



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

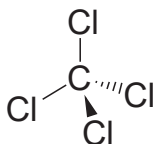
### 1. uzdevums

Cik elektronu satur daļiņa  ${}^{15}_7\text{N}^{3-}$ ?

- A 3
- B 7
- C 8
- D 10

### 2. uzdevums

Zīmējumā attēlots tetrahloroglekļa molekulas modelis.

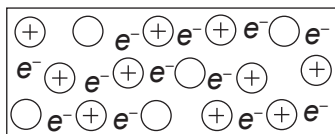


Kurā gadījumā molekulas apraksts ir patiess?

	Ķīmiskās saites molekulā	Molekulas polaritāte
A	polāras	polāra
B	nepolāras	polāra
C	polāras	nepolāra
D	nepolāras	nepolāra

### 3. uzdevums

Zīmējumā attēlots vielas X kristāliskā režģa uzbūves modelis.



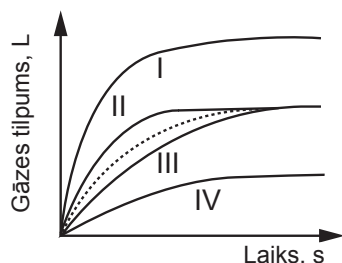
Kura īpašība ir raksturīga vielai X?

- A viela ir trausla
- B laba siltumvadītspēja
- C slikta elektrovadītspēja
- D gāzveida agregātstāvoklis (n. a.)

### 4. uzdevums

Vielas X sadalās, veidojot gāzi kā vienu no reakcijas produktiem. Izdalītās gāzes tilpuma atkarība no laika ķīmiskajā reakcijā **bez katalizatora** atspoguļota grafikā ar pārtrauktu līniju.

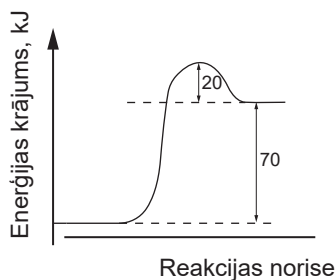
Kura līkne atspoguļo izdalītās gāzes tilpuma atkarību no laika, ja ķīmiskajā reakcijā izmanto katalizatoru?



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

**5. uzdevums**

Attēlā redzama apgriezeniskas reakcijas enerģētiskā diagramma.

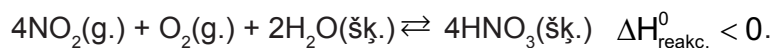


Kāda ir pretreakcijas aktivācijas enerģijas skaitliskā vērtība?

Aktivācijas enerģija, kJ/mol	
<b>A</b>	20
<b>B</b>	50
<b>C</b>	70
<b>D</b>	90

**6. uzdevums**

Slāpekļskābes  $\text{HNO}_3$  iegūšanas process no slāpekļa(IV) oksīda  $\text{NO}_2$  ir apgriezenisks. To apraksta ķīmiskās reakcijas vienādojums:



Kuru apstākli un kā nepieciešams mainīt, lai ķīmiskās reakcijas līdzsvars sistēmā pārvietotos slāpekļskābes rašanās virzienā?

- A** palielināt spiedienu
- B** samazināt spiedienu
- C** palielināt temperatūru
- D** pievienot katalizatoru

**7. uzdevums**

Amonjaka ūdens šķīdumā pastāv ķīmiskais līdzsvars:  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ .

Kuras šajā pārvērtībā ir protolītiskās bāzes?

- A**  $\text{NH}_3$  un  $\text{H}_2\text{O}$
- B**  $\text{NH}_3$  un  $\text{OH}^-$
- C**  $\text{NH}_4^+$  un  $\text{H}_2\text{O}$
- D**  $\text{NH}_4^+$  un  $\text{OH}^-$

**8. uzdevums**

Ar kuru vielu reaģē cinka oksīds  $\text{ZnO}$ ?

- A**  $\text{NO}$
- B**  $\text{NaOH}$
- C**  $\text{NaCl}$
- D**  $\text{O}_2$

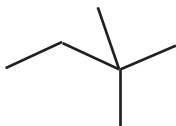
**9. uzdevums**

Kurā gadījumā vielu molekulformulas atbilst vielu klasēm?

	Alkēns	Cikloalkāns	Alkāns
<b>A</b>	$C_3H_6$	$C_3H_6$	$C_3H_8$
<b>B</b>	$C_3H_6$	$C_3H_8$	$C_3H_6$
<b>C</b>	$C_3H_8$	$C_3H_6$	$C_3H_8$
<b>D</b>	$C_3H_8$	$C_3H_6$	$C_3H_6$

**10. uzdevums**

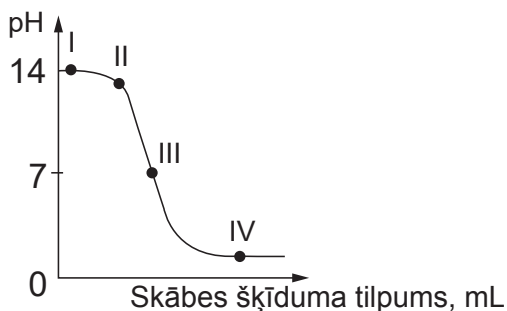
Zīmējumā attēlota ogļūdeņraža struktūrformula.

Kurš ir ogļūdeņraža nosaukums pēc *IUPAC* nomenklatūras?

- A** heksāns
- B** 3,3-dimetilbutāns
- C** 2,2-dimetilbutāns
- D** 1,1,1-trimetilpropāns

**11. uzdevums**

Grafikā attēlots, kā mainās šķīduma pH skaitliskā vērtība, bāzes šķīdumu titrējot ar skābes šķīdumu.



Kurš punkts atbilst stāvoklim, kad šķīdumā atrodas gan sāls, gan skābe?

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

**12. uzdevums**Kāda ir kompleksveidotāja oksidēšanas pakāpe savienojumā  $[Au(NH_3)_3Cl]Cl_2$ ?

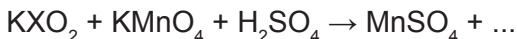
- A** 0
- B** +1
- C** +2
- D** +3

**13. uzdevums**

Uzdevuma izpildei vari izmantot informāciju no datu bukleta 5. tabulas.

Vielas  $KXO_2$  sastāvā ir ķīmiskais elements X, kura oksidēšanas pakāpe ir +3.

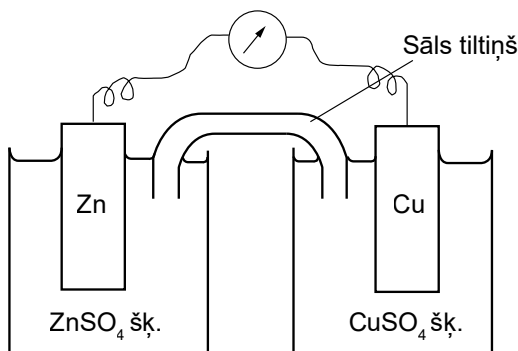
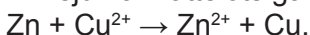
Kura būs ķīmiskā elementa X oksidēšanas pakāpe reakcijas produktā?



- A -3
- B 0
- C +2
- D +5

**14. uzdevums**

Zīmējumā ir attēlots galvaniskais elements, kurā norisinās process



Kā mainās vara elektroda masa, ja cinka elektroda masa samazinās par 6,5 g?

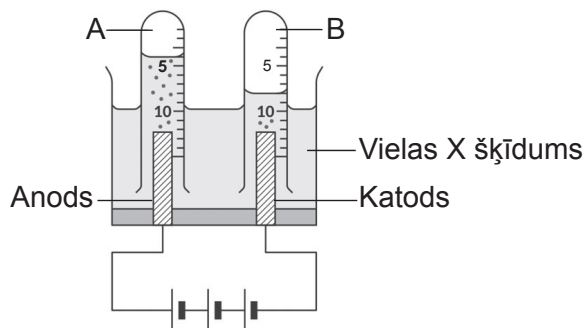
Aprēķinos vari izmantot informāciju no datu bukleta 1. tabulas.

- A palielinās par 6,5 g
- B samazinās par 6,4 g
- C palielinās par 6,4 g
- D elektroda masa nemainās

**15. uzdevums**

Zīmējumā shematiski attēlots vielas X ūdens šķīduma elektrolīzes process. Rezultātā pie elektrodiem izdalās gāzveida vielas A un B.

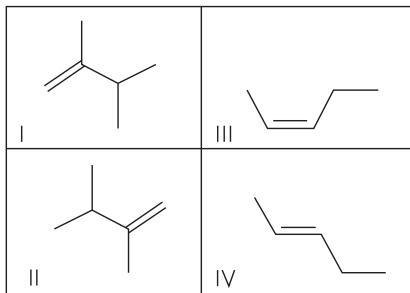
Kuras vielas ūdens šķīdumu elektrolizē?



- A KI
- B  $CuCl_2$
- C  $K_2SO_4$
- D  $AgNO_3$

**16. uzdevums**

Kuras vielas ir izomēri?



A I un II

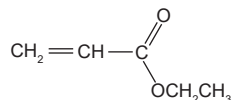
B II un III

C III un IV

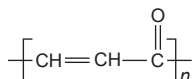
D I un IV

**17. uzdevums**

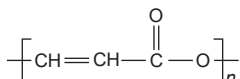
Dota monomēra struktūrformula.



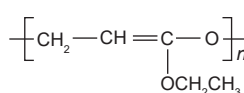
Kura ķīmiskā formula ir polimēram, kas veidojas no dotā monomēra?



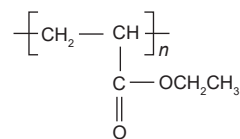
A



B



C



D

**18. uzdevums**

Uzdevuma izpildei vari izmantot informāciju no datu bukleta 13. tabulas.

Skolēns analizēja četru šķīdumu sastāvu, izmantojot NaOH un Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> šķīdumus. Tabulā apkopotas eksperimentā novērotās ķīmisko reakciju pazīmes.

Reāģents Mēģenes Nr.	0,1 M NaOH	0,1 M Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
1.	Baltas nogulsnes, kuras sārma pārākumā izzūd	Reakcijas pazīmes nenovēro
2.	Zilas nogulsnes	Baltas nogulsnes
3.	Baltas nogulsnes	Reakcijas pazīmes nenovēro
4.	Baltas nogulsnes, kuras sārma pārākumā izzūd	Baltas nogulsnes

Kurā mēģenē ir ZnSO<sub>4</sub> šķīdums?

A 1.

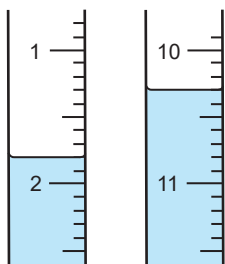
B 2.

C 3.

D 4.

**19. uzdevums**

1. attēlā ir parādīts titranta līmenis bīretē titrēšanas sākumā, bet 2. attēlā – titrēšanas beigās. Cik liels titranta tilpums (mL) patērēts titrēšanas procesā?

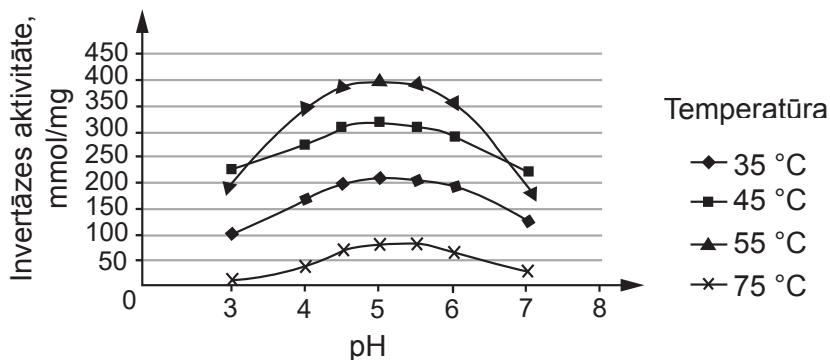


1. attēls    2. attēls

- A 1,8
- B 8,5
- C 10,3
- D 11,7

**20. uzdevums**

Invertāze ir enzīms (ferments), kura darbības rezultātā saharoze pārvēršas par glikozi un fruktozi. Enzīma aktivitāti nosaka pēc 30 minūtēm kopš eksperimenta sākuma, mērot glikozes saturs izmaiņas (mmol/mg) šķīdumā. Diagrammā attēloti invertāzes aktivitātes pētījuma rezultāti.



Kurš šajā pētījumā ir atkarīgais mainīgais lielums?

- A pH
- B laiks
- C temperatūra
- D invertāzes aktivitāte

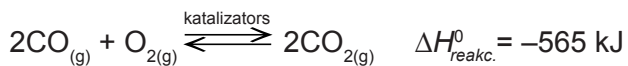
*Neaizmirsti ierakstīt atbildes 1. daļas atbilžu lapā!  
1. daļas beigās*



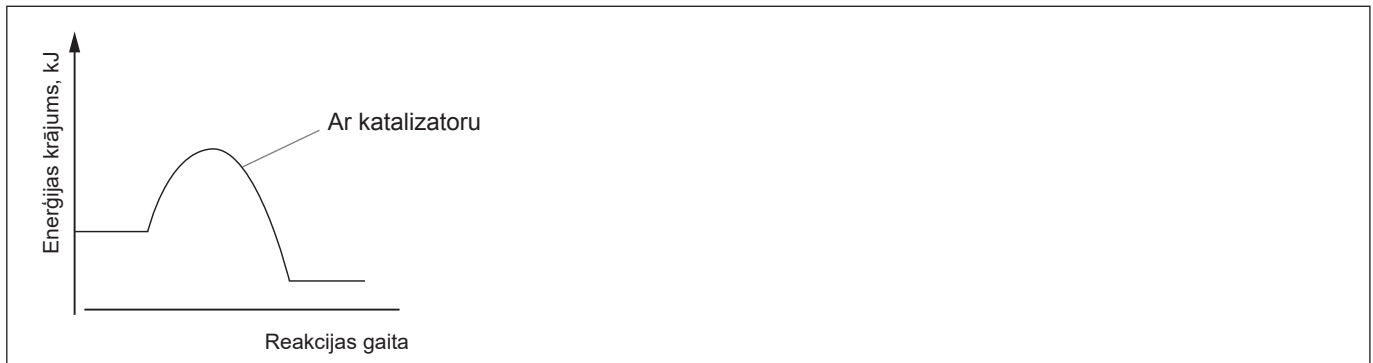


## 1. uzdevuma turpinājums.

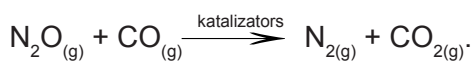
Viena no svarīgākajām pārvērtībām, kas norisinās neitralizatorā, ir toksiskās tvana gāzes CO pārvēršanās par ogļskābo gāzi.



1.2. (1 punkts) Papildini šīs pārvērtības enerģētisko diagrammu ar līkni, kas raksturotu sistēmas iekšējās enerģijas krājuma maiņu, ja ķīmiskā reakcija notiktu **bez katalizatora klātbūtnes!**



Neitralizatorā norisinās vairākas ķīmiskās reakcijas. Piemēram, slāpekļa(I) oksīds pārvēršas par slāpekli, kas nepiesārņo vidi:

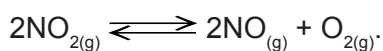


1.3. (2 punkti) Uzdevuma izpildei vari izmantot datu bukleta 17. un 18. tabulu.

Aprēķini reakcijas standartentalpijas maiņu un uzraksti šīs ķīmiskās reakcijas termokīmisko vienādojumu!

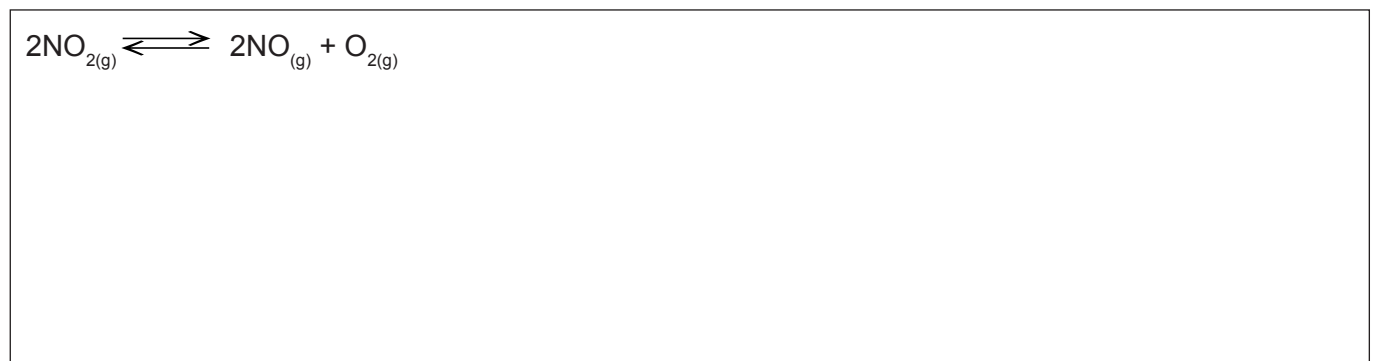


Neitralizatorā notiek arī slāpekļa(IV) oksīda sadalīšanās par slāpekļa(II) oksīdu un skābekli:



1.4. (2 punkti) Uzdevuma izpildei vari izmantot datu bukleta 17. un 18. tabulu.

Ar aprēķiniem pamato, vai standartapstākļos šāda pārvērtība var norisināties patvaļīgi!



*Uzmanību! 1. uzdevuma turpinājums nākamajā lappusē.*



## 2. uzdevuma turpinājums.

Latvijā dabas ūdens cietību nosaka tajā izšķīdušais kalcija hidroģēnkarbonāts  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ .

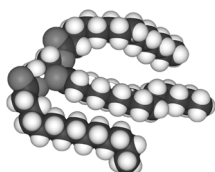
2.2. (3 punkti) Paskaidro, kādēļ, mazgājot rokas cietā ūdenī ar ziepēm  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ , veidojas nogulsnes! Skaidrojumā iekļauj atbilstošus jēdzienus un ķīmiskās reakcijas vienādojumu!

Kalcija stearāta  $(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_2\text{Ca}$  šķīdības konstante ( $15\text{ }^\circ\text{C}$ ) ir  $2,9 \cdot 10^{-13}$ .

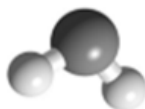
2.3. (3 punkti) Uz ķīmisko tīrītavu atnesa zīda apģērbu ar tauku traipu. Darbiniece tauku traipa tīrīšanai izvēlējās šķīdinātāju tetrahloretēnu, nevis ūdeni.

## Molekulu uzbūves modeļi

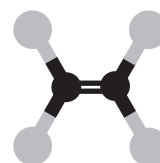
Tauki



Ūdens



Tetrahloretēns



Vai tu piekrīti darbinieces izvēlei? Argumentē savu viedokli! Argumentā iekļauj informāciju par molekulas polaritāti!

2.4. (1 punkts) Uzdevuma izpildei vari izmantot informāciju no datu bukleta 20. tabulas. Noliklavā divās pudelēs bez etiķetēm atrodas šķīdinātāji – tetrahloretēns un 1,2-dihloretāns. Uzraksti ķīmisko formulu reagentam, kuru var izmantot, lai atšķirtu, kurā pudelē atrodas tetrahloretēns!

**3. uzdevums (10 punkti)**

Krūmmelleņu ogu sastāvā ir tādi mikroelementi kā cinks, mangāns un kobalts. Mangāns ogās ir atrodams mangāna(II) jonu  $Mn^{2+}$  formā.

3.1. (2 punkti) Uzraksti  $Mn^{2+}$  elektronu konfigurāciju ar jona elektronformulu un simboliskiem orbitāļu un elektronu apzīmējumiem!

3.2. (3 punkti) Paskaidro, kāda ir mangāna augstākā iespējamā oksidēšanas pakāpe! Skaidrojumā iekļauj atbilstošus jēdzienus, simboliskus orbitāļu un elektronu apzīmējumus!

Augsnē baktēriju darbības rezultātā nitrātjoni  $NO_3^-$  var pārvērsties par nitrītajiem  $NO_2^-$ .

Tāpat baktēriju iedarbībā sulfātjoni  $SO_4^{2-}$  vairāku pārvērtību rezultātā var pārvērsties par sulfidjoniem  $S^{2-}$ .

3.3. (2 punkti) Uzdevuma izpildei vari izmantot informāciju no datu bukleta 5. tabulas.

Kura daļiņa – nitrītajons vai sulfidjons – ir stiprāks reducētājs skābā augsnē? Atbildi pamato, izmantojot atbilstošo lielumu skaitliskās vērtības!

*Uzmanību! 3. uzdevuma turpinājums nākamajā lappusē.*

**3. uzdevuma turpinājums.**

Pazemes ūdeņos ir atrodami dzelzs joni  $\text{Fe}^{2+}$ , kuriem piemīt reducējošas īpašības.

3.4. (3 punkti) Uzdevuma izpildei vari izmantot datu bukleta 5. tabulu.

Paskaidro, vai dzelzs joni  $\text{Fe}^{2+}$  augsnē nitrātjonus var reducēt par nitrītiem! Skaidrojumā iekļauj atbilstošus jēdzienus un EDS aprēķinu!

**4. uzdevums (10 punkti)**

Etiķskābi  $\text{CH}_3\text{COOH}$  lieto kā pārtikas piedevu un konservantu.

4.1. (1 punkts) Attēlo etiķskābes molekulas uzbūvi ar Lūisa struktūru!

4.2. (2 punkti) Modelē divu etiķskābes molekulu savstarpējo mijiedarbību! Modeli papildini ar atbilstošu jēdzienu!

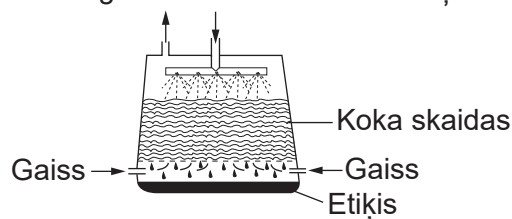
4.3. (1 punkts) Sastādi etiķskābes disociācijas vienādojumu atbilstoši protolītu (Brensteda–Louri) teorijai!

*Uzmanību! 4. uzdevuma turpinājums nākamajā lappusē.*

## 4. uzdevuma turpinājums.

Zīmējumā ir attēlota iekārta, kuru izmanto etiķa (etiķskābes šķīduma) iegūšanai no etanola.

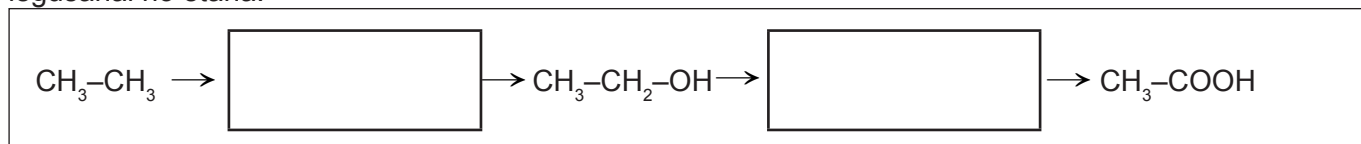
Atgāzes Etanolu saturošs šķīdums



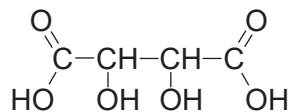
4.4. (1 punkti) Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu, kas attēlo etiķskābes iegūšanu no etanolu saturoša šķīduma!

Etiķskābi laboratorijā var iegūt, piemēram, no etāna.

4.5. (2 punkti) Papildini shēmu ar vielu saīsinātajām struktūrformulām, izveidojot pārvērtību virkni etiķskābes iegūšanai no etāna!



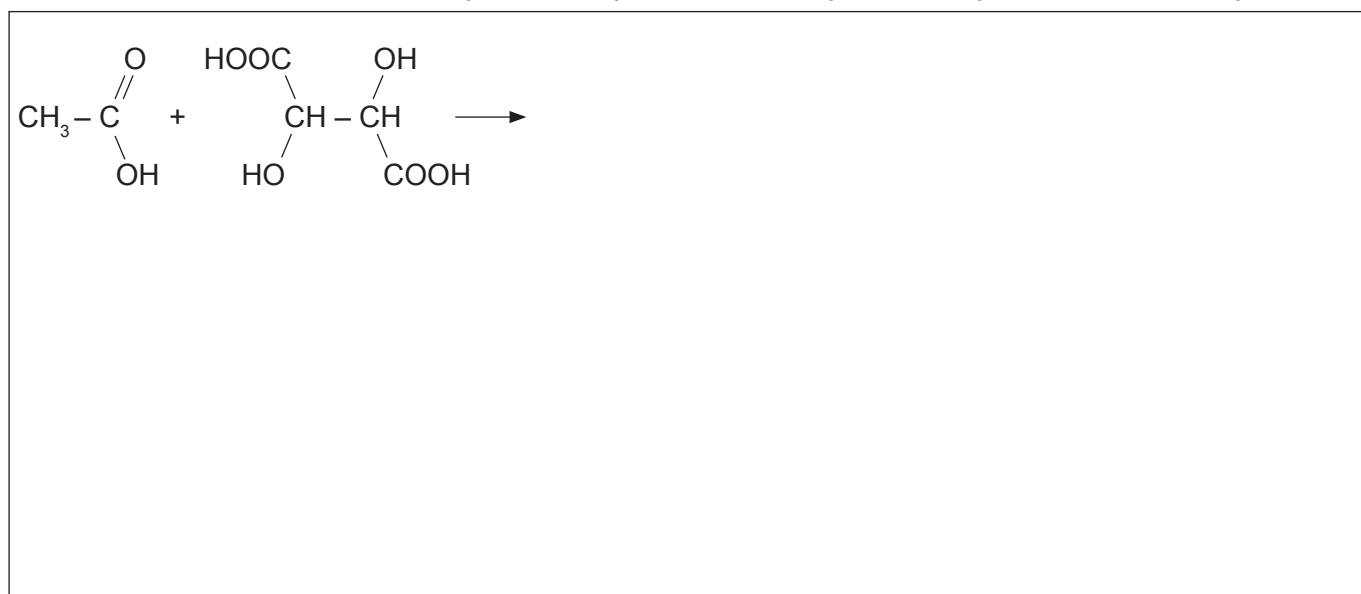
Balzāmetiķi iegūst, ilgstoši uzglabājot vīna etiķi. Fermentācijas procesā šķīdumā veidojas vīnskābe (2,3-dihidroksibutāndiskābe).



Vīnskābes struktūrformula

Vīnskābe reaģē ar citām vielām, kuras ir balzāmetiķa sastāvā, piemēram, ar etiķskābi, veidojot savienojumu, kas bagātina produkta aromātu un garšu.

4.6. (3 punkti) Skaidro ķīmiskās reakcijas norisi starp vīnskābi un etiķskābi, pieņemot, ka reaģējošo vielu daudzumu attiecība ir 1 : 1! Skaidrojumā iekļauj ķīmiskās reakcijas vienādojumu un atbilstošus jēdzienus!



2. daļas beigas

KODS

K I M A L

## 3. daļa. Komplekss pētījums

## Darba lapa

3. daļas darba lapā ieraksti kodu, kuru tu saņēmi, ienākot eksāmena telpā!

Trešās daļas darba lapā tam paredzētajā vietā raksti uzdevumu risinājumu, ietverot tajā paskaidrojošus zīmējumus, grafikus, likumsakarības, formulas, matemātiskos pārveidojumus, skaidrojumus, fizikālo lielumu mērvienības un skaitliskos risinājumus, kur tas ir nepieciešams!

## 1. uzdevums (10 punkti)

Latvijā Spānijas kailgliemeži rada draudus lauksaimniecībai un dārzkopībai. Gliemežu apkarošanai izmanto dzelzs(II) fosfātu saturošus līdzekļus, kuri pievilina gliemežus, bet ir droši videi. Augu aizsardzībai izmanto granulas, kuras satur dzelzs(II) fosfāta oktahidrātu.

Papildinformācija par dzelzs(II) fosfāta oktahidrātu

Ķīmiskā formula	$\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$
Molmasa	502 g/mol
Blīvums (20 °C)	2,58 g/cm <sup>3</sup>
Šķīdības konstante (25 °C)	$1 \cdot 10^{-36}$
Sadalīšanas temperatūra	Ja karsē temperatūrā virs 100 °C, pakāpeniski zaudē ūdeni, 180 °C temperatūrā pārvēršas par bezūdens dzelzs(II) fosfātu



Spānijas kailgliemezis

Dzelzs(II) fosfāta oktahidrātu var iegūt arī laboratorijā. Laboratorijā ir pieejami šādi reaģenti.

Reaģents	<i>M</i> , g/mol
Fe	56
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	278
$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	562
$\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$	601
$\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	380

1.1. (3 punkti) No reaģentu saraksta izvēlies divas vielas un uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu ūdens šķīdumā apmaiņas reakcijai, kuras rezultātā izkristalizējas dzelzs(II) fosfāta oktahidrāts!

1.2. (1 punkts) Nosauc ķīmiskās analīzes metodi, kuru var izmantot skolas laboratorijā, lai pārliecinātos, ka apmaiņas reakcijā iegūtais produkts ir kristālhidrāts!

*Uzmanību! 1. uzdevuma turpinājums nākamajā lappusē.*

## 1. uzdevuma turpinājums.

Dzelzs(II) fosfāta oktahidrāta iegūšanai var izmantot arī dzelzs(II) nitrāta heksahidrātu  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ .

1.3. (3 punkti) Aprēķini, cik gramu  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  nepieciešams, lai sintezētu 125,5 g dzelzs(II) fosfāta oktahidrāta, kuri nepieciešami, lai apstrādātu  $\approx 18 \text{ m}^2$  augsnes pret gliemežiem!

$M(\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = 288 \text{ g/mol}$ .

Aprēķiniem vari izmantot stehiometrisko shēmu:  $3\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ .

1.4. (3 punkti) Dzelzs(II) nitrāta koncentrācijas noteikšanai šķīdumu titrē ar kālija permanganāta  $\text{KMnO}_4$  šķīdumu skābā vidē. Sastādi jonu-elektronu bilances vienādojumus un izvielo koeficientus saīsinātajā jonu vienādojuma shēmā!



## 2. uzdevums (10 punkti)

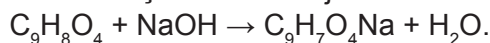
Aspirīns ir pretsāpju un pretiekaisuma līdzeklis. Aspirīna aktīvā viela ir acetilsalicilskābe  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ . Vienas aspirīna tabletes masa ir 0,67 g, un tai jāsaturs 500 mg acetilsalicilskābes.



Aspirīna tabletes

Zāļu kvalitāti rūpīgi kontrolē. Lai pārbaudītu, kāda ir acetilsalicilskābes masa, tableti vispirms izšķīdina 96 % etanolā un tad pakāpeniski pievieno 0,1 M nātrija hidroksīda šķīdumu, līdz abas vielas pilnīgi izreaģē.

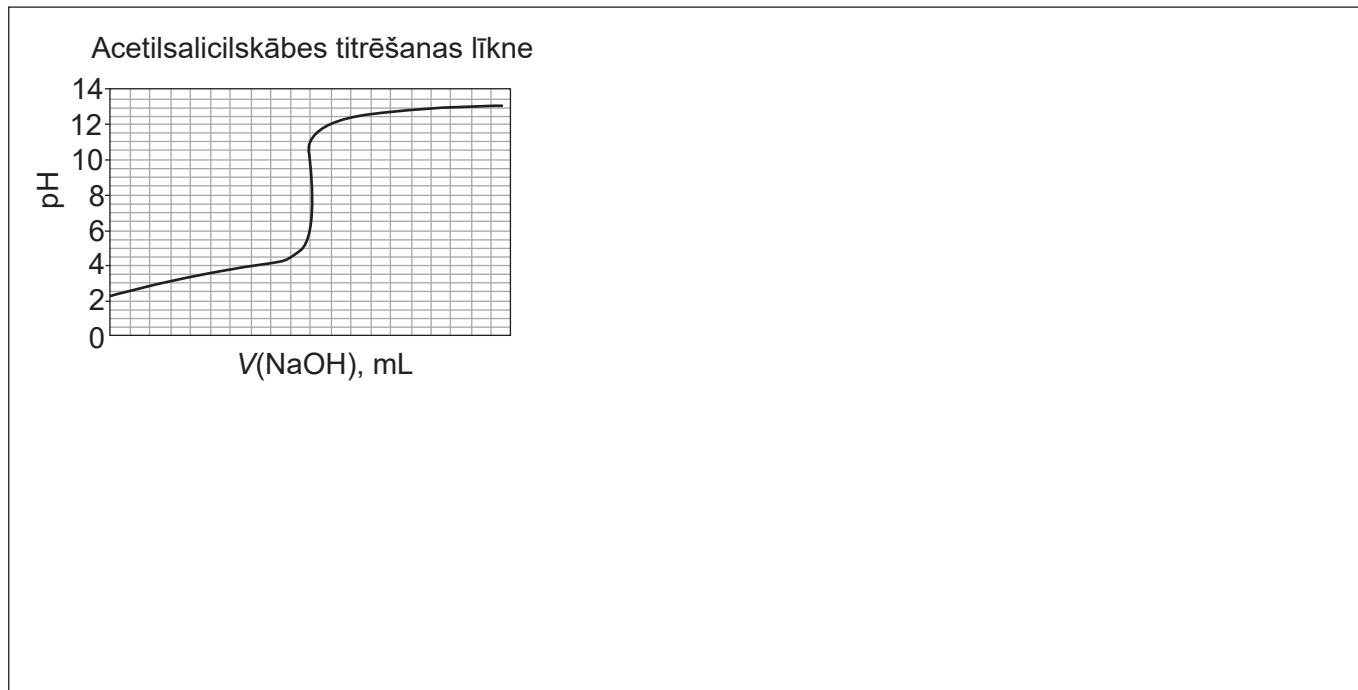
Norisinās ķīmiskā reakcija



*Uzmanību! 2. uzdevuma turpinājums nākamajā lappusē.*

## 2. uzdevuma turpinājums.

2.1. (3 punkti) Paskaidro, kurš indikators ir piemērots acetilsalicilskābes kvantitatīvai noteikšanai paraugā! Skaidrojumā iekļauj atbilstošus jēdzienus, informāciju no datu bukleta 11. tabulas un acetilsalicilskābes titrēšanas līknes! Papildini grafiku ar informāciju, kas pamato indikatora izvēli!



Plāno eksperimentu, lai veiktu pētījumu par acetilsalicilskābes masas noteikšanu aspirīna tabletē!

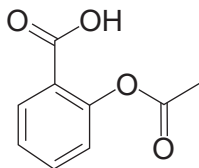
2.2. (4 punkti) Papildini pētījuma par acetilsalicilskābes masas saturu aspirīna tabletē aprakstu! Darba gaitā nav jāiekļauj titranta pagatavošanas apraksts.

1. Uzvelk aizsargbrilles un aizsargcimdus, ievēro drošības noteikumus, strādājot ar kodīgām vielām un ar stikla traukiem.

*Uzmanību! 2. uzdevuma turpinājums nākamajā lappusē.*

## 2. uzdevuma turpinājums.

Temperatūrā +20 °C 100 g ūdens šķīst 0,25 g acetilsalicilskābes, bet siltā ūdenī šīs vielas šķīdība strauji pieaug.



Acetilsalicilskābes struktūrformula

2.3. (3 punkti) Paskaidro, kāpēc, izmantojot nātrija hidroksīda šķīdumu, acetilsalicilskābes masas noteikšanai tableti šķīdina 96 % etanolā  $C_2H_5OH$ , kas ir atdzesēts līdz 8–10 °C temperatūrai, nevis siltā ūdenī! Skaidrojumā iekļauj atbilstošos jēdzienus, ķīmiskās formulas un/vai reakciju vienādojumus!

*Eksāmena beigas*