

**1. daļa. Zināšanas un izpratne**

Divdesmit pieci uzdevumi. Katram uzdevumam ir tikai viena pareiza atbilde. Par katru pareizu atbildi – 1 punkts.

Kopā 25 punkti.

1. daļas uzdevumu atbildes

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
C	A	B	B	B	D	C	D	B	C
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
B	C	D	B	D	A	C	A	B	A
21.	22.	23.	24.	25.					
C	C	A	B	A					

**2. daļa. Prasmes**

Pieci uzdevumi. Kopā 50 punktu.

Uzd.	Kritērijs	Punkti kopā
1.	1.1. Uzraksta likumsakarību, kas pastāv starp vienvērtīgo piesātināto spirtu sastāvu un to viršanas temperatūru vai starp vienvērtīgo piesātināto spirtu uzbūvi un to viršanas temperatūru, – 1 punkts.	15
	1.2. Uzraksta propān-2-ola struktūrformulu vai saīsināto struktūrformulu – 1 punkts.	
	1.3. <ul style="list-style-type: none"> <li>Skaidrojums par etanola oksidēšanās procesu un iegūto vielu ietver apgalvojumu un pamatojumu, kas demonstrē, kā un kāpēc pierādījumi pamato izvirzīto apgalvojumu, – 2 punkti.</li> <li>Skaidrojums par etanola oksidēšanās procesu un iegūto vielu ietver apgalvojumu un atbilstošus ticamus, bet nepilnīgus pierādījumus vai nepilnīgu pamatojumu – 1 punkts.</li> <li>Nav skaidrojuma vai skaidrojums ir nepareizs – 0 punktu.</li> </ul>	
	1.4. Pareizi uzraksta ķīmiskās reakcijas vienādojumu – 1 punkts.	
	1.5. <ul style="list-style-type: none"> <li>Skaidrojums par vielu viršanas temperatūrām ietver apgalvojumu un pamatojumu, kas demonstrē, kā un kāpēc pierādījumi pamato izvirzīto apgalvojumu, – 3 punkti.</li> <li>Skaidrojums par vielu viršanas temperatūrām ietver apgalvojumu un atbilstošus ticamus, bet nepilnīgus pierādījumus vai nepilnīgu pamatojumu – 2 punkti.</li> <li>Skaidrojums par vielu viršanas temperatūrām ietver apgalvojumu, bet nesatur pierādījumus un pamatojumu vai pierādījumi un pamatojums ir kļūdaini – 1 punkts.</li> <li>Nav skaidrojuma, vai skaidrojums ir nepareizs – 0 punktu.</li> </ul>	
	1.6. <ul style="list-style-type: none"> <li>Uzraksta jonu-elektronu bilances vienādojumu, kas apraksta dihromātjona reducēšanās procesu – 2 punkti.</li> <li>Jonu-elektronu bilances vienādojumā, kas apraksta dihromātjona reducēšanās procesu, ir viena kļūda vai jonu-elektronu bilances vienādojuma vietā ir uzrakstīts elektronu bilances vienādojums – 1 punkts.</li> <li>Vienādojumā ir divas vai vairākas kļūdas – 0 punktu.</li> </ul>	
	1.7. Pareizi uzraksta esterificēšanas reakcijas vienādojumu – 1 punkts.	
	1.8. <ul style="list-style-type: none"> <li>Uzraksta struktūrformulu ar iespējami sazarotāku oglekļa atomu virkni karbonskābei, kas ir etiķskābes oktilestera izomērs – 2 punkti.</li> <li>Uzraksta karbonskābes saīsināto struktūrformulu ar sazarotu oglekļa atomu virkni, kas pilnībā neatbilst uzdevuma nosacījumiem vai uzraksta estera (metil-, etil-) struktūrformulu, kas atbilst molekulārai formulai <math>C_{10}H_{20}O_2</math>; karbonskābes atlikuma daļa ir maksimāli sazarota – 1 punkts.</li> <li>Struktūrformulā pilnībā neatbilst uzdevuma nosacījumam – 0 punktu.</li> </ul>	
	1.9. <ul style="list-style-type: none"> <li>Papildina pārvērtību virkni ar vielu saīsinātām struktūrformulām – 2 punkti.</li> <li>Papildina pārvērtību virkni, izmantojot vielu nosaukumus, vai papildina pārvērtību virkni, izmantojot vielu formulas (vienu vai vairākas), pēc kurām nevar pateikt, kādai vielu klasei savienojums pieder, – 1 punkts.</li> <li>Viena vai vairākas struktūrformulas ir uzrakstītas ar kļūdām, vai viena vai vairākas pārvērtības virknē nav realizējamas – 0 punktu.</li> </ul>	

2.	<p>2.1. Apvelk visus trīs karboksilgrupu ūdeņraža atomus, kas citronskābes reakcijā ar <math>\text{NaHCO}_3</math> tiek aizvietoti ar nātrija joniem, – 1 punkts.</p> <p>2.2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Skaidrojums par reakcijas norisi ietver apgalvojumu un pamatojumu, kas demonstrē, kā un kāpēc pierādījumi pamato izvirzīto apgalvojumu, – 2 punkti.</li> <li>Skaidrojums par reakcijas norisi ietver apgalvojumu un atbilstošus ticamus, bet nepilnīgus pierādījumus vai nepilnīgu pamatojumu – 1 punkts.</li> <li>Nav skaidrojuma vai skaidrojums ir nepareizs – 0 punktu.</li> </ul> <p>2.3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Uzraksta ķīmiskās reakcijas vienādojumu citronskābes disociācijas pirmajai pakāpei, atbilstoši Brensteda-Louri (protolītu) teorijai – 1 punkts.</li> <li>Uzraksta ķīmiskās formulas vienam no protolītu pāriem – 1 punkts.</li> </ul> <p>Kopā – 2 punkti.</p> <p>2.4. Papildina enerģijas diagrammu: ir attēlota sistēmas iekšējās enerģijas krājuma izmaiņas <math>\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7</math> un <math>\text{NaHCO}_3</math> reakcijas gaitā – 1 punkts.</p> <p>2.5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aprēķina <math>\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7</math> vielas daudzumu – 1 punkts.</li> <li>Aprēķina <math>\text{NaHCO}_3</math> vielas daudzumu – 1 punkts.</li> <li>Aprēķina <math>\text{CO}_2</math> vielas daudzumu – 1 punkts.</li> <li>Aprēķina <math>\text{CO}_2</math> tilpumu (n.a.) – 1 punkts.</li> </ul> <p>Kopā – 4 punkti.</p>	10
3.	<p>3.1. Attēlo <math>\text{SO}_2</math> molekulas uzbūvi ar Lūisa struktūru – 1 punkts.</p> <p>3.2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Skaidrojums par vielu polaritāti ietver apgalvojumu un pamatojumu, kas demonstrē, kā un kāpēc pierādījumi pamato izvirzīto apgalvojumu, – 3 punkti.</li> <li>Skaidrojums par vielu polaritāti ietver apgalvojumu un atbilstošus ticamus, bet nepilnīgus pierādījumus vai nepilnīgu pamatojumu – 2 punkti.</li> <li>Skaidrojums par vielu polaritāti ietver apgalvojumu, bet nesatur pierādījumus un pamatojumu, vai pierādījumi un pamatojums ir kļūdaini – 1 punkts.</li> <li>Nav skaidrojuma vai skaidrojums ir nepareizs – 0 punktu.</li> </ul> <p>3.3. Aprēķina ķīmiskās reakcijas standartentalpijas izmaiņu – 1 punkts.</p> <p>3.4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aprēķina ķīmiskās reakcijas standartentropijas izmaiņu – 1 punkts.</li> <li>Aprēķina ķīmiskās reakcijas brīvas enerģijas izmaiņu <math>450\text{ °C}</math> temperatūrā – 1 punkts.</li> <li>Secina par reakcijas patvaļīguma iespēju, izmantojot aprēķināto brīvas (Gibsa) enerģijas skaitlisko vērtību, – 1 punkts.</li> </ul> <p>Kopā 3 punkti</p> <p>3.5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Skaidrojums par reakcijas ātrumu ietver apgalvojumu un pamatojumu, kas demonstrē, kā un kāpēc pierādījumi pamato izvirzīto apgalvojumu, – 3 punkti.</li> <li>Skaidrojums par reakcijas ātrumu ietver apgalvojumu un atbilstošus ticamus, bet nepilnīgus pierādījumus vai nepilnīgu pamatojumu – 2 punkti.</li> <li>Skaidrojums ietver apgalvojumu, bet nesatur pierādījumus un pamatojumu, vai pierādījumi un pamatojums ir kļūdaini – 1 punkts.</li> <li>Nav skaidrojuma vai skaidrojums ir nepareizs – 0 punktu.</li> </ul> <p>3.6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aprēķina <math>\text{FeS}_2</math> masu – 1 punkts.</li> <li>Aprēķina <math>\text{FeS}_2</math> vielas daudzumu – 1 punkts.</li> <li>Pēc stehiometriskās shēmas nosaka <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> vielas daudzumu – 1 punkts.</li> <li>Aprēķina <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> masu – 1 punkts.</li> </ul> <p>Kopā 4 punkti.</p>	15

4.	<p>4.1. Attēlo niķeļa atoma elektronu konfigurāciju ar atoma kodola elektronapvalka uzbūves elektronformulu – 1 punkts.</p> <p>4.2. • Skaidrojums par niķeļa augstāko iespējamo oksidēšanas pakāpi ietver apgalvojumu un pamatojumu, kas demonstrē, kā un kāpēc pierādījumi pamato izvirzīto apgalvojumu – 3 punkti. • Skaidrojums par niķeļa augstāko iespējamo oksidēšanas pakāpi ietver apgalvojumu un atbilstošus ticamus, bet nepilnīgus pierādījumus vai nepilnīgu pamatojumu – 2 punkti. • Skaidrojums par niķeļa augstāko iespējamo oksidēšanas pakāpi ietver apgalvojumu, bet nesatur pierādījumus un pamatojumu, vai pierādījumi un pamatojums ir kļūdaini – 1 punkts. • Nav skaidrojuma vai skaidrojums ir nepareizs – 0 punktu.</p> <p>4.3. Sastāda niķeļa(II) sulfāta ķīmisko formulu – 1 punkts.</p> <p>4.4. Sastāda ķīmisko reakciju molekulāros vienādojumus, kā, izmantojot divus atšķirīgus reakciju veidus, var izdalīt metālisko niķeli no vielas. Par katru reakcijas vienādojumu – 1 punkts. Kopā – 2 punkti.</p> <p>4.5. • Formulē argumentu un pretargumentu – katrs apgalvojums atbilst analizējamajam tematam un pamatots ar vairākiem precīziem, atbilstošiem pierādījumiem – 3 punkti. • Formulē argumentu un pretargumentu. Katrs apgalvojums atbilst analizējamajam tematam un pamatots ar vienu precīzu pierādījumu – 2 punkti. • Formulē argumentu vai pretargumentu, kas atbilst analizējamajam tematam un pamatots ar vienu precīzu pierādījumu vai vairākiem vispārīgiem pierādījumiem – 1 punkts. • Nav argumentu un pretargumentu vai argumentācija nebalstās uz tabulā doto informāciju – 0 punktu.</p>	10
----	---	----

**3. daļa. Komplekss pētījums**

Divi uzdevumi. Kopā 25 punkti.

Uzd.	Kritērijs	Punkti kopā
1.	<p>1.1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Izvēlas elektrolītu šķīdumus <math>\text{BaSO}_4</math> iegūšanai un sastāda ķīmiskās reakcijas vienādojumu – 1 punkts.</li> <li>Izvēlas elektrolītu šķīdumus <math>\text{BaSO}_4</math> iegūšanai, bet ķīmiskās reakcijas vienādojums sastādīts nepareizi, vai kāda no izejvielām <math>\text{BaSO}_4</math> iegūšanai nav elektrolīts – 0 punktu.</li> </ul> <p>1.2.</p> <p><b>1. variants</b>  <i>Skolēns izvēlas sāļu ūdens šķīdumus.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aprēķina <math>\text{BaSO}_4</math> vielas daudzumu – 1 punkts.</li> <li>Nosaka izejvielu vielas daudzumu un aprēķina abu izejvielu masu. Par katru aprēķinātu izejvielas masu – 1 punkts. Kopā 2 punkti.</li> </ul> <p><b>2. variants</b>  <i>Skolēns izvēlējas sāls ūdens šķīdumu un sērskābes šķīdumu (98 % vai 96 %)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aprēķina <math>\text{BaSO}_4</math> vielas daudzumu – 1 punkts.</li> <li>Aprēķina abu izejvielu masu – 1 punkts.</li> <li>Apraksta ar formulām vai vārdiski, kā var aprēķināt sērskābes šķīduma masu vai tilpumu – 1 punkts.</li> </ul> <p><b>3. variants</b>  <i>Skolēns pieņem ka izmanto elektrolītu šķīdumus ar zināmu molāro koncentrāciju.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aprēķina <math>\text{BaSO}_4</math> vielas daudzumu – 1 punkts.</li> <li>Pieņem, kādas ir abu izejvielu šķīdumu molārās koncentrācijas un aprēķina abu izejvielu šķīdumu tilpumu. Par katru aprēķinātu izejvielas šķīduma tilpumu – 1 punkts. Kopā 2 punkti.</li> </ul> <p>Aprēķini nav veikti vai ir veikti kļūdaini – 0 punktu.</p> <p>1.3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Izvēlas un papildina eksperimentam nepieciešamo vielu, laboratorijas trauku un piederumu, sarakstu – 2 punkti.</li> <li>Nepilnīgi papildina eksperimentam nepieciešamo vielu, laboratorijas trauku un piederumu, sarakstu – 1 punkts.</li> <li>Nav papildināts eksperimentam nepieciešamo vielu, laboratorijas trauku un piederumu saraksts vai trūkst kāds nozīmīgs trauks eksperimenta veikšanai – 0 punktu.</li> </ul> <p>1.4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Plāno loģisku atkārtojamu pētījuma darba gaitu pa soļiem, paredzot drošības noteikumus, iekļaujot izvēlētās vielas, laboratorijas traukus un piederumus. Darba gaita uzrakstīta, pareizi izmantojot zinātnisku terminoloģiju – 4 punkti.</li> <li>Plāno loģisku, atkārtojamu pētījuma darba gaitu pa soļiem, iekļaujot izvēlētās vielas, laboratorijas traukus un piederumus, bet darba gaitas apraksts ir nepilnīgs (trūkst viens darba gaitas solis vai tas aprakstīts nepilnīgi, piemēram, nav iekļauts solis par darba drošības noteikumu ievērošanu, vai aprakstā nav iekļauti kādi izvēlētie laboratorijas trauki). Darba gaita uzrakstīta, pareizi izmantojot zinātniskos terminus, – 3 punkti.</li> <li>Darba gaita saplānota vispārīgi, tā nav atkārtojama, trūkst kāds darba gaitas solis – 2 punkti.</li> <li>Darba gaita izklāstīta haotiski, bet ir aprakstīti galvenie darba gaitas soļi, vai viens darba gaitas solis aprakstīts precīzi, bet tas neļauj iegūt drošus un ticamus datus – 1 punkts.</li> <li>Darba gaita nav plānota, vai izklāstītā darba gaita ir kļūdaina – 0 punktu.</li> </ul>	10

	<p>2.1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Izveido tabulu titrēšanas datu reģistrēšanai, norāda fizikālo lielumu nosaukumu vai apzīmējumu un mērvienības. Reģistrē pētījumā iegūtos titrēšanas datus, ievērojot mērtrauku un mērierīces precizitāti, kā arī fiksētos lielumus – 2 punkti.</li> <li>Nepilnīgi izveido tabulu titrēšanas datu reģistrēšanai, tabulā trūkst kāds no fiksētajiem lielumiem vai nepilnīgi reģistrēti pētījumā iegūtie titrēšanas dati – 1 punkts.</li> <li>Neregistrē eksperimenta datus, vai pieļautas vairākas neprecizitātes, veidojot datu reģistrēšanas tabulu un reģistrējot datus, – 0 punktu.</li> </ul>	
	<p>2.2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aprēķina titrēšanai patērēto vidējo HCl šķīduma tilpumu un HCl vielas daudzumu – 1 punkts.</li> <li>Aprēķina Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> vielas daudzumu 10 mL paraugā – 1 punkts.</li> <li>Aprēķina Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> vielas daudzumu un masu 100 mL mērkolbā – 1 punkts.</li> <li>Aprēķina H<sub>2</sub>O masu un vielas daudzumu kristālhidrātā – 1 punkts.</li> <li>Aprēķina Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> un H<sub>2</sub>O vielas daudzuma attiecību un kristālhidrāta ķīmisko formulu – 1 punkts.</li> </ul> <p>Kopā – 5 punkti.</p> <p><i>Par pareizu un vērtējamu ar pilnu punktu skaitu ir uzskatāms jebkurš loģisks un pamatots, pareizi noformēts (mērvienības, fizikālo lielumu apzīmējumi) uzdevuma atrisinājums neatkarīgi no risināšanas paņēmiena.</i></p>	
2.	<p>2.3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analizē pētījumā iegūtos titrēšanas datus, iekļaujot aprakstā lielumu skaitliskās vērtības, aprakstot pētījuma datus (t. sk. identificējot kļūdainus titrēšanas datus), apraksta izmantoto analīzes metodi datu iegūšanai, pareizi lietojot zinātnisko terminoloģiju. Salīdzina iegūto rezultātu ar tekstā doto informāciju – 3 punkti.</li> <li>Nepilnīgi analizē pētījumā iegūtos datus, pieļaujot neprecizitātes, apraksta pētījuma datus un izmantoto analīzes metodi datu iegūšanai, pareizi lietojot zinātnisko terminoloģiju, – 2 punkti.</li> <li>Analizē pētījumā iegūtos datus, pieļaujot būtisku kļūdu (piemēram, nesaskata, ka viens no titrēšanas rezultātiem ir kļūdaini), nav analizēta metodes piemērotība datu iegūšanai, nepilnīgi vai nepareizi lieto zinātnisko terminoloģiju – 1 punkts.</li> <li>Eksperimenta dati nav analizēti vai ir analizēti kļūdaini – 0 punktu.</li> </ul>	15
	<p>2.4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Izvērtē eksperimentu (izvēlēto mērierīču un izvēlētās eksperimentālās metodes ierobežojumus), datu ticamību un precizitāti, iespējamās kļūdu avotus un piedāvā reālus, konkrētus eksperimenta uzlabojumus attiecībā uz identificētajiem trūkumiem un ierobežojumiem – 2 punkti.</li> <li>Nepilnīgi izvērtē eksperimentu, pieļauj neprecizitātes, aprakstot eksperimenta trūkumus un ierobežojumus. Ierosina nebūtiskus eksperimenta uzlabojumus, kas neietekmē iegūto datu ticamību un precizitāti. Ierosina nerealizējamus eksperimenta uzlabojumus – 1 punkts.</li> <li>Nav veikta eksperimenta izvērtēšana, nav ieteikti nepieciešamie uzlabojumi vai izvērtēšana veikta kļūdaini – 0 punktu.</li> </ul>	
	<p>2.5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pilnīgi apraksta ideju, kā iespējams gravimetriski noteikt kristālhidrāta formulu. Aprakstītā ideja ir realizējama. Apraksta veicamos aprēķinus, kā, izmantojot iegūtos datus, noteikt kristālhidrāta formulu – 3 punkti.</li> <li>Nepilnīgi apraksta paņēmieni, kā gravimetriski noteikt kristālhidrāta formulu, vai pilnīgi apraksta paņēmieni kristālhidrāta formulas noteikšanai, bet nav aprakstīts, kā tiks izmantoti iegūtie dati kristālhidrāta formulas noteikšanai – 2 punkti.</li> <li>Aprakstīts tikai viens no soļiem, kas jāveic, lai gravimetriski noteikt kristālhidrāta formulu, – 1 punkts.</li> <li>Nav aprakstīts, kā gravimetriski noteikt kristālhidrāta formulu, vai aprakstītā ideja ir kļūdaina – 0 punktu.</li> </ul>	