

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

1. uzdevums

Kurai daļiņai ir tāda pati kodola elektronapvalka elektronformula kā kalcija jonam Ca^{2+} ?

- A Cr^{2+}
- B Ca
- C Ti
- D Ar

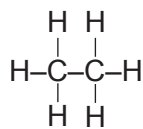
2. uzdevums

Kas ir daļiņa X kodolreakcijā ${}_{94}^{242}\text{Pu} + {}_{10}^{22}\text{Ne} \rightarrow X + 4{}_0^1n$?

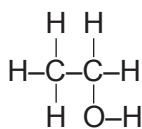
- A ${}^{264}\text{Fm}$
- B ${}^{263}\text{Rf}$
- C ${}^{264}\text{Lr}$
- D ${}^{260}\text{Rf}$

3. uzdevums

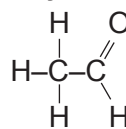
Dotas vielu struktūrformulas. Kurā vielā var veidoties ūdeņraža ķīmiskās saites?



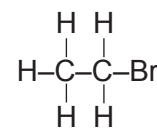
A



B



C



D

4. uzdevums

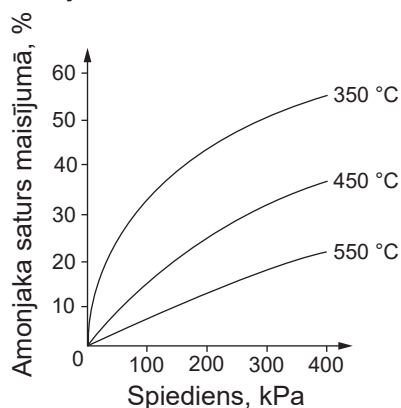
Kura ir skābā oksīda ķīmiskā formula?

1. Mn_2O_7 2. NO 3. P_2O_5 4. Al_2O_3

- A 1. un 3.
- B 2. un 3.
- C 2. un 4.
- D 1. un 4.

5. uzdevums

Amonjaku NH_3 ražo no slāpekļa N_2 un ūdeņraža H_2 . Ražošanas procesā veidojas izejvielu un produkta maisījums. Grafikā attēlots amonjaka saturs (%) maisījumā atkarībā no spiediena un temperatūras.

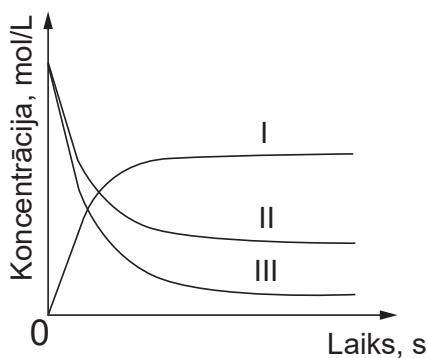


Kā jāmaina temperatūra un spiediens, lai amonjaka iznākums palielinātos?

	Temperatūra	Spiediens
A	jāpaaugstina	jāpazemina
B	jāpazemina	jāpazemina
C	jāpaaugstina	jāpaaugstina
D	jāpazemina	jāpaaugstina

6. uzdevums

Grafikā attēlota izejvielu un produkta koncentrācijas maiņa ķīmiskās pārvērtības $2\text{CO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{2(g)}$ gaitā.



Kurā gadījumā līkņu numuri atbilst vielu ķīmiskajām formulām?

	I	II	III
A	CO_2	CO	O_2
B	CO_2	O_2	CO
C	CO	CO_2	O_2
D	CO	O_2	CO_2

7. uzdevums

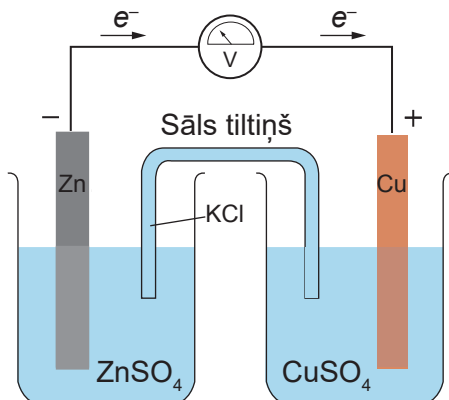
Kurā vielā slāpeklim ir zemākā oksidēšanas pakāpe?

- A N_2O
- B NH_3
- C NF_3
- D N_2H_4

8. uzdevums

Uzdevuma izpildei vari izmantot informāciju no datu bukleta 3. un 17. tabulas.

Zīmējumā attēlota galvaniskā elementa shēma.



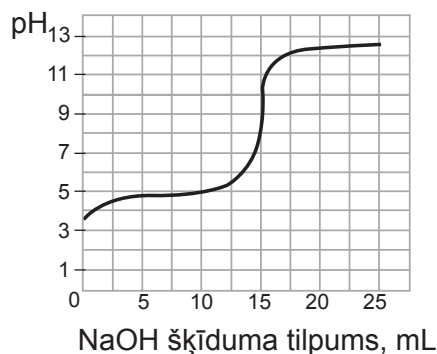
Kurš jonu vienādojums apraksta galvaniskajā elementā notiekošo oksidēšanās-reducēšanās procesu?

- A $Cu^{2+} + Zn \rightarrow Cu + Zn^{2+}$
- B $Cu^{2+} + Zn^{2+} \rightarrow Cu + Zn$
- C $Cu + Zn^{2+} \rightarrow Cu^{2+} + Zn$
- D $Cu + Zn \rightarrow Cu^{2+} + Zn^{2+}$

9. uzdevums

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

Grafikā attēlota pH skaitliskās vērtības izmaiņa skābju-bāzu titrēšanas eksperimenta gaitā.



Kurš indikators jāizmanto šāda eksperimenta veikšanai?

- A bromfenolzilais
- B metilsarkanais
- C fenolftaleīns
- D timola zilais

10. uzdevums

Uzdevuma izpildei vari izmantot informāciju no datu bukleta 9. tabulas.

Kura skābe ir visstiprākais elektrolīts?

- A HF
- B HCl
- C HCOOH
- D CH₃COOH

11. uzdevums

Kurā gadījumā ir pareizi norādīts protolītiskais pāris?

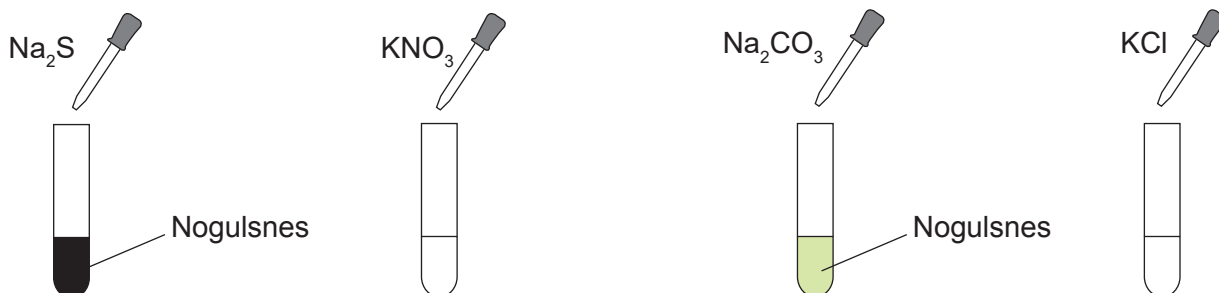
	Konjugētā skābe	Konjugētā bāze
A	HNO ₃	NO ₃ ⁻
B	HBr	KOH
C	Cl ⁻	HCl
D	PO ₄ ³⁻	HPO ₄ ²⁻

12. uzdevums

Uzdevuma izpildei vari izmantot informāciju no datu bukleta 2. tabulas.

Četrās mēģenēs bija viena un tā paša sāls šķīdums. Katrā mēģenē skolēns pievienoja cita sāls šķīdumu.

Dati par nogulsņu veidošanos attēloti zīmējumā.



Kurš katjons atradās analizētā sāls šķīdumā?

- A Ag⁺
- B Ba²⁺
- C Fe²⁺
- D NH₄⁺

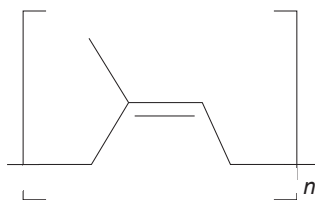
13. uzdevums

Kurā gadījumā vielu formulas atbilst vielu klasēm?

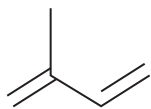
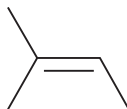
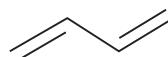
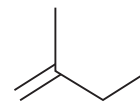
	Alkāns	Cikloalkāns	Alkīns
A	C ₄ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₄ H ₆
B	C ₄ H ₁₀	C ₄ H ₆	C ₄ H ₈
C	C ₄ H ₆	C ₄ H ₈	C ₄ H ₁₀
D	C ₄ H ₁₀	C ₄ H ₈	C ₄ H ₆

14. uzdevums

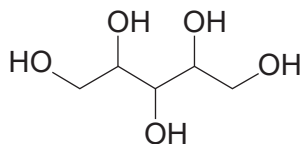
Dota polimēra ķīmiskā formula.



Kuru monomēru izmanto šī polimēra iegūšanā?

**A****B****C****D****15. uzdevums**

“Ksilīts” ir cukura aizvietotājs, kura pamatsastāvdaļa ir viela ar šādu struktūrformulu.

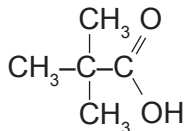


Kuru reaģentu pievienojot “Ksilītolā” ūdens šķīdumam, novēros pierādīšanas reakcijas pazīmi?

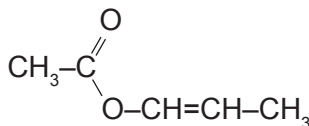
	Pievienotais reaģents	Novērojums
A	bromūdens	šķīdums atkrāsojas
B	koncentrēta slāpekļskābe	veidojas dzeltens šķīdums
C	dzelzs(III) hlorīda šķīdums	veidojas tumši violets šķīdums
D	vara(II) hidroksīds	veidojas intensīvi zils šķīdums

16. uzdevums

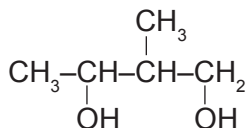
Kuras vielas ir izomēri?



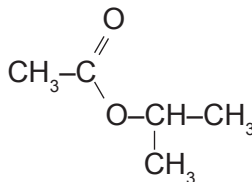
1.



2.



3.



4.

- A 1. un 4.
B 2. un 4
C 2. un 3.
D 1. un 3.

17. uzdevumsKāda ir koordinācijas skaitļa skaitliskā vērtība ķīmiskajā savienojumā $\text{Ca}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$?

- A 1
B 2
C 3
D 6

18. uzdevums

Pilnīgi sadedzinot 2 L gāzveida vielas, veidojas 6 L ogļskābās gāzes (gāzu tilpumi mērīti vienādos apstākļos). Kuru vielu sadedzināja?

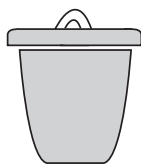
- A CH_4
B C_2H_6
C C_3H_4
D C_4H_6

19. uzdevums

Kuri piederumi ir obligāti nepieciešami, lai veiktu spektrofotometrisko analīzi?



1. Kivete



2. Tīģelis



3. Tīģelknaibles

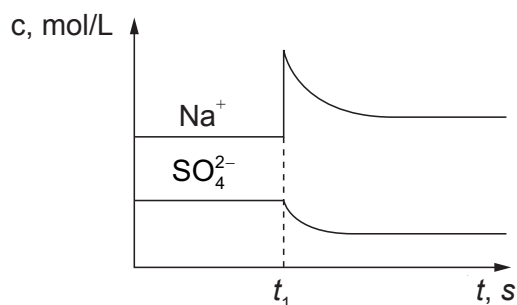
- A 1. un 2.
- B 2. un 3.
- C Tikai 1.
- D Tikai 3.

20. uzdevums

Nātrija sulfāta Na_2SO_4 šķīšanas procesā norisinās šīs vielas elektrolītiskā disociācija:



Grafiks attēlo, kā piesātinātā Na_2SO_4 šķīdumā laika gaitā mainās jonu koncentrācija.



Kas notika brīdī t_1 ?

- A šķīdumu atdzesēja
- B šķīdumu uzkarēja
- C šķīdumam pievienoja H_2SO_4
- D šķīdumam pievienoja NaNO_3

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

Centralizētais eksāmens par vispārējās vidējās izglītības apguvi

KĪMIJA

(augstākais mācību satura apguves līmenis)

KODS

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

Darba lapa, 2. daļa. Prasmes

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

1. uzdevums (10 punkti)Sērūdeņradis H₂S ir gāzveida viela ar raksturīgu smaku, kas šķīst ūdenī.

1.1. (2 punkti) Izšķīdinot ūdenī 280 mL (n. a.) sērūdeņraža, ieguva 200 mL šķīduma.

Aprēķini iegūtā šķīduma molāro koncentrāciju!

1.2. (1 punkts) Sērūdeņraža šķīdumā ūdeņraža jonu koncentrācija ir 10⁻⁶ mol/L.

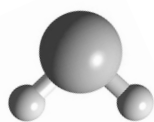
Uzraksti šī šķīduma pH skaitlisko vērtību!

1.3. (1 punkts) Attēlo sērūdeņraža molekulas uzbūvi ar Lūisa struktūru!

Uzmanību! 1. uzdevuma turpinājums nākamajā lappusē.

1. uzdevuma turpinājums.

Zīmējumā attēlots sērūdeņraža uzbūves modelis.



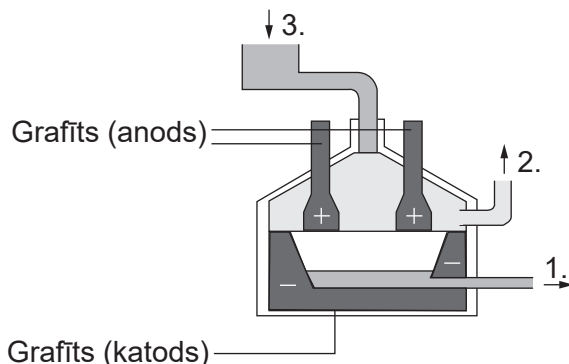
1.4. (3 punkti) Paskaidro, vai sērūdeņraža molekula ir polāra! Skaidrojumā iekļauj atbilstošus jēdzienus un zīmējumu!

Indonēzijā atrodas vulkāns, kuram blakus ir pasaulē lielākais sērskābes ezers. Vulkāniskās gāzes un ezera ūdens satur dažādas vielas, piemēram, sēru S, sēra(IV) oksīdu SO_2 , sēra(VI) oksīdu SO_3 un sērskābi H_2SO_4 .

1.5. (3 punkti) Kura dotā viela var būt gan oksidētājs, gan reducētājs? Skaidrojumā iekļauj atbilstošus jēdzienus un elektronu bilances vienādojumus, kuri attēlo sēra oksidēšanas pakāpes izmaiņas!

KODS**K I M A L****2. uzdevums (10 punkti)**

Metālisku alumīniju plaši izmanto dažādās jomās. Rūpnīcā to ražo no rūdas. Pārstrādes procesā no rūdas iegūst alumīnija oksīdu Al_2O_3 , kura kausējumu elektrolizē. Zīmējumā attēlota Al_2O_3 elektrolīzes iekārta. Ar skaitļiem apzīmēta elektrolīzes procesa izejviela un produkti.



Elektrolīzes iekārtā norisinās vairākas pārvērtības.

A. Kausējumā alumīnija oksīds disociē, veidojot alumīnija jonus un ortoaluminātjonus:



B. Elektrolīzes procesā alumīnija joni reducējas līdz metāliskam alumīnijam.

C. Ortoaluminātjoni AlO_3^{3-} oksidējoties pārvēršas par alumīnija oksīdu (kas atgriežas procesā) un skābekli.

Tā kā iekārtā izmanto grafitā (C) elektrodus, norisinās arī citas ķīmiskās reakcijas.

2.1. (3 punkti) Sastādi jonu-elektronu bilances vienādojumus, kuri apraksta alumīnija oksīda kausējuma elektrolīzi!

Katoda (–) process:

Anoda (+) process:

2.2. (2 punkti) Paskaidro, kāpēc ražošanas procesā anoda masa pakāpeniski samazinās! Skaidrojumā iekļauj atbilstošus jēdzienus un ķīmiskās reakcijas molekulāro vienādojumu!

2.3. (2 punkti) Uzraksti ķīmiskās formulas vielām, kuras elektrolīzes shēmā ir apzīmētas ar 1., 2. un 3.!

1. _____

2. _____

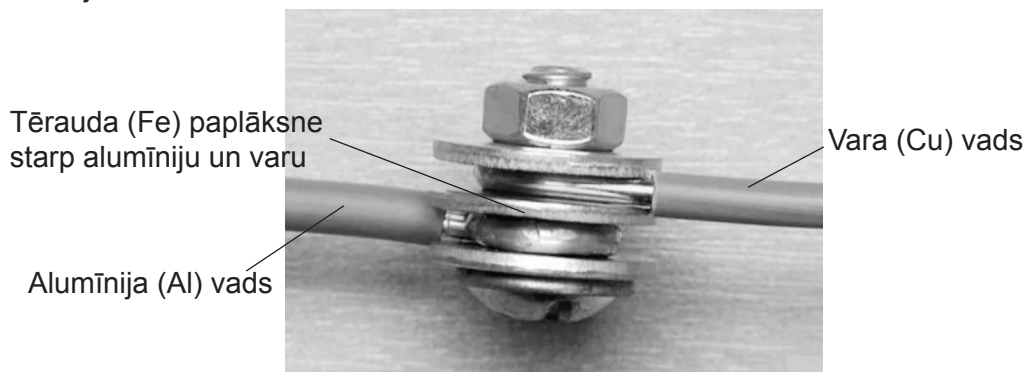
3. _____

Uzmanību! 2. uzdevuma turpinājums nākamajā lappusē.

2. uzdevuma turpinājums.

Alumīnijam piemīt laba elektrovadītspēja, tāpēc to izmanto vadu ražošanā. Dažreiz ir nepieciešams savienot alumīnija vadus ar vara vadiem. Ja vadus savieno tieši, savienojuma vietā mitruma un gaisa ietekmē alumīnijs ātri oksidējas.

Lai palēninātu šo procesu, vadu savienošanas vietā starp alumīnija un vara vadu ievieto tērauda paplāksni, kā tas ir attēlots zīmējumā.



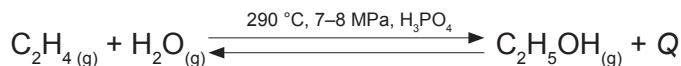
2.4. (3 punkti) Uzdevuma izpildei vari izmantot informāciju no datu bukleta 3. tabulas.

Paskaidro, kāpēc, ievietojot tērauda paplāksni, alumīnija oksidēšanās process palēninās!

Skaidrojuma iekļauj atbilstošos jēdzienus un EDS aprēķinus!

3. uzdevums (10 punkti)

Etanola ražošanā par izejvielu izmanto etilēnu C_2H_4 , kurš veidojas naftas krekina procesā. Etanolu iegūst, hidratējot etilēnu.

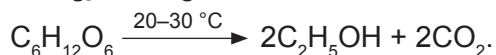


3.1. (2 punkti) Uzdevuma izpildei vari izmantot informāciju no datu bukleta 18. tabulas.

Paskaidro, vai etilēna hidratācijas process ir iespējams standartapstākļos! Skaidrojumā iekļauj Gībsa enerģijas izmaiņas aprēķinu, ja zināms, ka standartapstākļos $\Delta G_{298}^0(C_2H_5OH_{(g)}) = -168 \text{ kJ/mol!}$

3.2. (2 punkti) Paskaidro, kāpēc etilēna hidratācijas reakcijas ātruma palielināšanai nepaaugstina temperatūru virs $290\text{ }^\circ\text{C}$, bet paaugstina spiedienu!

Etanolu var iegūt arī no cieti $(C_6H_{10}O_5)_n$ saturošām izejvielām. Sākotnēji cieti hidrolizē, iegūstot glikozi $C_6H_{12}O_6$. Pēc tam glikozi saturošam maisījumam pievieno raugu. Fermentu ietekmē glikoze pārvēršas par etanolu un ogļskābo gāzi:



Rūgšanas process norisinās 36–48 stundas anaerobā vidē (bez saskarsmes ar skābekli). Tajā nelielā daudzumā var veidoties citi piesātinātie vienvērtīgie spirti, acetaldehīds un citi piemaisījumi.

3.3. (2 punkti) Uzraksti argumentu un pretargumentu tam, kāpēc etanola ražošanā labāk izmantot cieti saturošas izejvielas, nevis etilēnu!

Argumenti:

Pretargumenti:

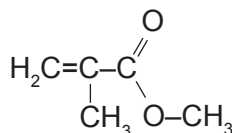
Uzmanību! 3. uzdevuma turpinājums nākamajā lappusē.

3. uzdevuma turpinājums.

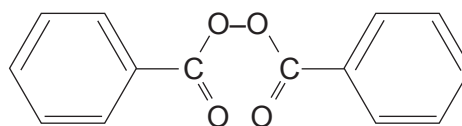
3.4. (4 punkti) Spirta rūpnīcā diennaktī pārstrādā 100,5 t kviešu graudu, kuri satur 15,0 % mitruma. Sausi graudi satur 67,1 % cietes ($C_6H_{10}O_5$)_n. Aprēķini, cik lielu spirta vielas daudzumu iegūst, ja ražošanas procesā zudumi sastāda 24,8 %! $M(\text{ciete}) = 162n \text{ g/mol}$.

4. uzdevums (10 punkti)

Nagu gela pamatsastāvdaļas ir metilmetakrilāts (2-metilpropēnskābes metilesteris) un benzoilperoksīds.



Metilmetakrilāts

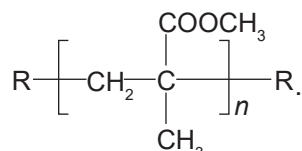


Benzoilperoksīds

UV starojuma ietekmē benzoilperoksīda molekula sadalās divās vienādās daļās jeb radikāļos ($R\bullet$). Katram radikālim ir viens nesapārots elektrons.



Radikāļi ierosina metilmetakrilāta polimerizāciju, kā rezultātā uz naga virsmas veidojas cieta polimēra kārtā:



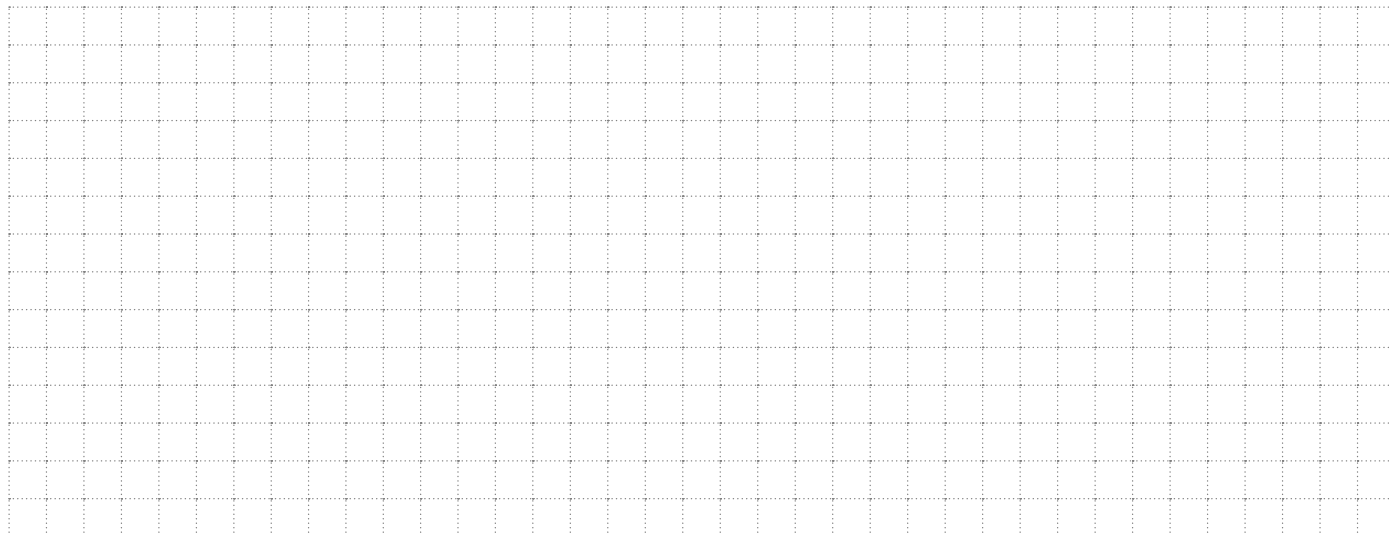
4.1. (2 punkti) Vai benzoilperoksīdu, kura klātbūtnē sākas strauja polimēra veidošanās, būtu pareizi nosaukt par polimerizācijas procesa katalizatoru? Atbildi pamato, izmantojot atbilstošus jēdzienus!

Uzmanību! 4. uzdevuma turpinājums nākamajā lappusē.

4. uzdevuma turpinājums.

4.2. (3 punkti) Metilmetakrilāta polimerizācijas reakcijas siltumefekts $Q = 58,2$ kJ/mol. Grafiski attēlo, kā mainās sistēmas iekšējā enerģija polimerizācijas reakcijas gaitā! Grafikā izmanto šādus apzīmējumus:

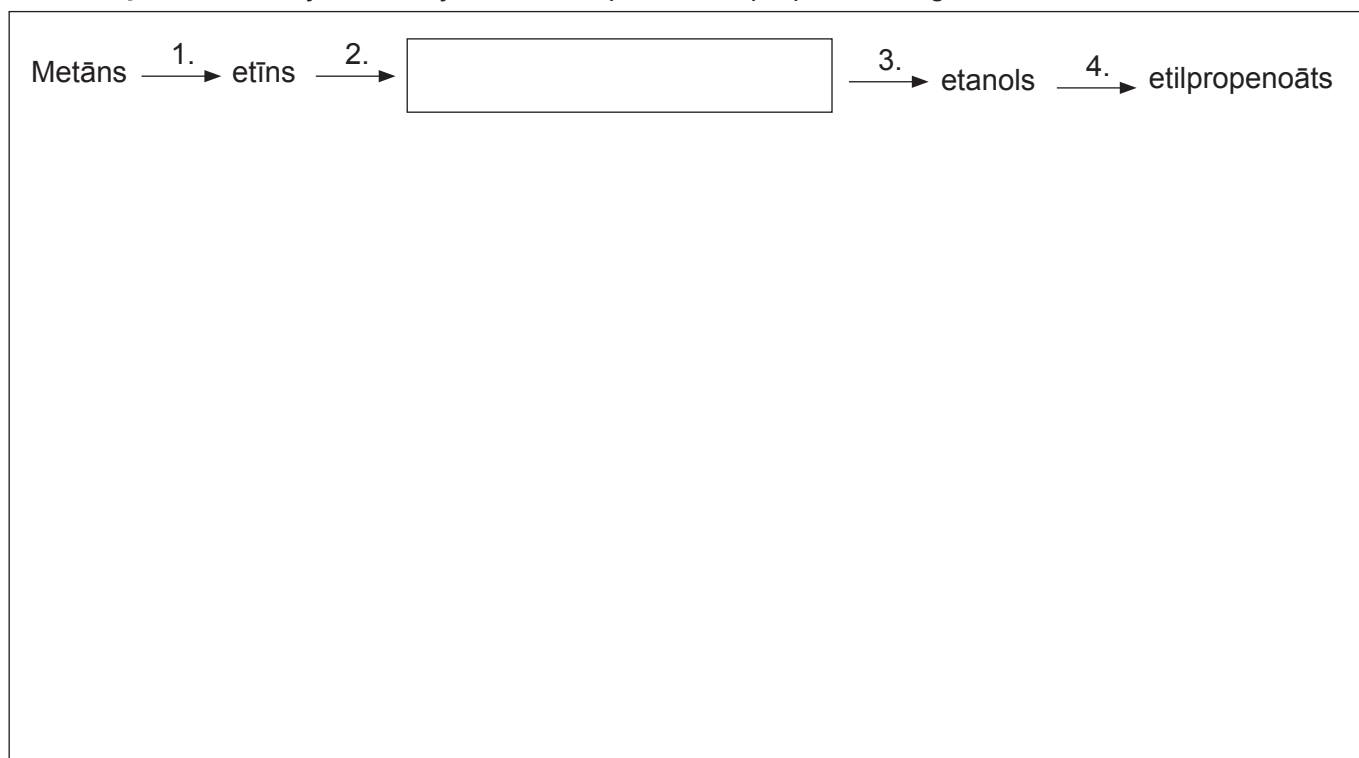
- E_1 (izejvielas iekšējā enerģija);
- E_A (aktivācijas enerģija);
- E_2 (reakcijas produkta iekšējā enerģija);
- Q (reakcijas siltumefekts)!



Polimēru ražošanā izmanto arī metilmetakrilāta izomēru propēnskābes etilesteri jeb etilpropenoātu.

4.3. (5 punkti) Papildini pārvērtību virkni ar nezināmās vielas nosaukumu!

Uzraksti ķīmisko reakciju vienādojumus, kuri apraksta etilpropenoāta iegūšanu no metāna!



2. daļas beigas

KODS

K I M A L

3. daļa. Komplekss pētījums

Darba lapa

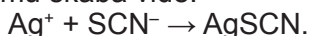
Trešās daļas darba lapā tam paredzētajā vietā raksti uzdevumu risinājumu, ietverot tajā paskaidrojošus zīmējumus, grafikus, likumsakarības, formulas, matemātiskos pārveidojumus, skaidrojumus, fizikālo lielumu mērvienības un skaitliskos risinājumus, kur tas ir nepieciešams!

1. uzdevums (10 punkti)

Sudraba jonus saturošiem šķīdumiem ir pretiekaisuma un antibakteriālas īpašības, ko izmanto medicīnā. Bet, ja sudraba jonu koncentrācija ir liela, šķīdums kļūst toksisks un nonāvē cilvēka organisma šūnas.

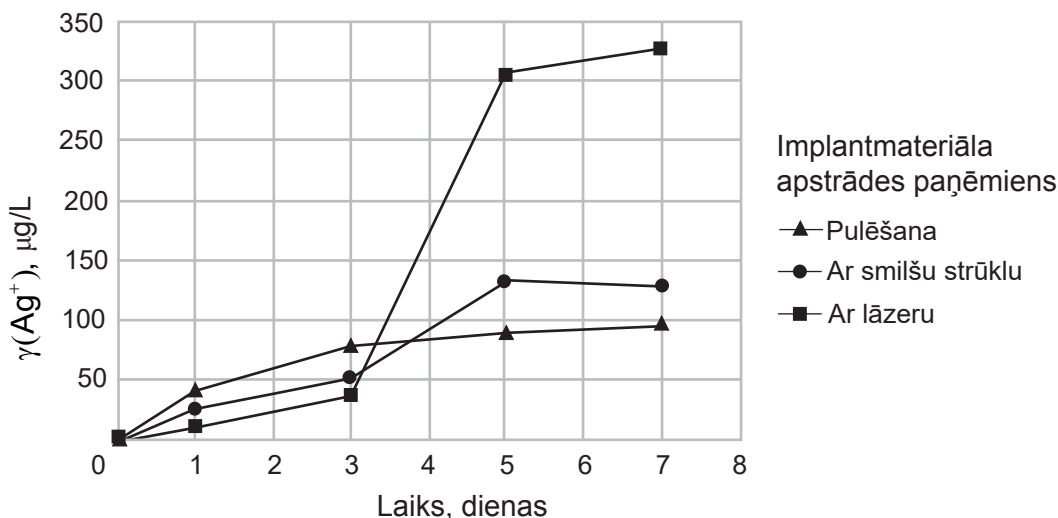
Zinātnieku grupa pētīja jaunu implantmateriālu, kura virsma bija apstrādāta ar sudraba jonus saturošu vielu.

Iepriekš ar dažādiem paņēmieniem apstrādāts implantmateriāls tika ievietots iekārtā ar šķīdumu, kas modelē cilvēka ķermeņa vidi. Pēc kāda laika sudraba jonu Ag^+ koncentrāciju šķīdumā ap implantu noteica, titrējot šo šķīdumu ar kālija rodanīda KSCN šķīdumu skābā vidē:



Titrēšanas procesā rodas baltas nogulsnes. Lai noteiktu stehiometrisko punktu, analizējamajam šķīdumam pievieno dzelzs(III) jonus Fe^{3+} saturošu šķīdumu. Sasniedzot stehiometrisko punktu, virs baltajām AgSCN nogulsnēm rodas sarkanbrūns savienojums. Eksperimentā iegūtie dati tika attēloti grafikā.

Sudraba jonu koncentrācijas izmaiņas dinamika šķīdumā ap implantu



1.1. (2 punkti) Formulē pētāmo jautājumu (pētāmo problēmu), uz kuru centās atbildēt zinātnieku grupa!

Uzmanību! 1. uzdevuma turpinājums nākamajā lappusē.

1. uzdevuma turpinājums.

Plāno eksperimentu, lai veiktu iepriekš aprakstīto pētījumu!

1.2. (3 punkti) Papildini vielu, laboratorijas trauku un piederumu sarakstu! Norādi mērtrauku mērapjomu un iedaļas vērtību!

Vielas: sudraba jonu saturoši šķīdumi, kurus ieguva, skalojot iepriekš dažādi apstrādātus implantus

Piederumi: vārglāze (100 mL), piltuve, aizsargbrilles, aizsargcimdi

1.3. (4 punkti) Papildini pētījuma par sudraba joniem darba gaitas aprakstu! Darba gaitas aprakstā nav jāiekļauj titranta pagatavošana.

1. Uzvelk aizsargbrilles un aizsargcimdus, ievēro drošību, strādājot ar stikla traukiem.

1.4. (1 punkts) Nosaki vienu fiksēto lielumu!

2. uzdevums (10 punkti)

Saskaņā ar normatīvajiem dokumentiem pazemes ūdeņos, kurus izmanto kā dzeramo ūdeni, dzelzs jonu masas koncentrācijai nevajadzētu būt lielākai kā 0,2 mg/L.

Skolēns pētīja dzelzs(II) jonu saturu ūdens paraugā, izmantojot spektrofotometrijas metodi.

Sākumā mērkolbās viņš pagatavoja šķīdumus kalibrēšanas grafika veidošanai un mērīja absorbciju atkarībā no dzelzs(II) jonu koncentrācijas šķīdumā. Iegūtos datus viņš ierakstīja datu reģistrēšanas tabulā.

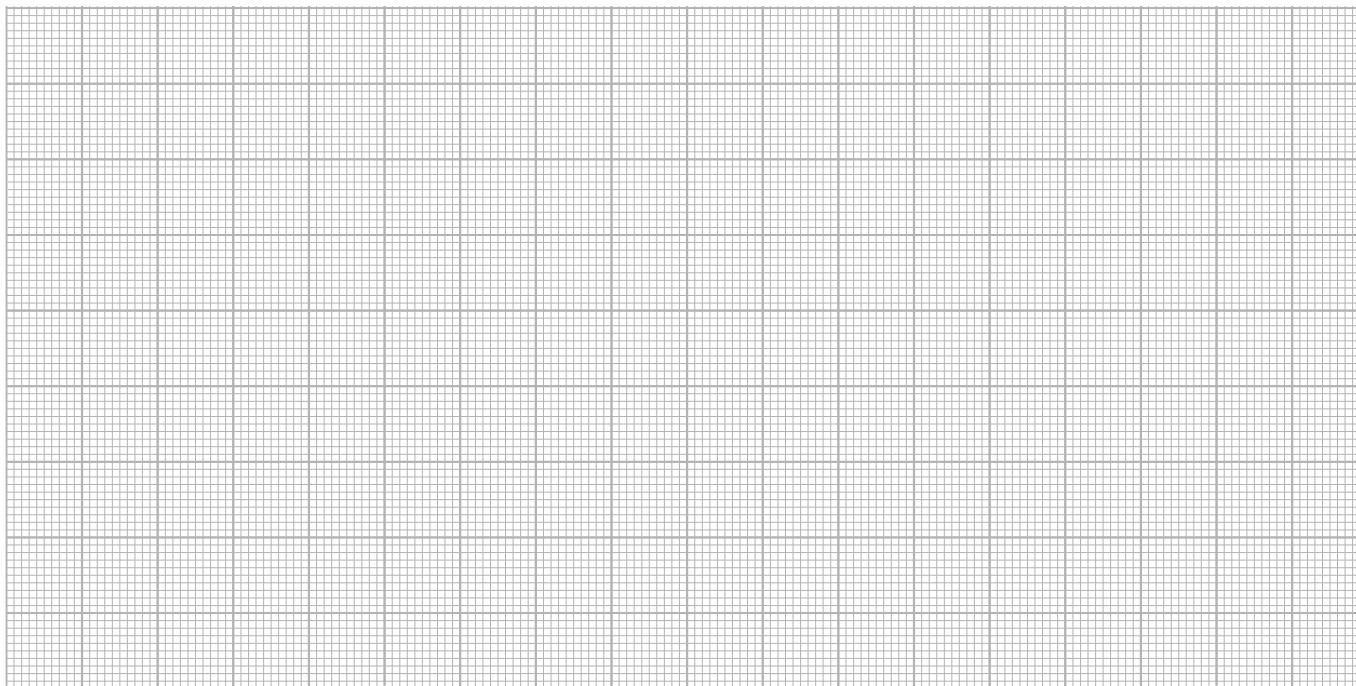
1. tabula. Gaismas absorbcijas atkarība no dzelzs(II) jonu koncentrācijas

Kolbas nr.	Dzelzs(II) standartšķīduma tilpums, mL	Dzelzs(II) jonu masas koncentrācija, mg/L	Absorbciija
1.	2	0,08	0,286
2.	4	0,16	0,573
3.	6	0,24	1,095
4.	8	0,32	1,146
5.	10	0,40	1,432

Uzmanību! 2. uzdevuma turpinājums nākamajā lappusē.

2. uzdevuma turpinājums.

2.1. (3 punkti) Izmantojot datus, kurus ieguva skolēns, uzzīmē kalibrēšanas grafiku!

Gaismas absorbcija atkarībā no dzelzs(II) jonu koncentrācijas

Analizējot ūdens paraugu,

- divās 100 mL koniskajās kolbās katrā pārnesa 20,0 mL pētāmā ūdens parauga un pievienoja nepieciešamos reaģentus;
- no koniskajām kolbām pārlēja šos šķīdumus divās 50 mL mērkolbās un pievienoja papildu reaģentus;
- mērkolbas uzpildīja ar destilētu ūdeni līdz atzīmei, uzlika aizbāzni un samaisīja;
- katru sagatavoto šķīdumu ielēja savā kivetē un mērīja absorbciju;
- iegūtos datus reģistrēja 2. tabulā.

2.2. (2 punkti) Papildini skolēna veidoto 2. tabulu, veicot nepieciešamos aprēķinus un izmantojot kalibrēšanas grafiku!

2. tabula. Dzelzs(II) jonu masas koncentrācija ūdens paraugā

Kolbas nr.	Absorbcija	Absorbcijas vidējā vērtība	Dzelzs(II) jonu masas koncentrācija no kalibrēšanas grafika, mg/L	Dzelzs(II) jonu masas koncentrācija analizējamā ūdens paraugā, mg/L
1.	0,815	0,819		
2.	0,823			

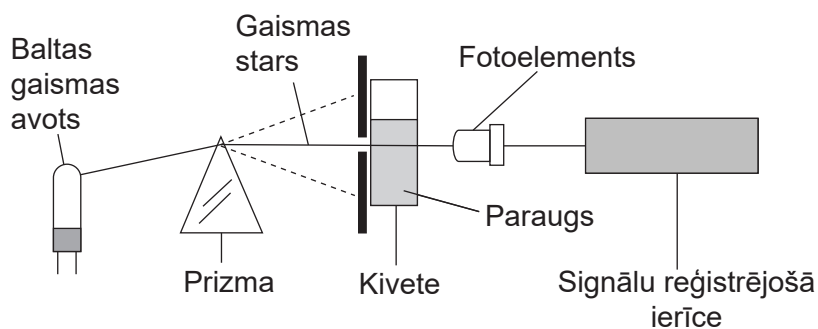
Vieta aprēķiniem:

Uzmanību! 2. uzdevuma turpinājums nākamajā lappusē.

2. uzdevuma turpinājums.

2.3. (2 punkti) Analizē eksperimentā iegūtos datus, iekļaujot aprakstā lielumu skaitliskās vērtības (kļūdaini dati, rezultātu atbilstība tekstā dotajai informācijai)!

Zīmējumā ir attēlota spektrofotometra darbības shēma.



2.4. (3 punkti) Dažreiz pazemes ūdeņi ir duļķaini, tāpēc sagatavošanas gaitā analizējamo paraugu filtrē. Paskaidro, kā mainītos spektrofotometriskās analīzes rezultāts, ja šādu paraugu iepriekš nenofiltrētu!

Eksāmena beigas