

1. DAĻA

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

1. uzdevums

Kālija ķīmiskā reakcija ar ūdeni istabas temperatūrā notiek ar sprādzienu, bet kalcija reakcija ar ūdeni tādos pašos apstākļos notiek lēni.

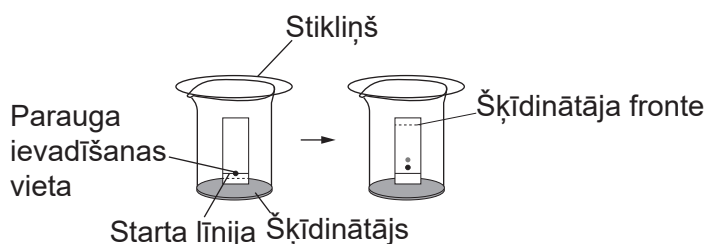
Kurš faktors nosaka aprakstīto ķīmisko reakciju ātrumu atšķirību?

- A spiediens
- B katalizators
- C vielu daba
- D temperatūra

2. uzdevums

Kāds eksperiments vizuāli attēlots zīmējumā?

- A šķīšana
- B katalizators
- C ekstrakcija
- D hromatogrāfija



3. uzdevums

Radioaktīvajam sēra-35 izotopam ^{35}S sabrūkot, veidojas cita elementa izotops un bēta daļiņa (elektrons). Kuri apgalvojumi raksturo ^{35}S izotopa izmaiņas sabrukšanas procesā?

	Masas skaitlis	Atomnumurs	Kodola lādiņš
A	samazinās	samazinās	samazinās
B	nemainās	samazinās	palielinās
C	palielinās	palielinās	nemainās
D	nemainās	palielinās	palielinās

4. uzdevums

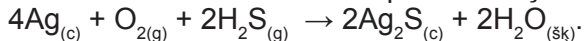
Uzdevuma izpildei var izmantot informāciju no datu bukleta 4. tabulas.

Kuri ķīmiskās saites veidi ir kālija hidroksīdā KOH?

- A jonu saite un nepolāra kovalentā saite
- B jonu saite un polāra kovalentā saite
- C polāra un nepolāra kovalentā saite
- D tikai polāras kovalentās saites

5. uzdevums

Ar laiku sudraba rotaslietas apsūbē un kļūst tumšas, jo notiek ķīmiskā reakcija:



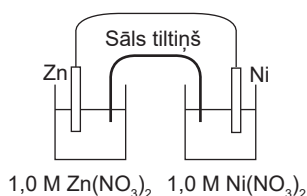
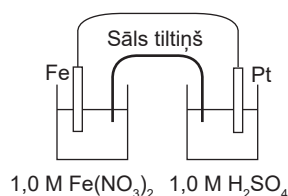
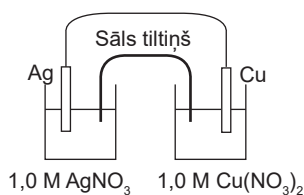
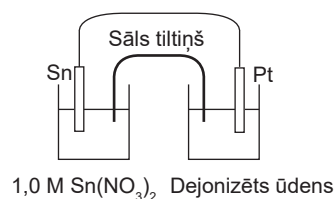
Kāds process notiek ar sudrabu šīs reakcijas laikā?

	Process	Oksidēšanas pakāpes maiņa
A	oksidēšanās	no 0 uz +1
B	oksidēšanās	no 0 uz +2
C	reducēšanās	no 0 un +1
D	reducēšanās	no +1 uz 0

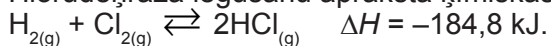
6. uzdevums

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

Kurā eksperimentā standartapstākļos rodas lielākais elektrodzinējspēks EDS?

**A****B****C****D****7. uzdevums**

Hlorūdeņraža iegūšanu apraksta ķīmiskās reakcijas vienādojums:

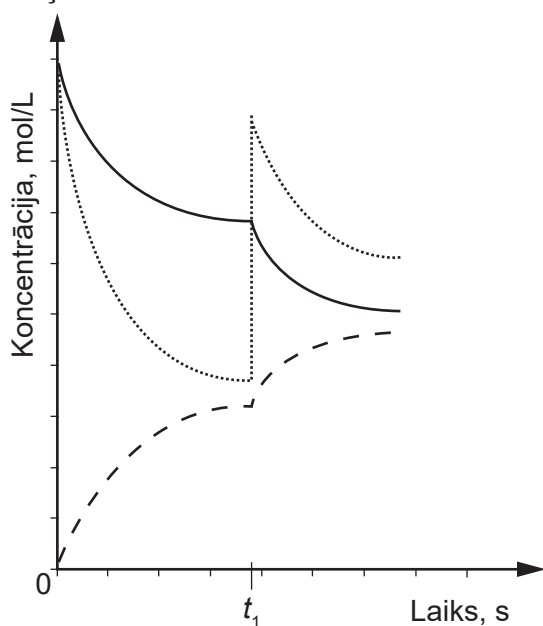


Kā jāmaina reakcijas norises apstākļi, lai palielinātu hlorūdeņraža iznākumu?

- A** jāpaaugstina temperatūra
- B** jāpaaugstina spiediens
- C** jāpazemina temperatūra
- D** jāpazemina spiediens

8. uzdevums

Diagrammā ir parādītas ķīmiskās reakcijas $\text{CO}_{(g)} + 2\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}_{(g)}$ izejvielu un produkta koncentrācijas maiņa laikā.



Kādas izmaiņas tika veiktas sistēmā laikā t_1 ?

- A pievadīja H_2
- B pievadīja CO
- C aizvadīja CH_3OH
- D aizvadīja H_2

9. uzdevums

Kuras vielas šķīdumam ir vislielākā pH vērtība?

- A NaNO_3
- B Na_2CO_3
- C $\text{Zn}(\text{NO})_2$
- D NH_4NO_3

10. uzdevums

Nātrija hidroksīda šķīduma pH = 12. Kurā gadījumā pareizi norādīta jonu koncentrācija šajā šķīdumā?

- | | | | |
|--|---|---|--|
| I | II | III | IV |
| $[\text{H}^+] = 10^{-2} \text{ mol/L}$ | $[\text{H}^+] = 10^{-12} \text{ mol/L}$ | $[\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ mol/L}$ | $[\text{OH}^-] = 10^{-12} \text{ mol/L}$ |

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

11. uzdevums

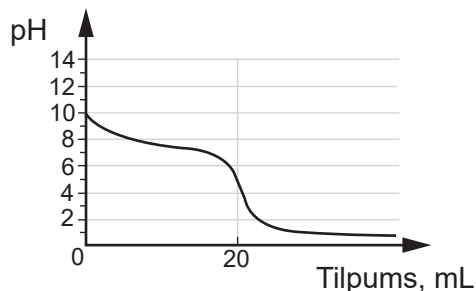
Dots ķīmiskās reakcijas vienādojums: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{HSO}_4^-$. Kurā atbildē norādīts konjugēts skābes/bāzes pāris?

- A $\text{H}_3\text{O}^+/\text{HSO}_4^-$
- B $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{H}_2\text{O}$
- C $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2\text{O}$
- D $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2\text{SO}_4$

12. uzdevums

Uzdevuma izpildei var izmantot informāciju no datu bukleta 10. tabulas.

Grafikā attēlotas pH skaitliskās vērtības izmaiņas skābju-bāzu titrēšanas eksperimenta gaitā.



Kuru indikatoru var izmantot aprakstītajā titrēšanas eksperimentā?

- A timola zilo
- B metiloranžu
- C fenolsarkano
- D fenolftaleīnu

13. uzdevums

Neveicot aprēķinus, nosaki, kurā gadījumā sistēmas entropija palielinās!

- A $\text{CaCO}_{3(c)} \rightarrow \text{CaO}_{(c)} + \text{CO}_{2(g)}$
- B $2\text{Mg}_{(c)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{MgO}_{(c)}$
- C $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NH}_{3(g)}$
- D $\text{CO}_{(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{CH}_{4(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)}$

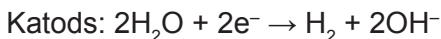
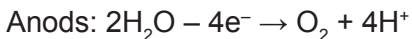
14. uzdevums

Kurš ir glikozes pilnīgas oksidēšanās reakcijas termoķīmiskais vienādojums?

- A $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = -2860 \text{ kJ/mol}$
- B $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 3\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO} + 6\text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = -2011 \text{ kJ/mol}$
- C $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2 \quad \Delta H = -69 \text{ kJ/mol}$
- D $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 \quad \Delta H = -120 \text{ kJ/mol}$

15. uzdevums

Sāls elektrolīzes procesu apraksta šādi katodprocesa un anodprocesa vienādojumi.



Kura sāls šķīdumu vai kausējumu elektrolizēja?

- A KI kausējums
- B KCl šķīdums
- C KNO₃ šķīdums
- D CuSO₄ šķīdums

16. uzdevums

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

Kompleksā savienojuma [Cu(NH₃)₄](OH)₂ ūdens šķīdumu izmanto dabisko polimēru šķīdināšanai, lai iegūtu dažādu veidu šķiedras un plēves.

Kāds ir šīs vielas nosaukums pēc IUPAC nomenklatūras?

- A tetraamīnvara hidroksīds
- B tetraamīnkuprāta(II) hidroksīds
- C tetraamīnvara(II) hidroksīds
- D tetraamīnvara dihidroksīds

17. uzdevums

Metāls X veido sāli XCl₂. Šī sāls sastāvā jonam X ir 28 elektroni.

Nosaki metālu X!

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

18. uzdevums

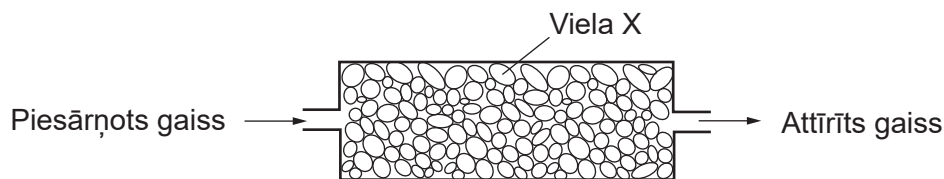
Ūdens paraugs satur Cl⁻, CO₃²⁻, SO₄²⁻ jonus.

Kādā secībā ir jāpievieno reaģenti, lai izgulsnētu hlorīdjonus to kvantitatīvai noteikšanai?

	1. reaģents	2. reaģents	3. reaģents
A	AgNO ₃	H ₂ SO ₄	BaSO ₄
B	HCl	Pb(NO ₃) ₂	AgNO ₃
C	HNO ₃	Ba(NO ₃) ₂	AgNO ₃
D	Ba(NO ₃) ₂	AgNO ₃	HCOOH

19. uzdevums

Gaisu, kas piesārņots ar skābes tvaikiem, attīrīja, laižot cauri vielai X.

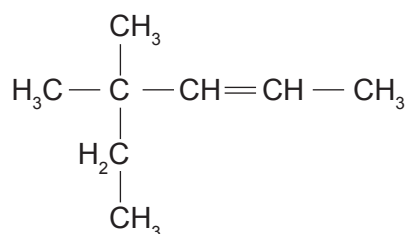


Kura ir viela X?

- A kalcija oksīds
- B silīcija(IV) oksīds
- C fosfora(V) oksīds
- D kalcija hlorīds

20. uzdevums

Zīmējumā attēlota ogļūdeņraža struktūrformula.

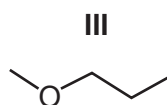
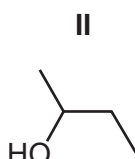
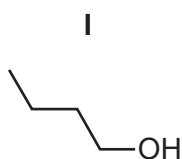


Kāds ir ogļūdeņraža nosaukums pēc IUPAC nomenklatūras?

- A 4-etil-4-metilpent-2-ēns
- B 2-etil-2-metilpent-3-ēns
- C 3,3-dimetilheks-4-ēns
- D 4,4-dimetilheks-2-ēns

21. uzdevums

Dotas četru vielu struktūrformulas.

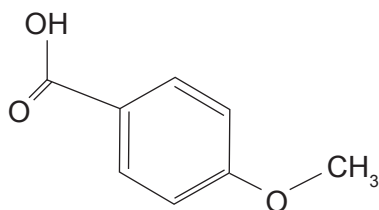


Kuras vielas ir oglekļa atomu virknes izomēri?

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

22. uzdevums

Zīmējumā attēlota anīsskābes molekulas struktūrformula.

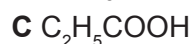
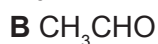
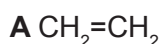


Kuru vielu klašu funkcionālās grupas ir anīsskābes molekulā?

- A estera un ētera
- B ētera un ketona
- C ētera un karbonskābes
- D estera un karbonskābes

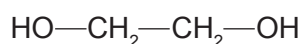
23. uzdevums

Kālija dihromāts ir spēcīgs oksidētājs. Kurš produkts rodas reakcijā starp kālija dihromātu un etanolu?

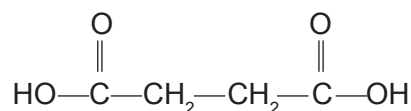
**24. uzdevums**

Polikondensācijas reakcijā piedalās vielas X un Y.

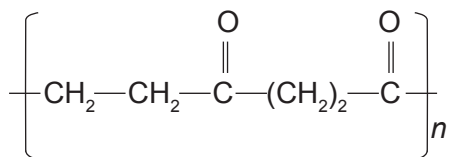
Viela X



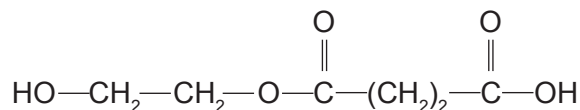
Viela Y



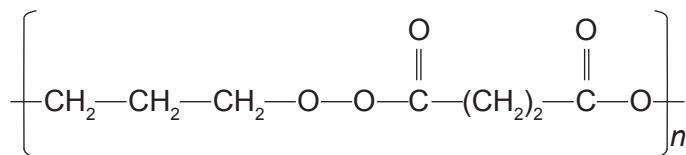
Kurš ir polikondensācijas reakcijas produkts?



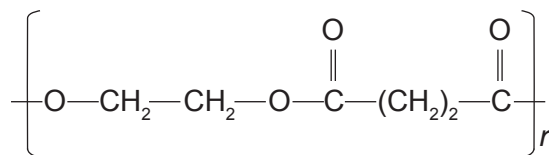
A



B



C



D

25. uzdevums

Sadedzinot divus litrus gāzveida ogļūdeņraža skābekļa pārkumā, izveidojās astoņi litri ogļskābās gāzes CO_2 un desmit litru ūdens tvaika H_2O . Visu vielu tilpumi mērīti vienādos apstākļos 100°C un atmosfēras spiedienā.

Kāda ir ogļūdeņraža molekulfarmula?



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

2. DAĻA

1. uzdevums (10 punkti)

Ūdens cietība

Latvija ir viena no ūdens resursiem bagātākajām valstīm Eiropā. Ūdens sastāvs un kvalitāte var mainīties gan dabas apstākļu ietekmē, gan cilvēka darbības rezultātā. Tabulā dota informācija par dažu Latvijas ezeru ūdens jonu sastāvu.

Ezeri	Jonu saturs, mg/L					
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ un K ⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻
Ķīšezers	59,2	34,3	63,6	200,5	62,6	134,3
Alauksts	25,9	10,1	2,5	122,0	24,0	8,5
Juglas	70,5	18,7	8,3	231,3	57,6	14,2

1.1. Kurā ezerā ir vislielākā ūdens cietība? (1 punkts)

1.2. Karbonātu cietība rodas tādēļ, ka pazemes ūdeņos ir izšķīdis oglekļa(IV) oksīds, kas veicina karbonātiežu, piemēram, kalcija karbonāta, dēdēšanu, pārvēršot tos par šķīstošiem savienojumiem. Uzraksti saīsināto jonu vienādojumu, kas apraksta šo ķīmisko pārvērtību! (1 punkts)

1.3. Kalcija karbonātu saturošo iežu šķīšanas dēļ Latvijas pazemes ūdeņos bieži ir paaugstināta ūdens sārmainība. Sārmainība ir dabas ūdens spēja neitralizēt skābes, saistot ūdeņraža jonus, kuras dēļ nepalielinās ūdens pH.

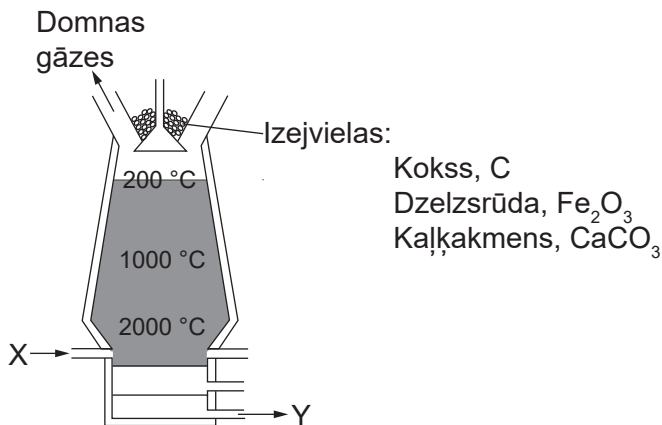
Izmantojot informāciju no tabulas par Latvijas ezeru ūdens jonu sastāvu, izvēlies jonu, kurš nosaka ūdens sārmainību, un apraksti iežu šķīšanas procesu ar ķīmiskās reakcijas jonu vienādojumu! Nosaki, vai izvēlētais jons reaģē kā protolītiskā skābe vai kā protolītiskā bāze! (2 punkti)

2. uzdevums (15 punkti)

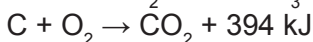
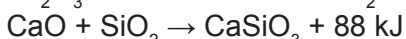
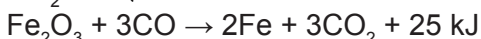
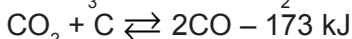
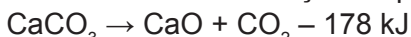
Lielākā daļa metālu Zemes garozā atrodas ķīmisko savienojumu veidā. Dzelzs pēc ķīmisko elementu izplatības Zemes garozā ieņem 4. vietu.

2.1. Dzelzsrūdas uzskata par bagātām, ja tajās ir vairāk nekā 55 % dzelzs. Ar aprēķinu pamato, vai magnētiskā dzelzsrūda, kuras sastāvā ietilpst 60 % Fe_3O_4 , pieder pie bagātām rūdām! (2 punkti)

Zīmējumā shematiski attēlota domnas krāsns, kurā iegūst čugunu. No augšpuses krāsnī iepilda dzelzsrūdu (Fe_2O_3) kopā ar citām izejvielām un karsē. Caur apakšējām pavarda atverēm domnā pūš iepriekš sakarsētu, ar skābekli bagātinātu gaisu. Dzelzs(III) oksīda reducēšanās produkts ir dzelzs sakausējums – čuguns, kas satur līdz pat 5 % oglekļa.



Domnas krāsnī notiek ķīmiski procesi, kurus attēlo šādi reakciju vienādojumi.



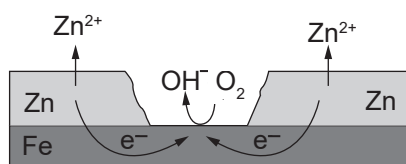
Atbildi uz jautājumiem 2.2.–2.4., izmantojot iepriekš doto informāciju!

2.2. Nosaki vielu X, kas tiek ievadīta domnas krāsnī, un vielu Y, kas tiek izvadīta no domnas krāsns!

(1 punkts)

2.3. Kurš ķīmiskais process, kas notiek domnas krāsnī, visvairāk ietekmē temperatūru krāsns iekšienē? Atbildi paskaidro! (1 punkts)

Zīmējumā shematiski parādīts dzelzs izstrādājums ar bojātu cinka pārklājumu. Ja cinka pārklājums uz dzelzs izstrādājuma virsmas ir bojāts, tad norisinās dažādi procesi.



2.7. Uzdevuma izpildei var izmantot informāciju no datu bukleta 3. vai 17. tabulas.

Skaidro korozijas procesu, kas norisinās neitrālā vidē, ja ir bojāts cinka pārklājums uz dzelzs izstrādājuma virsmas! Skaidrojumā lieto atbilstošus jēdzienus, elektronu bilances vienādojumus! (3 punkti)

2.8. Uzraksti ķīmisko formulu vielai, kas radās korozijas procesā uz dzelzs izstrādājuma virsmas! (1 punkts)

2.9. Pēc aizsargpārklājuma noārdīšanās dzelzs korodē un veidojas Fe^{2+} joni.

Attēlo Fe^{2+} jona elektronu konfigurāciju ar jona elektronformulu un simboliskiem orbitāļu un elektronu apzīmējumiem! (2 punkti)

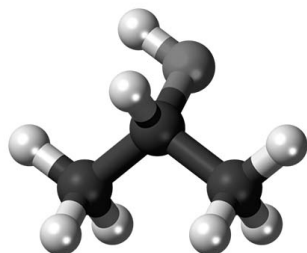
3. uzdevums (15 punkti)

Spirts, kas ir alkoholiskajā dzērienā un dezinficējošajā līdzeklī, ne vienmēr ir viens un tas pats. Dezinfekcijas līdzekļu pagatavošanai var izmantot etanolu C_2H_5OH , izopropilspirtu jeb propān-2-olu $CH_3CH(OH)CH_3$ vai šo vielu maisījumu.

3.1. Paskaidro, vai izopropilspirts un metiletilēteris $CH_3OC_2H_5$ ir izomēri! (2 punkti)

3.2. Paskaidro izopropilspirta iegūšanu no propēna, izmantojot atbilstošus jēdzienus, nosaukumus, vielu struktūrformulas un ķīmiskās reakcijas vienādojumu! (2 punkti)

Zīmējumā attēlots izopropilspirta uzbūves modelis.




3.3. Paskaidro, kāpēc izopropilspirts labi šķīst gan benzolā C_6H_6 , gan ūdenī! Skaidrojumā izmanto atbilstošus jēdzienus, nosaukumus, vielu struktūrformulas! (2 punkti)

Izopropilspirtu lieto arī kā antifrīzu. Tabulā dota informācija par izopropilspirta ūdens šķīdumu sasalšanas temperatūrām.

Izopropilspirta masas daļa ūdens šķīdumā, %	Izopropilspirta ūdens šķīduma sasalšanas temperatūra, °C
8	-4
17	-7
26	-15
44	-21
65	-29

3.4. Vai maisījumu, kas satur 35 g izopropilspirta un 100 g ūdens, var izmantot automašīnām kā ziemas vājstiklu mazgāšanas šķīdumu -20 °C temperatūrā? Atbildi pamato, izmantojot aprēķinus un informāciju no tabulas! (2 punkti)

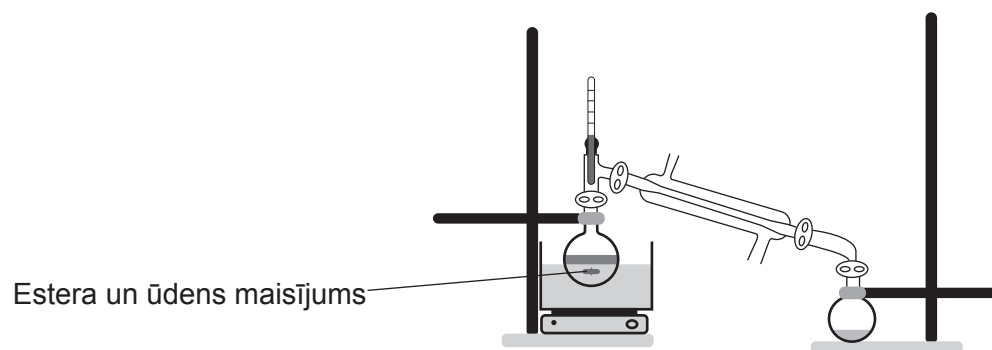
Parametrs	Izopropilspirts	Etilspirts
Bīstamības simboli	 	 
Pašaiizdeģšanās temperatūra	425 °C	455 °C
Šķīdība ūdenī	Pilnībā sajaucas ar ūdeni.	Pilnībā sajaucas ar ūdeni.
Iztvaikošanas ātrums, g/h	1,5–2,5	5–8
Smarža	Asa spirta smaka.	Raksturīga smaka.
Antiseptiskā iedarbība	Antiseptiskā iedarbība ir saistīta ar mikroorganismu olbaltumvielu denaturāciju, aktīvs pret vīrusiem.	Antiseptiskā iedarbība ir daudz vājāka nekā izopropilspirtam.
Akūta toksicitāte	Viela ir vidēji toksiska. 10 mg izopropilspirta ir tāda pati iedarbība uz organismu kā 100 g etanola.	Viela nav klasificēta kā akūti toksiska.
Bīstamība ieelpojot	Var kairināt elpošanas ceļus, izraisīt kakla iekaisumu un klepu.	Viela nav klasificēta kā bīstama elpošanai.

3.5. Iedomājies, ka esi uzņēmējs, kurš ražo dezinficējošas salvetes! Kādu vielu – izopropilspirtu vai etilspirtu – tu izmantotu ražošanā? Argumentē savu viedokli, izmantojot tabulā doto informāciju! (2 punkti)



3.6. Etiķskābes izopropilesteris ir tauku, eļļas un daudzu sintētisko polimēru rūpnieciskais šķīdinātājs. Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu estera iegūšanai no etiķskābes un izopropilspirta! (1 punkts)

Sintēzes rezultātā veidojas etiķskābes izopropilestera un ūdens maisījums, kuru sadala, izmantojot destilāciju.



3.7. Paskaidro, kuru vielu – esteri vai ūdeni – aizvada no reakcijas produktu maisījuma destilācijas procesa rezultātā! Etiķskābes izopropilestera viršanas temperatūra ir 88,6 °C (101,325 kPa spiedienā). (1 punkts)

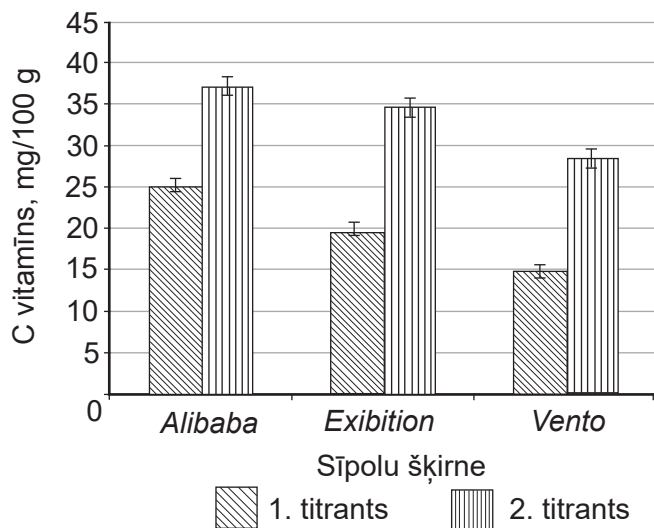
3.8. Aprēķini, cik gramu etiķskābes izopropilestera $\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7$ var iegūt no 240 g etiķskābes reakcijā ar 120 g izopropilspirta, ja estera praktiskais iznākums ir 70 %!

$M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60 \text{ g/mol}$; $M(\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}) = 60 \text{ g/mol}$; $M(\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7) = 102 \text{ g/mol}$ (3 punkti)

4. uzdevums (10 punkti)**C vitamīns**

Cilvēka organisms nespēj sintezēt C vitamīnu (askorbīnskābe), tāpēc nepieciešamais C vitamīna daudzums ir jāuzņem ar pārtiku. C vitamīna saturs noteikšanai pārtikā, augļos var izmantot titrimetrijas metodes, titrējot ar Tilmana reaģentu jeb 2,6-dihlorfenolindolfenolu (titrē līdz vāji sārtai krāsai) vai ar joda I_2 šķīdumu (titrē indikatora klātbūtnē līdz šķīduma krāsas maiņai). Askorbīnskābe visstabilākā ir skābā vidē, bet viegli oksidējas bāziskā vai neitrālā vidē.

Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātē (LBTU) tika veikti pētījumi par askorbīnskābes saturu dārzeņos. Pētījumā iegūtie rezultāti atspoguļoti diagrammā.



4.1. Formulē pētāmo jautājumu (pētāmo problēmu), uz kuru centās atbildēt LBTU zinātnieki, veicot aprakstīto pētījumu par C vitamīnu! (1 punkts)

4.2. Papildini laboratorijas trauku un piederumu sarakstu, kuri ir nepieciešami, lai veiktu aprakstīto pētījumu par C vitamīnu! (2 punkti)

Vielas, laboratorijas trauki un piederumi

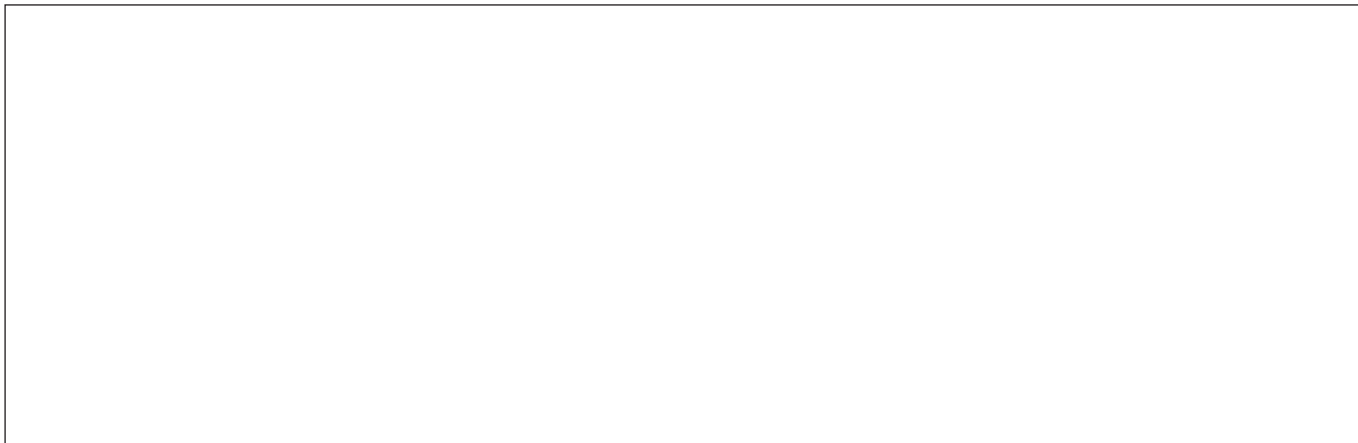
- Trīs šķirņu – *Alibaba*, *Exhibition* un *Vento* – sīpoli
- 0,0005 M Tilmana reaģenta šķīdums (1. titrants); 0,005 M joda šķīdums (2. titrants); 50 mL 1 % HCl un 5 % H_3PO_4 maisījuma ($V : V = 1 : 1$); 0,5 % cietes šķīdums
- Vārglāzes, pilināmā pipete, ierīce pipešu uzpildīšanai, porcelāna piesta, karotīte, mērcilindrs, filtrpapīrs, stikla nūjiņa, ...

4.3. Aprēķini nātrija 2,6-dihlorfenolindofenolāta $C_{12}H_6Cl_2NNaO_2$ masu, kas nepieciešama, lai pagatavotu 500 mL 0,0005 M Tilmāna reaģenta ūdens šķīduma! $M(C_{12}H_6Cl_2NNaO_2) = 290 \text{ g/mol}$ (2 punkti)

4.4. Plāno darba gaitu, lai veiktu aprakstīto pētījumu par C vitamīnu! Darba gaitas aprakstā neiekļauj titranta pagatavošanu! (4 punkti)

- Izmanto informāciju par pētījumam nepieciešamajām vielām, laboratorijas traukiem un piederumiem!
- Paredzi drošības noteikumus, kas jāievēro, veicot šo pētījumu!
- Norādi mērtrauku tilpumu!

4.5. Formulē, ko varēja secināt zinātnieki no pētījumā iegūtajiem datiem! (1 punkts)



Lasi situācijas aprakstu un izpildi uzdevumus!

1.1. uzdevums (2 punkti)

Izveido datu reģistrēšanas tabulu un reģistrē datus!

--

1.2. uzdevums (4 punkti)

Veic iegūto datu apstrādi! Apraksti notikušo procesu ar ķīmiskās reakcijas vienādojumu un aprēķini maisījuma sastāvu (%)!

--

1.3. uzdevums (3 punkti)

Analizē iegūtos rezultātus, iekļaujot aprakstā lielumu skaitliskās vērtības (kļūdaini dati, rezultātu atbilstība tekstā dotajai informācijai) un izvērtējot metodes piemērotību!

1.4. uzdevums (3 punkti)

Izvērtē eksperimentu un iesaki uzlabojumus, lai iegūtu precīzus, ticamus datus!

1.5. uzdevums (3 punkti)

Ja tev nebūtu pieejama birete, kā vēl varētu eksperimentāli noteikt dotā maisījuma sastāvu (%)? Paskaidro savu ideju šīs problēmas atrisināšanai!

EKSĀMENS ĶĪMIJĀ
(augstākais apguves līmenis)

2023

METODISKIE IETEIKUMI SKOLOTĀJAM

3. daļa

Kompleksais pētījums

Metodiskie komentāri un ieteikumi

- Kompleksais pētījums notiek telpā, kas paredzēta eksperimentu veikšanai.
- Iepriekšējā dienā darba vadītājs ir iekārtojis atsevišķas darba vietas ar nepieciešamajiem resursiem eksperimenta veikšanai. Attālums starp darba vietām – 2 m.
- Katrs skolēns veic pētījumu individuāli viņam atvēlētajā vietā.
- Eksāmena darba vadītājs ir ķīmijas skolotājs, kas novēro skolēnu darbu un nekavējoties iejaucas situācijā, ja skolēns pārkāpj drošības noteikumus vai situācija ir bīstama skolēna un apkārtējo veselībai.
- Laboratorijā vai klasē, kur norisinās pētījums, jābūt aptiecinātai ar visu nepieciešamo, skolā eksāmena laikā jābūt pieejamiem medmāsas pakalpojumiem (dežurē blakus laboratorijas telpai).
- Bīstamo situāciju gadījumā darba vadītājs sazinās ar skolas direktoru, medmāsu, lai pieņemtu lēmumu par neatliekamās medicīniskās palīdzības izsaukšanu.
- Uz visām pudelēm ar vielām vai vielu šķīdumiem jābūt marķējumam (etiķetei).
- Izglītības iestāde, kurā notiek eksāmens, nodrošina roku mazgāšanu ar šķīdrajām ziepēm un papīra dvieļus.

Darbam nepieciešamās vielas, laboratorijas trauki un piederumi

Skolā jābūt resursiem, kas norādīti Ķīmija II mācību priekšmeta programmā, lai nodrošinātu iespēju skolēniem veikt laboratorijas darbus mācību procesā un valsts pārbaudes darbus.

Eksāmena pirmās dienas laikā darba vadītājs sagatavo nepieciešamās vielas, vielu šķīdumus, laboratorijas traukus un piederumus, tur tos drošībā līdz nākamajai dienai. Darba vadītājs eksāmena dienā 1 h pirms eksāmena norises laboratorijā iekārto atsevišķas darba vietas skolēniem ar nepieciešamajiem resursiem eksperimenta veikšanai.

Vielas vienam skolēnam

3,0 g NaCl

1,0 g Na₂CO₃0,5 g CuSO₄ · 5H₂O

0,5 g NaOH

0,1 % metiloranžs

50 mL 0,2 M HCl, kuru pagatavo no HCl fiksānāla (ar 0,1 M HCl fiksānālu var pagatavot 500 mL 0,2 M HCl, kas pietiks 10 skolēniem)

Birete

Statīvs ar skavu

Paplāte

25 mL vai cita tilpuma mērcilindrs

250 mL koniskā kolba (3 gab.)

Piltuve biretes uzpildīšanai

Piltuve filtrēšanai

50 mL vai 100 mL mērkolba

Pilināmā pipete

Strūklene ar dejonizētu vai destilētu ūdeni

Karotīte vielas ņemšanai

100 vai 150 mL vārglāze

Laboratorijas svāri ar precizitāti ±0,01 g vai ±0,1 g

Aizsargbrilles

Balta papīra lapa

Stikla nūjiņa

Aizsargcimdi
Filtrpapīrs
Papīra salvete
Uzlīmes vai stikla marķieris trauku marķēšanai

Vielas, laboratorijas trauki un piederumi vienam skolēnam

Vielas

- ≈2,0 g cietu vielu maisījuma ar nezināmu sastāvu (NaCl un Na₂CO₃)
- ≈50 mL 0,2 M HCl (acīm bīstama gaistoša viela)
- 0,1 % metiloranža ūdens šķīdums

Pētāmā parauga maisījuma un šķīdumu pagatavošana (veic darba vadītājs)

1. NaCl un Na₂CO₃ maisījuma pagatavošana: $m(\text{NaCl}) : m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 3 : 1$.

- Katru vielu sasmalcina.
- Vienam skolēnam darba veikšanai nepieciešami ≈2–3 g maisījuma parauga.
Piemēram, 4,00 g parauga pagatavo šādi: 3,00 g NaCl (ciets) sajauc ar 1,00 g Na₂CO₃ (ciets). Iegūtais maisījums rūpīgi jāsamaisa.
- Katram skolēnam iesver ≈2 g maisījuma parauga tam paredzētajā traukā, un uz trauka ir etiķete: **NaCl un Na₂CO₃ maisījums**.

2. 0,2 M HCl pagatavošana

Vienam skolēnam darba veikšanai (3 titrēšanas reizes) nepieciešami ≈50 mL 0,2 M HCl.

- Uz pudeles ir uzrakstīts: 0,2 M HCl.
- HCl pagatavošanai izmanto fiksānālu. Lai pagatavotu 0,2 M HCl, nepieciešams fiksānālu (0,1 M) izšķīdināt 500 mL mērkolbā.
- Ja fiksānāls nav pieejams, gatavo 0,2 M HCl no koncentrētas sālsskābes.

3. 0,1 % metiloranža ūdens šķīduma pagatavošana no cietas vielas

Lai pagatavotu 0,1 % metiloranža šķīduma, 0,1 g metiloranža izšķīdina 80 mL karsta destilēta ūdens un pēc atdzesēšanas šķīduma tilpumu papildina līdz 100 mL.

4. Jāparedz, ka nepieciešamības gadījumā ir papildu titranta šķīdums, kā arī maisījums.

Situācijas apraksts

Oksidēšanās procesi, kas norisinās mūsu organismā, vai stresa situācijas var vājināt imūnsistēmu, traucēt normālu asins piegādi smadzenēm, kā arī būtiski paātrināt novecošanās procesus. Lai samazinātu oksidēšanās procesu intensitāti, ārsts var ieteikt lietot uzturā antioksidantus vai izmantot "sārmainas vannas" – vannas ar vārāmo sāli NaCl un sodu Na₂CO₃ vai NaHCO₃. Šādus maisījumus var nopirkt veikalā vai arī pagatavot mājas apstākļos. Parasti NaCl un Na₂CO₃ masas attiecības tādā maisījumā ir 3 : 1.

Darba uzdevums

Eksperimentāli nosaki dotā NaCl un Na₂CO₃ maisījuma procentuālo sastāvu un salīdzini to ar situācijas aprakstā doto informāciju!

Darba gaita

levēro, ka darba gaita aprakstīta vispārīgi!

1. Uzliec aizsargbrilles! levēro drošas darba metodes, strādājot ar stikla traukiem! Strādājot ar 0,2 M HCl, esi uzmanīgs, jo viela ir kodīga!
2. Uz laboratorijas svāriem nosver aptuveni 0,40 g maisījuma, pārnes traukā, kas paredzēts titrēšanai.
3. Titrēšanas traukā pievieno aptuveni 20 mL dejonizēta ūdens vai destilēta ūdens un paraugu izšķīdina.
4. Izšķīdinātajam paraugam pievieno 2 pilienus metiloranža indikatora un samaisa.
5. Titrē analīzes paraugu ar 0,2 M HCl, līdz šķīduma krāsa mainās no dzeltenas uz sarkanu.
6. Nepieciešamības gadījumā traukus mazgā un atkārtoti izmanto titrēšanai.