsti ierakstīt atbildes 1. daļas atbilžu lapā!  
1. daļas beigas*



KODS

												K	I	M	A	L
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---

**EKSĀMENS ĶĪMIJĀ**  
 (augstākais mācību satura  
 apguves līmenis)  
 2024  
 SKOLĒNA ATBILŽU LAPA  
**1. daļa. Zināšanas un izpratne**

**Ar „X” atzīmē izvēlēto atbildi!**

	A	B	C	D
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	A	B	C	D
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	A	B	C	D
21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Kļūdu labojumam*

	A	B	C	D
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Kļūdu labojumam*

	A	B	C	D
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Kļūdu labojumam*

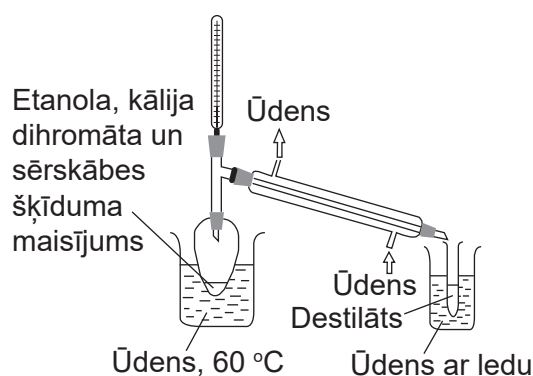
	A	B	C	D
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Skolēns eksperimentāli noteica, ka nezināmā vienvērtīgā piesātinātā spirta viršanas temperatūra ir 82,5 °C. Skolotājs apliecināja, ka spirta viršanas temperatūra noteikta precīzi.

1.2. (1 punkts) Prognozē, kāds ir nezināmā vienvērtīgā piesātinātā spirta sastāvs un kāda ir tā uzbūve, uzrakstot tā struktūrformulu! *Izmanto 1. tabulā doto informāciju!*

Zīmējumā attēlota iekārta etanola oksidēšanai un oksidēšanās produkta izdalīšanai no maisījuma. Oksidēšanās procesā radās produktu maisījums, kas satur divas organiskas vielas.

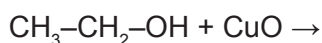


2. tabula. Dažu organisko vielu viršanas temperatūras

Vielas nosaukums	Etanols	Etanāls	Etiķskābe
Viršanas temperatūra, °C	78,4	20,2	118,1

1.3. (2 punkti) Kuru etanola oksidēšanās reakcijas produktu izdalīja destilācijas procesā? Atbildi pamato, izmantojot 2. tabulas datus un attēlā doto informāciju!

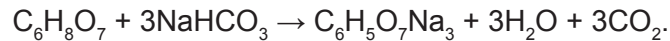
1.4. (1 punkts) Etanola oksidēšanu var veikt ar vara(II) oksīdu. Pabeidz ķīmiskās reakcijas vienādojumu etanola oksidēšanai līdz aldehīdam!



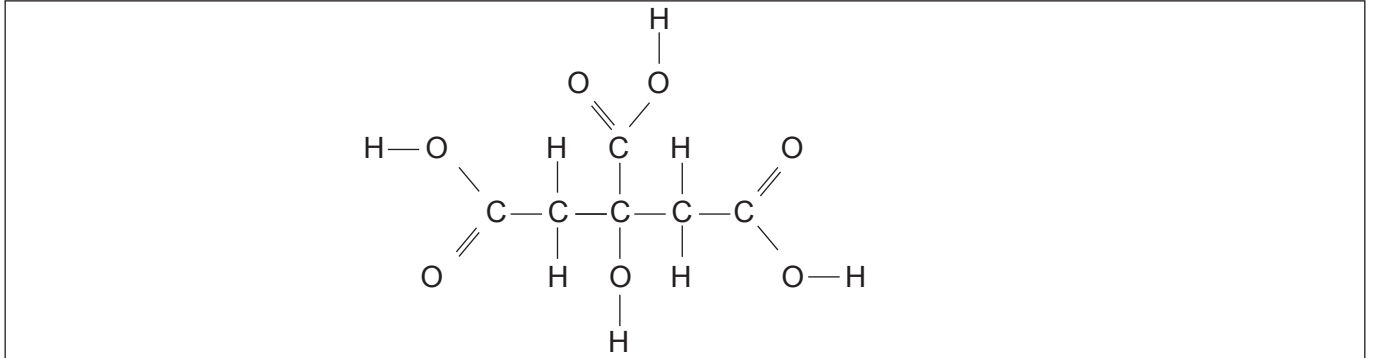


**2. uzdevums (10 punkti)**

Pulveris, kuru izmanto saldumu ražošanā, satur citronskābi  $C_6H_8O_7$  un nātrija hidroģēnkarbonātu  $NaHCO_3$ . Ūdens klātbūtnē notiek process, ko apraksta ķīmiskās reakcijas vienādojums



2.1. (1 punkts) Citronskābes struktūrformulā apvelc visu to ūdeņraža atomu simbolus, kuri citronskābes reakcijā ar  $NaHCO_3$  tiek aizvietoti ar nātrija joniem!

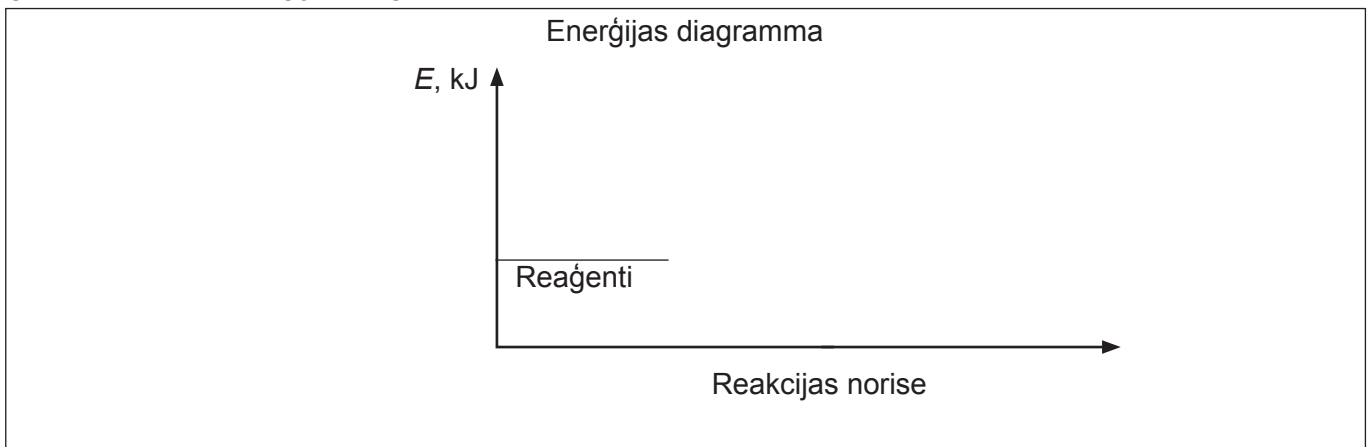


2.2. (2 punkti) Kāpēc reakcija starp citronskābi un nātrija hidroģēnkarbonātu notiek tikai ūdens klātbūtnē? Atbildi pamato!

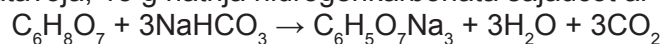
2.3. (2 punkti) Citronskābe ūdenī disociē pakāpeniski. Sastādi ķīmiskās reakcijas vienādojumu citronskābes disociācijas pirmajai pakāpei atbilstoši Brensteda–Louri (protolītu) teorijai un uzraksti formulas vienam protolītiskajam pārim šajā reakcijā!

Kad pulveris, nonākot mutē, puto, ir jūtama vēsuma sajūta uz mēles, jo ķīmiskās reakcijas rezultātā notiek atdzišana.

2.4. (1 punkts) Attēlo enerģijas izmaiņas sistēmā citronskābes un nātrija hidroģēnkarbonāta reakcijas gaitā, papildinot enerģijas diagrammu!



2.5. (4 punkti) Pulveri pagatavoja, 15 g nātrija hidroģēnkarbonāta sajaucot ar 15 g citronskābes.



$M(\text{NaHCO}_3) = 84 \text{ g/mol}$ ,  $M(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7) = 192 \text{ g/mol}$ .

Aprēķini maksimālo oglekļa(IV) oksīda tilpumu (n. a.), kas var izdalīties, vielām reaģējot savā starpā!

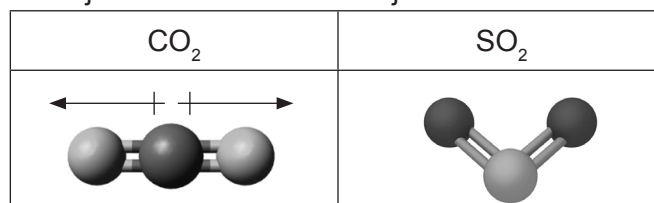
### 3. uzdevums (15 punkti)

Rūpniecībā sēra(IV) oksīdu  $\text{SO}_2$  lieto sērskābes  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ražošanai, kas ir visvairāk lietotā neorganiskā skābe pasaulē.

3.1. (1 punkts) Attēlo  $\text{SO}_2$  molekulas uzbūvi ar Lūisa struktūru!

3.2. (3 punkti) Uzdevuma izpildei var izmantot informāciju no datu bukleta 4. tabulas.

Skaidrojumā izmanto atbilstošus jēdzienus un vizualizāciju!



Izskaidro molekulu  $\text{CO}_2$  un  $\text{SO}_2$  polaritāti, t. i., vai molekula ir polāra vai nepolāra!

Sērskābes ražošanas pirmajā stadijā  $\text{SO}_2$  oksidē ar skābekli. Procesu attēlo ķīmiskās reakcijas vienādojums

$$2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(g)} + Q.$$

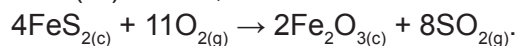
3.3. (1 punkts) Aprēķini reakcijas standartentalpijas maiņu!

*Uzdevuma izpildei izmanto informāciju no datu bukleta 18. tabulas!*

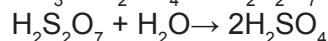
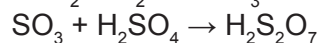
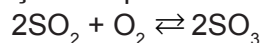
3.4. (3 punkti)  $\text{SO}_2$  oksidēšana notiek kontaktaparātā  $\approx 450\text{ }^\circ\text{C}$  temperatūrā katalizatora  $\text{V}_2\text{O}_5$  klātbūtnē. Aprēķini Gibbsa enerģiju  $\text{SO}_2$  oksidēšanās reakcijai  $450\text{ }^\circ\text{C}$  temperatūrā un secini par reakcijas patvaļīgumu!

3.5. (3 punkti) Paskaidro, kāpēc  $\text{SO}_2$  oksidēšanās reakcijas ātruma palielināšanai temperatūru **nepaaugstina** virs  $450\text{ }^\circ\text{C}$ , bet paaugstina spiedienu un izmanto katalizatoru!

Sēra(IV) oksīdu, kuru izmanto sērskābes ražošanai, var iegūt arī no pirīta  $\text{FeS}_2$ :



Ķīmisko procesu rezultātā  $\text{SO}_2$  pārvēršas par sērskābi.



3.6. (4 punkti) Aprēķini, cik lielu masu sērskābes teorētiski var iegūt no 86,4 t pirīta rūdas, ja tā satur 32,0 %  $\text{FeS}_2$ !

$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98\text{ g/mol}$ ,  $M(\text{FeS}_2) = 120\text{ g/mol}$ .

**4. uzdevums (10 punkti)**

Katru gadu pasaulē saražo vairāk nekā 2,5 miljonus tonnu niķeļa. Niķeli izmanto, piemēram, dažādu metālu sakausējumu un akumulatoru ražošanā.

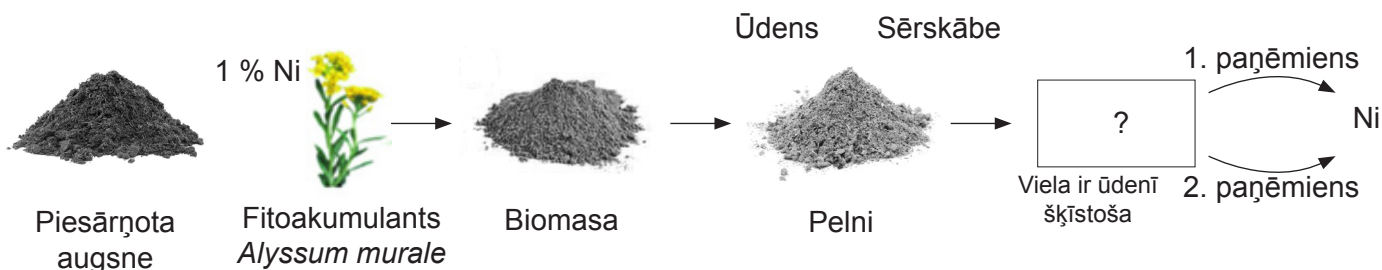
4.1. (1 punkts) Attēlo niķeļa atoma elektronu konfigurāciju ar atomu elektronformulu!

4.2. (3 punkti) Nosaki niķeļa augstāko oksidēšanas pakāpi savienojumos! Atbilde pamato, izmantojot atbilstošus jēdzienus, simboliskus orbitāļu un elektronu apzīmējumus!

Metālus parasti iegūst no rūdām. Zinātnieki piedāvā metālu iegūšanai izmantot augus fitoakumulantus. Tie ir augi, kuri spēj absorbēt metālus no augsnes, kas piesārņota ar smagajiem metāliem.

Attēlā shematiski parādīta procesa daļa, kā no augiem fitoakumulantiem tiek izdalīts niķelis.

Niķeļa iegūšana no auga *Alyssum murale*



4.3. (1 punkts) Uzraksti vielas ķīmisko formulu, kura shēmā apzīmēta ar jautājuma zīmi!



4.4. (2 punkti) Uzraksti ķīmisko reakciju molekulāros vienādojumus, kā, izmantojot divus atšķirīgus reakciju veidus (paņēmienu), var izdalīt metālisku niķeli no vielas, kas shēmā apzīmēta ar jautājuma zīmi!

	1. paņēmiens	2. paņēmiens
Ķīmiskās reakcijas vienādojums		

Ni-Cd akumulatoru izmanto iekārtās, kurās ir liels izlādes strāvas stiprums, jo atšķirībā no citu veidu akumulatoriem tas nav pakļauts pārkaršanai darbības laikā. Uzņēmums *Panasonic* ir pārtraucis vairāku izmēru Ni-Cd akumulatoru ražošanu, un šāda tipa akumulatori pakāpeniski tiek aizvietoti ar cita veida akumulatoriem. Dažās pasaules valstīs ir atļauts Ni-Cd akumulatorus izmantot, bet ir aizliegts tos ražot, jo kadmijs savienojumi ir toksiski, bet, kamēr akumulatora korpuss netiek bojāts, tas nav bīstams.

Tabulā apkopota informācija par dažādu akumulatoru veidiem.

	Akumulatora veids		
	Ni-Cd	Ni-metāla hidrīda	Litija jonu
<b>Dzīves cikls (uzlādes)</b>	700–1000	500–800	700–950
<b>Darbības temperatūra, °C</b>	–40 līdz +70	–20 līdz +40	–20 līdz +60
<b>Pašizlāde</b>	ātra	vidēja	lēna
<b>Utilizēšana</b>	ir nepieciešama	ir nepieciešama	ir nepieciešama
<b>Izmantotais elektrolīts</b>	KOH, LiOH	NaOH, KOH, LiOH	litija heksafluorfosfāts LiPF <sub>6</sub>
<b>Lietošana un uzglabāšana</b>	uzglabāt sausā, vēsā vietā, +10 līdz +30 °C, nedrīkst nonākt saskarē ar ūdeni	uzglabāt sausā, vēsā vietā, –20 līdz +30 °C, nedrīkst nonākt saskarē ar ūdeni	uzglabāt sausā vietā, istabas temperatūrā, nedrīkst nonākt saskarē ar ūdeni, pārāk liels karstums var izraisīt akumulatora uzsprāgšanu

4.5. (3 punkti) Argumentē savu viedokli par uzņēmuma *Panasonic* rīcību! Uzraksti argumentu un pretargumentu, izmantojot tekstā un tabulā doto informāciju!

2. daļas beigas

KODS

K I M A L

## 3. daļa. Komplekss pētījums

## Darba lapa

Atzīmē ar √, ka apņemies ievērot drošības un kārtības noteikumus ķīmijas eksāmena praktiskās daļas laikā!



## 1. uzdevums (10 punkti)

## Bārija sulfāta sintēze

## Situācijas apraksts

Bārija sulfāts BaSO<sub>4</sub> ir balta kristāliska viela, kas maisījumā ar ūdeni veido suspensiju. Bārija sulfātu izmanto medicīnā rentgenogrāfiskajos izmeklējumos.

Tabula. Papildinformācija par BaSO<sub>4</sub>

Kušanas temperatūra, °C	1580
Šķīdība ūdenī 30 °C temperatūrā, mg/L	285
Molmasa, g/mol	233
Šķīdības konstante 25 °C temperatūrā	$1,1 \cdot 10^{-10}$
Šķīdība etanolā	praktiski nešķīst
Šķīdība sērskābē	šķīst koncentrētā, karstā
Ietekme uz organismu	nav toksisks

## Darba uzdevums

Plāno darba gaitu, lai iegūtu aptuveni 3 g sausa bārija sulfāta, kā izejvielas izmantojot elektrolītu šķīdumus!

1.1. (1 punkts) Izvēlies vielas BaSO<sub>4</sub> sintēzei un sastādi ķīmiskās reakcijas vienādojumu BaSO<sub>4</sub> iegūšanai!

1.2. (3 punkti) Veic nepieciešamos aprēķinus!

**Darba piederumi un vielas**

1.3. (2 punkti) Papildini vielu, laboratorijas trauku un piederumu sarakstu! Norādi mērtrauku mērapjomu, iedaļas vērtību un mērierīču iedaļas vērtību!

**Vielas (norādi izvēlēto vielu agregātstāvokļus vai vielu šķīdumu koncentrācijas):**

*destilēts vai dejonizēts ūdens, ...*

**Laboratorijas trauki, piederumi un ierīces:**

*karotīte vielu ņemšanai, stikla nūjiņa, aizsargbrilles, ...*

**Darba gaita**

1.4. (4 punkti) Plāno darba gaitu sausa bārija sulfāta iegūšanai, iekļaujot izvēlētās vielas, laboratorijas traukus, piederumus un ierīces, ievērojot drošas darba metodes!

**2. uzdevums. (15 punkti)****Eksperiments. Kristālhidrāta formulas noteikšana**

*Lasī situācijas aprakstu un izpildi uzdevumus!*

**Situācijas apraksts**

Nātrija karbonāts jeb kalcinētā soda  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ir balta kristāliska viela, kas labi šķīst ūdenī. Nātrija karbonāta dekahidrātu  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  sauc par mazgāšanas sodu.

No šķīduma nātrija karbonāts izkristalizējas dekahidrāta veidā. Tā ir higroskopiska viela, kas uzglabāšanas laikā var piesaistīt gaisā esošo mitrumu vai arī zaudēt daļu no kristalizācijas ūdens, ja netiek ievēroti uzglabāšanas nosacījumi.

**Darba uzdevums**

Eksperimentāli nosaki, kāda ķīmiskā formula ir sodai, kas tev ir dota analīzei! Salīdzini to ar situācijas aprakstā doto informāciju!

*Veic eksperimentu, ievērojot drošības noteikumus!*

**Darba gaita**

levēro, ka darba gaita aprakstīta vispārīgi!

1. Uzliec aizsargbrilles! levēro drošas darba metodes, strādājot ar stikla traukiem! Strādājot ar 0,1 M HCl, esi uzmanīgs, jo viela ir kodīga!
2. Nosver aptuveni 2 g sodas parauga ar precizitāti  $\pm 0,01$  g un pārnes 100,00 mL mērkolbā!
3. Mērkolbā pievieno nedaudz dejonizēta ūdens vai destilēta ūdens, paraugu izšķīdini! Pievieno ūdeni līdz atzīmei, samaisi!
4. 10,00 mL iegūtā šķīduma pārnes koniskajā kolbā, pievieno 3 pilienus metiloranža šķīduma un samaisi!
5. Uzpildi bireti ar titrantu!
6. Titrē analīzes paraugu, līdz šķīdums maina krāsu uz sārtu!

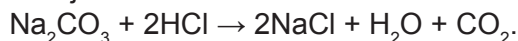
\*Nepieciešamības gadījumā traukus mazgā un atkārtoti izmanto titrēšanai.

2.1. (2 punkti) Izveido datu reģistrēšanas tabulu un reģistrē eksperimenta mērījumus! Tabulā iekļauj arī fiksētos lielumus!

--

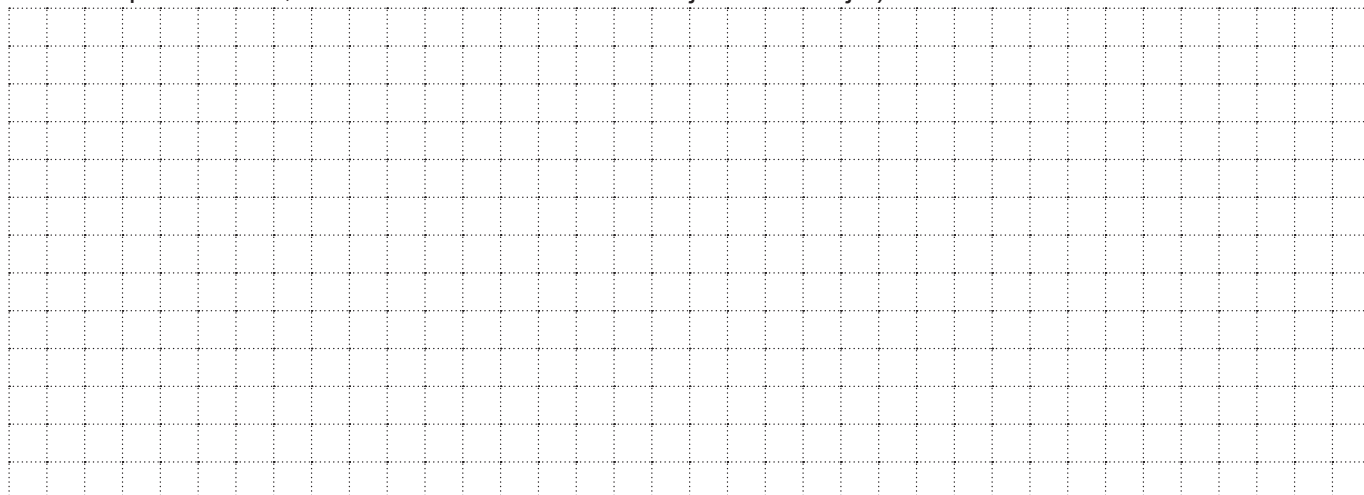
2.2. (5 punkti) Veic nepieciešamos aprēķinus!

Nātrija karbonāta iedarbību ar sālsskābi apraksta ķīmiskās reakcijas vienādojums

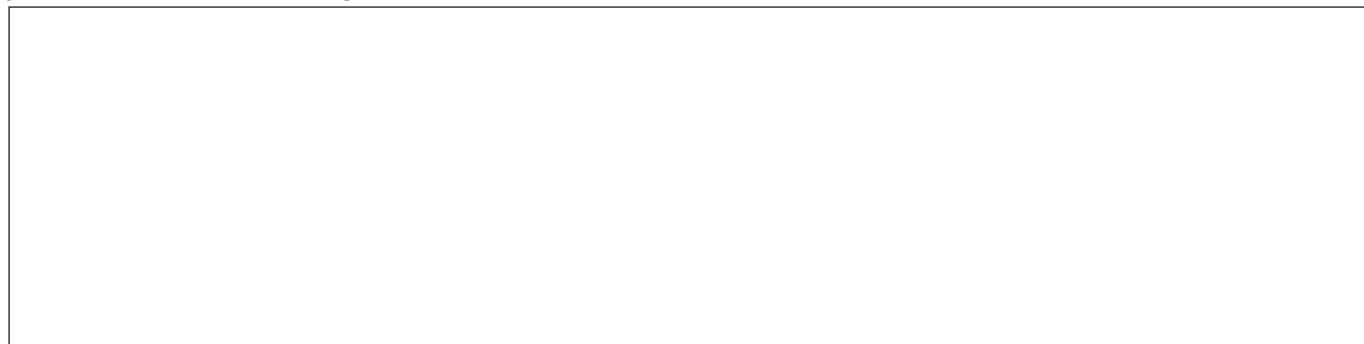


--

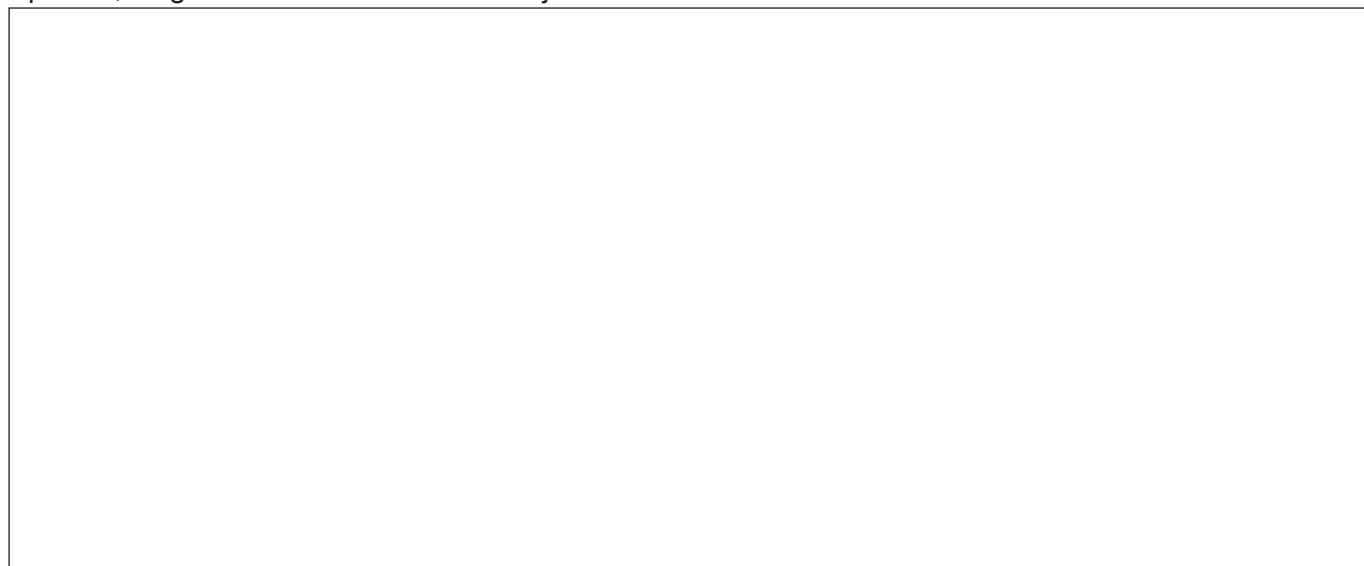
2.3. (3 punkti) Analizē iegūtos titrēšanas datus, iekļaujot aprakstā lielumu skaitliskās vērtības (kļūdaini dati, metodes piemērotība, rezultātu atbilstība tekstā dotajai informācijai)!



2.4. (2 punkti) Nosauc divas eksperimenta nepilnības un iesaki atbilstošus konkrētus uzlabojumus, kam jāpievērš uzmanība, lai iegūtu precīzākus, vairāk ticamus datus!



2.5. (3 punkti) Nātrija karbonāta kristālhidrāta formulu var noteikt gravimetriski. Apraksti, kā gravimetriski var noteikt nātrija karbonāta kristālhidrāta formulu!



*Eksāmena beigas*