

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
 (vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

Profesionālā kvalifikācija "Ķīmijas tehniķis" **3. profesionālās kvalifikācijas līmenis**

EKSĀMENA PROGRAMMA

Eksāmena mērķis

Pārbaudīt un novērtēt eksaminējamā profesionālās kompetences profesionālajā kvalifikācijā „Ķīmijas tehniķis” atbilstoši profesijas standarta prasībām.

Eksāmena adresāts

Izglītojamais profesionālās izglītības programmas noslēgumā vai persona, kura vēlas, lai novērtē tās ārpus formālās izglītības sistēmas apgūto profesionālo kompetenci.

Eksāmena darba uzbūve

Eksāmenam ir divas daļas – teorētiskā daļa un praktiskā daļa.

Teorētiskā daļa

Teorētiskajā daļā pārbauda eksaminējamā zināšanas ar rakstisku pārbaudes darbu.

Teorētiskās daļas pārbaudes darba apjoms, izpildes laiks un maksimāli iegūstamais punktu skaits:

Teorētiskās daļas izpildes laiks (min)	Teorētiskās daļas uzdevumu skaits (kopā)	Paaugstinātas grūtības pakāpes uzdevumu skaits (no kopējā uzdevumu skaita)	Maksimālais iegūstamo punktu skaits
100	80	10	100

Profesionālās kvalifikācijas eksāmena teorētiskās daļas pārbaudes darba saturu veido atbilstoši eksāmena teorētiskās daļas pārbaudes darba matricai:

Nr.p.k.	Pārbaudāmās zināšanas vai zināšanu grupas	Uzdevumu skaits
1.	Ķīmisko vielu ķīmiskās un fizikālās īpašības	20/4
2.	Klasiskās ķīmiskās testēšanas metodes	12/2
3.	Instrumentālās testēšanas metodes	11/1
4.	Laboratorijas trauki un iekārtas, to pielietojums	11/1
5.	Laboratorijas darbu metodes	12/2
6.	Kvalitātes nodrošināšanas sistēmas	5/-
7.	Darba un vides aizsardzība	8/-
8.	Saskarsmes pamatjēdzieni	1/-
	Kopā	80

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

Praktiskā daļa

Praktiskajā daļā pārbauda eksaminējamā profesionālās kompetences ar praktiskiem uzdevumiem, kas atbilst profesijas standarta prasībām.

Praktiskajā daļā maksimāli iegūstamais punktu skaits – 200.

Profesionālās kvalifikācijas eksāmena praktiskās daļas pārbaudes darba saturu veido atbilstoši eksāmena praktiskās daļas pārbaudes darba matricai:

Nr. p.k.	Pārbaudāmās būtiskās prasmes	Maksimāli iegūstamais punktu skaits
1.	Prasme organizēt darba vietu pirms un pēc darba veikšanas	20
2.	Prasme pareizi izvēlēties reaģentus, laboratorijas traukus un iekārtas un sagatavot tos darbam	20
3.	Prasme strādāt ar ķīmiskajām vielām, to maisījumiem un citiem materiāliem atbilstoši normatīvajai dokumentācijai; novērtēt ķīmisko vielu, to maisījumu un materiālu atbilstību kvalitātes prasībām un darba uzdevumam	20
4.	Prasme atvēlētajā laikā veikt sintēzi, ķīmiskās un fizikāli ķīmiskās analīzes, izmantojot atbilstošu analīzes metodi	60
5.	Prasme dokumentēt un aprēķināt analīzē iegūtos rezultātus, novērtēt rezultātu ticamību un salīdzināt iegūtos rezultātus ar pieļaujamajiem normatīviem, izmantojot rezultātu statistiskās apstrādes programmas	50
6.	Prasme ievērot darba drošības noteikumus laboratorijā; izmantot atbilstošus kolektīvās un individuālās aizsardzības līdzekļus	30
	Kopā	200

Praktiskās daļas pārbaudes darba izpildes laiks – 120 minūtes.

Eksāmena norisei nepieciešamais aprīkojums, palīgīdzekļi un telpas

Eksāmena teorētisko daļu veic ar zilu vai melnu pildspalvu. Labojumiem nedrīkst lietot korektoru. Zīmuli drīkst lietot tikai zīmējumos.

Eksāmena praktiskās daļas norisei nepieciešams: zila pildspalva, A4 formāta lapa, kalkulators, dators; katram eksaminējamam laboratorijā ir pieejami visi analīzēm nepieciešamie reaģenti, laboratorijas trauki (kolbas, cilindri, pipetes, biretes, sverglāzītes u.c.), instrumenti un aparātūra (magnētiskie maisītāji, svāri, žāvēšanas skapis, mitruma analizators (žāvēšanas svāri), refraktometrs, pH-metrs, iekārta kušanas punkta noteikšanai, destilācijas

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

iekārta, sintēzes iekārta, polarimētrs, spektrofotometrs) un citi palīgmateriāli – filtrpapīrs, indikatori, stikla nūjiņas, lāpstiņas u. c.).

Telpas un to aprīkojums atbilst darba drošības prasībām, tehnoloģiskās iekārtas ir darba kārtībā.

Eksāmena vērtēšanas kārtība

Eksāmena darbus vērtē eksaminācijas komisija.

Eksāmena teorētiskajā daļā pareizu atbilžu izvēles uzdevuma atbildi vērtē ar 1 punktu. Eksāmena teorētiskās daļas paaugstinātas grūtības pakāpes uzdevuma atbildi vērtē ar 0 līdz 3 punktiem.

Eksāmena teorētiskās daļas uzdevumu atbildes un praktiskās daļas darbus vērtē atbilstoši eksaminācijas institūcijas izstrādātajiem vērtēšanas kritērijiem

Eksāmena teorētiskajā un praktiskajā daļā iegūtais kopējais punktu skaits nosaka vērtējumu ballēs pēc šādas skalas:

Vērtējums ballēs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Iegūto punktu skaits	1–53	54–105	106–157	158–209	210–225	226–240	241–255	256–270	271–285	286–300

Eksāmens ir nokārtots, ja vērtējums ir ne zemāks par 5 ballēm (viduvēji).

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

PKE teorētiskās daļas matrica
Profesionālā kvalifikācija "Ķīmijas tehniķis"

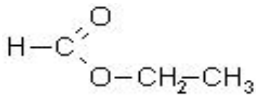
N.p.k.	Pārbaudāmās zināšanas vai zināšanu grupas	Zināšanu grupas īpatsvars (%)	Atbilžu izvēles uzdevumu skaits pārbaudes darbā	Paaugstinātas grūtības uzdevumu skaits pārbaudes darbā	Atbilžu izvēles uzdevumu skaits uzdevumu bankā	Paaugstinātas grūtības uzdevumu skaits uzdevumu bankā
1.	Ķīmisko savienojumu ķīmiskās un fizikālās īpašības	25%	20	4	200	40
2.	Klasiskās testēšanas metodes	20%	12	2	120	20
3.	Instrumentālās testēšanas metodes	10%	11	1	110	10
4.	Laboratorijas trauki un iekārtas, to izmantošana	10%	11	1	110	10
5.	Laboratorijas darbu metodes	20%	12	2	120	20
6.	Kvalitātes nodrošināšanas sistēmas	5%	5	–	50	–
7.	Darba un vides aizsardzība	5%	8	–	80	–
8.	Saskarsmes pamatjēdzieni	5%	1	–	10	–

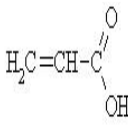
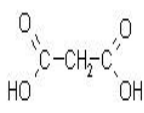
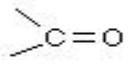
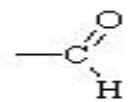
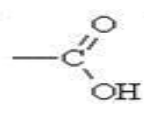
Nr.	Uzdevums	Atbilžu varianti
1.1	Ķīmiskā elementa vissīkākā daļiņa ir...	1. Atoms
		2. Elementārdaļiņa
		3. Elektrons
		4. Protons
1.2	Elementārdaļiņa ar negatīvu elektrisko lādiņu ir...	1. Elektrons
		2. Izotops
		3. Jons
		4. Protons
1.3	Elektronus, kuri kustoties veido lodveida mākoņus, sauc par...	1. d elektroniem
		2. f elektroniem
		3. p elektroniem
		4. s elektroniem
1.4	Pozitīvi vai negatīvi lādētas daļiņas, kas rodas, atomiem atdodot vai pievienojot elektronus, sauc par...	1. Atomiem
		2. Elektroniem
		3. Joniem
		4. Molekulām
1.5	Reagējot atomiem, kuru elektronegativitāte ir krasi atšķirīga, izveidojas...	1. Jonu saite
		2. Kovalenta saite
		3. Metāliskā saite
		4. Ūdeņraža saite
1.6	Saiti, kura veidojas, savstarpēji iedarbojoties atomiem, kuru elektronegativitāte nav vienāda, bet nav arī krasi atšķirīga, sauc par...	1. Kovalento pi (π) saiti
		2. Kovalento sigma (σ) saiti
		3. Nepolāro kovalento saiti
		4. Polāro kovalento saiti
1.7	Ja reakcijas gaitā no kodola tiek izsviests protons, rodas...	1. Alfa (α) starojums
		2. Beta (β^-) starojums
		3. Beta (β^+) starojums
		4. Gamma (γ) starojums
1.8	Kurš no dotajiem oksīdiem ir bāzisks oksīds?	1. Al_2O_3
		2. CO
		3. CrO_3
		4. MgO
1.9	Saliktas vielas, kas sastāv no diviem elementiem, no kuriem viens ir skābeklis, sauc par...	1. Bāzēm
		2. Oksīdiem
		3. Sāļiem
		4. Skābēm
1.10	Vielas masu aprēķina, izmantojot šādu formulu...	1. $n = V/V_0$
		2. $\rho = m/V$
		3. $m = n \cdot M$
		4. $M = m/n$

1.11	Kurš no dotajiem elementiem ir I A grupas elements?	1. Co (Kobalts) 2. Li (Litijs) 3. Mg (Magnijs) 4. Mo (Molibdēns)
1.12	Kurš no dotajiem elementiem ir nemetāls?	1. At 2. Ni 3. Re 4. Zn
1.13	Pēc kuras no dotajām formulām aprēķina daudzumkoncentrāciju?	1. $\rho = m/V$ 2. $V_o = V/n$ 3. $N = n \cdot N_A$ 4. $c = (m/M) \cdot V$
1.14	Elementa ekvivalento molmasu aprēķina ar formulu...	1. $M_z = M/E$ 2. $M_E = M/z$ 3. $M_2 = M_1/d$ 4. $M_1 = M_2 \cdot d$
1.15	Izšķīdušās vielas daudzumu (mol) vienā litrā šķīduma sauc par...	1. Daudzumkoncentrāciju 2. Masas koncentrāciju 3. Molāro koncentrāciju 4. Normālo koncentrāciju
1.16	Pievilkšanās spēku, kas veidojas starp vienas molekulas ūdeņraža atomu un citas molekulas stipri elektronegatīva elementa atomu, sauc par...	1. Jonu saiti 2. Kovalento saiti 3. Metālisko saiti 4. Ūdeņraža saiti
1.17	Kuram no dotajiem elementiem ir visaugstākā elektronegativitāte?	1. Br (Bromam) 2. F (Fluoram) 3. Na (Nātrijam) 4. O (Skābeklim)
1.18	Kuru no dotajiem metāliem izmanto, lai reducētu varu no vara sulfāta šķīduma?	1. Ag (Sudrabu) 2. Fe (Dzelzi) 3. Hg (Dzīvsudrabu) 4. Na (Nātriju)
1.19	Visbiežāk par balināšanas aģentu izmanto...	1. Hloru 2. Nātrija hlorīdu 3. Ogļskābo gāzi 4. Spirtu
1.20	Ūdeņraža atoma kodols sastāv no...	1. 1 protona un 2 neitroniem 2. 1 elektrona 3. 1 neitrona 4. 1 protona
1.21	Spektrofotometriski nosakot dzelzs (III) jonu koncentrāciju, neatkarīgais mainīgais ir...	1. Gaismas absorbcija 2. Dzelzs (III) jonu koncentrācija 3. Laiks 4. Viļņa garums

1.22	Kurš ķīmiskais process apstiprina, ka organiskās vielas var iegūt no neorganiskām vielām?	1. Acetilēna iegūšana no ūdeņraža un ogles 2. Etiķskābes iegūšanas no ābolskābes 3. Etilspirta atdalīšana, destilējot vīnu 4. Ziepjū iegūšana no dzīvnieku taukiem un pelniem
1.23	Kuru ķīmisko reakciju izmanto ūdeņraža iegūšanai rūpniecībā?	1. Alumīnija reakciju ar sārma šķīdumu 2. Cinka reakciju ar sālsskābi 3. Metāna termisko sadalīšanu 4. Nātrija reakciju ar ūdeni
1.24	Visizplatītākā inertā gāze atmosfērā ir...	1. Ar (Argons) 2. He (Hēlijs) 3. Ne (Neons) 4. Xe (Ksenons)
1.25	Kuras cinka hidroksīda īpašības liecina par tā amfoteritāti? a) Karsējot sadalās par oksīdu un ūdeni b) Reagē ar sālsskābi c) Reagē ar nātrija hidroksīdu d) Praktiski nešķīst ūdenī	1. a un b 2. a un d 3. b un c 4. b un d
1.26	Kuri nemetāliskie elementi atrodas atmosfērā vienkāršu vielu veidā?	1. N un S (slāpekļis un sērs) 2. O un Ar (skābeklis un argons) 3. O un S (skābeklis un sērs) 4. O un P (skābeklis un fosfors)
1.27	Kā sauc vielu, kuras ķīmiskā formula ir K_2HPO_4 ?	1. Fosforskābe 2. Kālija hidroģēnfosfāts 3. Kālija dihidroģēnfosfāts 4. Kālija fosfāts
1.28	Kurš no minētajiem oksīdiem ir skābais oksīds?	1. CaO 2. ZnO 3. SO_3 4. FeO
1.29	Cik liels skābekļa tilpums nepieciešams, lai sadedzinātu 8 m^3 tvana gāzes? (Gāzu tilpumi mērīti vienādos apstākļos.) Tvana gāzes degšanas reakcijas vienādojums: $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$	1. 16 m^3 2. $22,4\text{ m}^3$ 3. $11,2\text{ m}^3$ 4. 4 m^3
1.30	Kura ir silīcija atoma kodola elektronapvalka ārējā enerģijas līmeņa elektronformula?	1. $3s^23p^1$ 2. $3s^23p^2$ 3. $3s^23p^3$ 4. $3s^23p^4$

1.31	Visvieglāk kaļamais metāls ir...	1. Ag (Sudrabs) 2. Au (Zelts) 3. Fe (Dzelzs) 4. Pt (Platīns)
1.32	Kas ir daļiņa X šajā kodolreakcijā? $^{232}_{90}\text{Th} + ^1_0\text{n} \rightarrow \text{X} + ^{233}_{91}\text{Pa}$	1. p 2. ^2H 3. e^- 4. ^4He
1.33	Binārā savienojuma H_2O_2 struktūrformula ir (H- O- O- H). Kuri ķīmisko saišu veidi ir šī savienojuma molekulā?	1. Jonu un kovalentā polārā 2. Kovalenta nepolārā un udeņražsaite 3. Kovalenta polārā un kovalenta nepolārā 4. Kovalenta polārā un udeņražsaite
1.34	Katru sekundi uz Saules 4 miljoni tonnu udeņraža pārvēršas...	1. Hēlijā 2. Kriptonā 3. Ksenonā 4. Neonā
1.35	Hidroksonijs jona ķīmiskā formula ir...	1. H_3O^+ 2. H^+ 3. H – OH 4. OH^-
1.36	Kristāliskas vielas, kuru sastāvā ietilpst ķīmiski saistīts ūdens, sauc par...	1. Hidroksīdiem 2. Hidrātiem 3. Oksīdiem 4. Skābēm
1.37	Oksidēšanās-reducēšanās procesu, kas norisinās pie elektrodiem, ja caur elektrolīta šķīdumu vai kausējumu plūst līdzstrāva, sauc par...	1. Disociāciju 2. Elektrolīzi 3. Hidrolīzi 4. Katalīzi
1.38	Šķīdumus, kuros udeņraža jonu un hidroksīdjonu daudzums tilpuma vienībā ir tikpat liels kā tīrā ūdenī, sauc par...	1. Bāziskiem šķīdumiem 2. Neitrāliem šķīdumiem 3. Sāļu šķīdumiem 4. Skābiem šķīdumiem
1.39	Ar ķīmisko reakciju siltumefektu pētīšanu nodarbojas...	1. Elektroķīmija 2. Kvantu ķīmija 3. Organiskā ķīmija 4. Termokīmija
1.40	Ķīmisko reakciju ātrums ir tieši proporcionāls reaģējošo vielu koncentrāciju...	1. Atvasinājumam 2. Reizinājumam 3. Starpībai 4. Summai
1.41	Kuri ķīmiskie elementi ietilpst visu ogļūdeņražu sastāvā?	1. C un H 2. C un O 3. H un O 4. N un C

1.42	Kuram savienojumam ir nesazarota C atomu virkne ar 5 oglekļa atomiem tajā?	1. CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -O-CH ₃ 2. CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃ 3. CH ₃ -CHO 4. HO-CH ₂ -CH ₂ -OH
1.43	Ar kuru vielu reaģē vienvērtīgie spirti, bet nereaģē daudzvērtīgie piesātinātie spirti?	1. Cl ₂ 2. Cu(OH) ₂ 3. Na 4. N ₂
1.44	Kuri savienojumi veidojas, oksidējot aldehīdus?	1. Amīni 2. Karbonskābes 3. Oglekļa dioksīds un ūdens 4. Spirti
1.45	Kurš no dotajiem savienojumiem ir aldehīds?	1. CH ₃ -NH ₂ 2. CH ₃ -O-CH ₃ 3. CH ₃ -CHO 4. C ₂ H ₅ -OH
1.46	Kurš no dotajiem savienojumiem nereaģē ar aldehīdiem?	1. NaOH 2. Ag ₂ O 3. O ₂ 4. H ₂
1.47	Kura viela, nokļūstot organismā, izraisa aklumu?	1. Acetons 2. Etiķskābe 3. Formaldehīds 4. Metanols
1.48	Pie kāda veida spirtiem pieder C ₆ H ₅ -CH ₂ -OH?	1. Aromātiskajiem 2. Daudzvērtīgajiem 3. Nepiesātinātajiem 4. Piesātinātajiem
1.49	Kāda ķīmiskā saite pastāv starp spirta un ūdens molekulām?	1. Jonu saite 2. Polāri kovalentā saite 3. Polāri nekovalentā saite 4. Ūdeņraža saite
1.50	Kādā veidā izmanto 2,4,6-trinitrotoluolu?	1. Kā oksidējošo reāģentu 2. Kā pretsāpju līdzekli 3. Kā sprāgstvielu 4. Kā antioksidantu
1.51	Kāds ir vielas nosaukums atbilstoši IUPAC nomenklatūrai? 	1. Etilformiāts 2. Etilmetanoāts 3. Metānskābes etilesteris 4. Skudrskābes etilesteris

1.52	Kura no dotajām ir vienvērtīgās, piesātinātās karbonskābes struktūrformula?	1. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$
		2. 
		3. 
		4. $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}$
1.53	Vienādojums $\text{R-COOH} \leftrightarrow \text{R-COO}^- + \text{H}^+$ attēlo karbonskābju...	1. Dehidrogenēšanu
		2. Disociāciju
		3. Hidratāciju
		4. Oksidēšanu
1.54	Esterificēšanās reakcijas ir karbonskābju reakcijas ar...	1. Ēteriem
		2. Karbonilsavienojumiem
		3. Metāliem
		4. Spirtiem
1.55	Etiķskābe nereaģē ar...	1. K-OH
		2. H-CHO
		3. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$
		4. Ca
1.56	Kura ir ketonu funkcionālā grupa?	1. 
		2. 
		3. $-\text{OH}$
		4. 
1.57	Savienojuma nosaukums pēc IUPAC ir...	1. 2-metilpentanols-1
		2. 2-metilpentanāls
		3. 4-metilpentanols-1
		4. 2-metilpentanons

1.58	Veicot spirtu dehidratāciju 140 °C temperatūrā, iegūst ...	1. Alkēnus 2. Esterus 3. Ēterus 4. Karbonskābes
1.59	Kas nosaka alkanolu šķīdību ūdenī?	1. Disociācija 2. Indukcijas efekts 3. Ūdeņraža saites 4. Viršanas temperatūra
1.60	Kādi reakcijas produkti veidojas, metanolam reaģējot ar kāliju?	1. Acetaldehīds 2. Dimetilēteris 3. Kālija metoksīds un ūdeņradis 4. Ūdens un oglekļa dioksīds
1.61	Kā sauc parādību, kad ogļūdeņražu molekulām ir vienāds sastāvs, bet atšķirīga uzbūve un dažādas īpašības?	1. Izomerizācija 2. Konformācija 3. Konjugācija 4. Polimerizācija
1.62	Cik izomēru iespējami savienojumam ar molekulformulu C ₅ H ₁₂ ?	1. 2 2. 3 3. 4 4. 5
1.63	Kādas reakcijas ir raksturīgas amīniem?	1. Alkilēšanas reakcijas 2. Atšķelšanas reakcijas 3. Blakusreakcijas 4. Kompleksās reakcijas
1.64	Reducējot karbonskābes ar kompleksajiem metālu hidrīdiem, iegūst...	1. Aldehīdus 2. Karbonskābes 3. Ketonus 4. Spirtus
1.65	Kuru vielu var izšķīdināt šķidro alkānu maisījumā?	1. Dzeramo sodu 2. Taukus 3. Ūdeni 4. Vārāmo sāli
1.66	Kuras izejvielas izmanto, lai laboratorijā iegūtu etilēnu?	1. Acetilēnu un ūdeņradi 2. Etanolu un hloru 3. Etanolu un koncentrētu sērskābi 4. Etānu
1.67	Pie kādiem ogļūdeņražiem pieder benzols?	1. Alkadiēniem 2. Alkīniem 3. Arēniem 4. Cikloalkāniem
1.68	Ar kuru vielu reaģē etiķskābe?	1. SiO ₂ 2. H ₂ SO ₄ 3. KCl 4. NaOH

1.69	Bezūdens etanolu var iegūt...	1. Destilējot 2. Ietvaicējot 3. Pievienojot ūdeni saistošas vielas 4. Sublimējot
1.70	Kādas vielas pierāda ar sudraba spoguļa reakciju?	1. Aldehīdus 2. Amīnus 3. Ēterus 4. Karbonskābju esterus
1.71	Kura no dotajām vielām ir nepiesātināta karbonskābe?	1. $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$ 2. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2-\text{OH}$ 3. $\text{C}_{17}\text{H}_{33}-\text{COOH}$ 4. CH_3-CHO
1.72	Kādas raksturīgākās reakcijas nosaka divkārsās saites klātbūtne organisko vielu molekulās?	1. Aizvietošanas reakcijas 2. Degšanas reakcijas 3. Pievienošanas reakcijas 4. Sadalīšanās reakcijas
1.73	Kāda viela rodas, vienam molam propīna reaģējot ar diviem moliem ūdeņraža?	1. 2-metilpropāns 2. Ciklopropāns 3. Propāns 4. Propīns
1.74	Kura viela jāizmanto dotajā pārvērtībā? $\text{C}_2\text{H}_2 + \dots \rightarrow \text{ClCH}=\text{CHCl}$	1. HCl 2. Br_2 3. H_2O 4. Cl_2
1.75	Kurš no dotajiem nav naftas pārstrādes produkts?	1. Benzīns 2. Dīzeļdegviela 3. Kokss 4. Mazuts
1.76	Kura no formulām ir amīna trešējā struktūrformula?	1. $\text{C}_6\text{H}_5-\text{NH}_2$ 2. $\text{Br}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Br}$ 3. $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ 4. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$
1.77	Aldehīdu un ketonu kopīgā funkcionālā grupa ir...	1. Halogēna atoms 2. Hidroksilgrupa 3. Karboksilgrupa 4. Karbonilgrupa
1.78	Cik liels siltuma daudzums izdalīsies, sadegot 4 moliem metāna, ja metāna degšanas termokīmiskais vienādojums ir $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 880 \text{ kJ}$?	1. 220 kJ 2. 880 kJ 3. 2200 kJ 4. 3520 kJ

1.79	Kuras no minētajām īpašībām atbilst organisko savienojumu klasei - ēteriem?	1. Gaistoši un viegli uzliesmojoši šķidrumi
		2. Kaitīgi, uzliesmojoši un kodīgi
		3. Nav ne gaistoši, ne viegli uzliesmojoši
		4. Toksiski, gaistoši un uzliesmojoši
1.80	Kura no dotajām vielām ir piesātināta karbonskābe?	1. $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$
		2. $\text{H}-\text{CHO}$
		3. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$
		4. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$
1.81	Kā sauc minimālo enerģijas daudzumu, kas ir nepieciešams reakcijai?	1. Aktivācijas enerģija
		2. Produkta enerģija
		3. Reakcijas enerģija
		4. Reakcijas jauda
1.82	Ķīmijas nozare, kura pēta starojumu ietekmi uz vielām, vielu īpašībām un ķīmiskajām reakcijām, ir...	1. Elektroķīmija
		2. Fotoķīmija
		3. Ķīmiskā kinētika
		4. Koloidālā ķīmija
1.83	Zinātni par enerģijas pāreju no vienas materiālas sistēmas citā sistēmā sauc par...	1. Elektroķīmiju
		2. Katalīzi
		3. Ķīmisko kinētiku
		4. Termodinamiku
1.84	Ja tilpums ir konstants, tad pamatprocesu sauc par...	1. Adiabātisku
		2. Izobāru
		3. Izohoru
		4. Izotermisku
1.85	Ja enerģija nerodas no jauna un nezūd, bet pārvēršas no viena veida otrā ekvivalentās attiecībās, tad tas atbilst...	1. Enerģijas nezūdamības likumam
		2. Termodinamikas otrajam likumam
		3. Termodinamikas pirmajam likumam
		4. Termodinamikas trešajam likumam
1.86	Siltuma daudzumu, kas jāpatērē, lai vienu molu vielas sasildītu par vienu grādu, sauc par...	1. Īpatnējo siltumkapacitāti
		2. Izobāra siltumkapacitāti
		3. Izohora siltumkapacitāti
		4. Molāro siltumkapacitāti
1.87	Fizikālās ķīmijas nozare, kas pēta ķīmisko reakciju mehānismus, ātrumu un faktorus, kas ietekmē ķīmisko reakciju ātrumu, ir...	1. Elektroķīmija
		2. Ķīmiskā kinētika un katalīze
		3. Ķīmiskā termodinamika
		4. Koloidālā ķīmija
1.88	Termodinamiskais process, kas noris konstantā spiedienā, ir...	1. Adiabātiskais process
		2. Izobārais process
		3. Izohorais process
		4. Izotermiskais process
1.89	Reakcijas vienādojumus, kuros dots arī reakcijas siltumefekts, sauc par...	1. Ķīmiskiem vienādojumiem
		2. Kinētiskiem vienādojumiem
		3. Termodinamiskiem vienādojumiem
		4. Termoķīmiskiem vienādojumiem

1.90	Definējums "Siltuma daudzums pats no sevis nekad nepāriet no aukstāka ķermeņa uz karstāku ķermeni", atbilst...	1. Termodinamikas pirmajam likumam
		2. Termodinamikas otrajam likumam
		3. Termodinamikas trešajam likumam
		4. Termodinamikas ceturtajam likumam
1.91	Darbā var pārvērsties tikai daļa no iekšējās enerģijas, ko sauc par ...	1. Brīvo enerģiju
		2. Potenciālo enerģiju
		3. Kinētisko enerģiju
		4. Saistīto enerģiju
1.92	Entropijas maiņu var aprēķināt ar formulu...	1. $\Delta H = H_2 - H_1$
		2. $\Delta T = T_2 - T_1$
		3. $\Delta P = P_2 - P_1$
		4. $\Delta S = S_2 - S_1$
1.93	Reaģējošo vielu sistēmas stāvokli, kad tiešās reakcijas un pretreakcijas ātrumi ir vienādi, sauc par...	1. Ķīmisko kinētiku
		2. Ķīmisko ekvivalentu
		3. Ķīmisko līdzsvaru
		4. Ķīmisko reakciju
1.94	Ķīmiskais līdzsvars nav atkarīgs no...	1. Katalizatora
		2. Reaģējošo vielu ķīmiskās dabas
		3. Spiediena
		4. Temperatūras
1.95	Process, kura rezultātā fāzu robežvirsmā mainās vielu koncentrācija, ir...	1. Adsorbcija
		2. Disociācija
		3. Noārdīšana
		4. Katalīze
1.96	Katru no vielām, kuru var izdalīt no sistēmas un kura var eksistēt ārpus tās, sauc par...	1. Fāzi
		2. Fizikālo sistēmu
		3. Komponentu
		4. Sistēmu
1.97	Sistēmas stāvokļa parametru, kura vērtības zināmās robežās patvaļīgi var mainīt, nemainot līdzsvarā esošo fāžu skaitu sistēmā, sauc par...	1. Brīvības pakāpi
		2. Disociācijas pakāpi
		3. Jonizācijas pakāpi
		4. Reakcijas pakāpi
1.98	Fāžu līdzsvara pētīšanas atkarību no temperatūras sauc par...	1. Kvalitatīvo analīzi
		2. Kvantitatīvo analīzi
		3. Optisko analīzi
		4. Termokīmisko analīzi
1.99	Homogēnu sistēmu veido...	1. Viena fāze
		2. Divas fāzes
		3. Trīs fāzes
		4. Četras fāzes
1.100	Process, kurš noris, strāvai plūstot caur elektrolītiem un kura rezultātā mainās elektrodu potenciāli, ir...	1. Elektroķīmiskā adsorbcija
		2. Elektroķīmiskā disociācija
		3. Elektroķīmiskā korozija
		4. Elektroķīmiskā polarizācija

1.101	Elektrovadītspējas mērīšanu sauc par...	1. Amperometriju
		2. Konduktometriju
		3. Polarogrāfiju
		4. Potenciometriju
1.102	Vielas, kas piedalās ķīmiskajās reakcijās un palielina to ātrumu, ir ...	1. Inhibitori
		2. Izejvielas
		3. Katalizatori
		4. Produkti
1.103	Sistēmu, kurā viela ir sasmalcināta un lielāku vai mazāku daļiņu veidā izkliedēta citā vielā, sauc par...	1. Disperso sistēmu
		2. Heterogēno sistēmu
		3. Kondensēto sistēmu
		4. Polidisperso sistēmu
1.104	Ierīces, kurās var uzkrāt ķīmisko enerģiju, ir...	1. Akumulatori
		2. Elektrodi
		3. Galvanometri
		4. Transformatori
1.105	Nešķīstošo cieto vielu koloidālos šķīdumus sauc par...	1. Aerosoliem
		2. Emulsijām
		3. Putām
		4. Soliem
1.106	Patvaļīgu vielu sajaukšanos molekulu siltumkustības ieteikmē sauc par...	1. Dialīzi
		2. Difūziju
		3. Koagulāciju
		4. Koroziju
1.107	Metālu un to savienojumu sairšana metālu un apkārtējās vides savstarpējās ķīmiskās vai elektroķīmiskās iedarbības rezultātā ir...	1. Korozija
		2. Hidrolīze
		3. Pirolīze
		4. Protolīze
1.108	Rupji disperso sistēmu daļiņu nogulsnešanās Zemes pievilksanas spēka ietekmē ir...	1. Polarizācija
		2. Sedimentācija
		3. Sublimācija
		4. Uzbriešana
1.109	Emulsijas dispersijas vide ir...	1. Cieta
		2. Gāzveida
		3. Plazmveida
		4. Šķīdra
1.110	Gaismas izkliedi, kas novērojama, no sāniem apgaismojot koloīdas sistēmas, sauc par...	1. Absorbciju
		2. Atstarošanu
		3. Gaismas laušanu
		4. Opalescenci
1.111	Daļiņas kopā ar elektrisko dubultslāni, kas sastāv no iekšējās un ārējās sfēras, sauc par...	1. Brīvajiem pretjoniem
		2. Granulu
		3. Kodolu
		4. Micellu

1.112	Micellu iekšējo sfēru veido kodols, bet ārējo sfēru...	1. Adsorbcijas slānis
		2. Difūzijas slānis
		3. Elektriskais dubultslānis
		4. Granula
1.113	Koagulācijā radušos nogulšņu parēju sola stāvoklī sauc par...	1. Difūziju
		2. Koagulāciju
		3. Peptizāciju
		4. Sedimentāciju
1.114	Gēli ir...	1. Četrfāžu sistēmas
		2. Divfāžu sistēmas
		3. Trīsfāžu sistēmas
		4. Vienfāzes sistēmas
1.115	Gēla pāreju šķīdumā, paaugstinoties tā temperatūrai, sauc par...	1. Gēla kušanu
		2. Gēla rūgšanu
		3. Gēla šķīšanu
		4. Gēla viršanu
1.116	Koncentrētas rupji dispersas sistēmas, kurās dispersā fāze ir cietā agregātstāvoklī, bet dispersijas vide – gāzveida agregātstāvoklī, sauc par...	1. Emulsijām
		2. Gēliem
		3. Pulveriem
		4. Putām
1.117	Rupji dispersas sistēmas, kurās dispersā fāze ir cietā, bet dispersijas vide – šķidrā agregātstāvoklī, sauc par...	1. Emulsijām
		2. Pulveriem
		3. Putām
		4. Suspensijām
1.118	Silikagēls ir...	1. Hidrofilis
		2. Hidrofobs
		3. Napolārs
		4. Polārs
1.119	Galvenie ārējie faktori, kurus mainot, viela pāriet no viena agregātstāvokļa otrā, ir...	1. Temperatūra un spiediens
		2. Temperatūra un mitrums
		3. Spiediens un mitrums
		4. Spiediens un gaisa sastāvs
1.120	Kura no dotajām ir spiediena vienība SI sistēmā?	1. Atm
		2. Bar
		3. mmHg
		4. Pa
1.121	Kura no dotajām ir cikliska aminoskābe?	1. Arginīns
		2. Histidīns
		3. Treotīns
		4. Valīns
1.122	Kura no dotajām ir neaizvietojamā aminoskābe?	1. Asparagīns
		2. Prolīns
		3. Tirozīns
		4. Valīns

1.123	Cukuru sastāvā neietilpst...	1. C (Ogleklis) 2. H (Ūdeņradis) 3. O (Skābeklis) 4. S (Sērs)
1.124	Peptīdsaites šķelšanu gremošanas traktā producē...	1. Karboksilāze 2. Liāzes 3. Pepsinogēns 4. Tripsīns
1.125	Glikogēna sašķelšanu veicina...	1. Adrenalīns 2. Atropīns 3. Insulīns 4. Novokaīns
1.126	Žultsskābes sintezējas no...	1. Etandiola 2. Fitosterīna 3. Glikokola 4. Holesterola
1.127	Kurš no dotajiem apgalvojumiem par olbaltumvielām ir pareizs?	1. pH izmaiņas neietekmē to īpašības 2. To bioloģiskā aktivitāte ir atkarīga no aminoskābju secības polipeptīdvirknē 3. Tās nesatur brīvas aminogrupas un karboksilgrupas 4. Tām nepiemīt īpašības
1.128	Proteīnu trešējo struktūru neveido...	1. Hidrofobā mijiedarbība 2. Jonu saites 3. Koordinācijas saites 4. Ūdeņraža saites
1.129	Dabā visvairāk sastopamais monosaharīds ir...	1. Fruktoze 2. Galaktoze 3. D-glikoze 4. D-riboze
1.130	Koksnes sastāvā visvairāk ir...	1. Celulozes 2. Hemicelulozes 3. Lignīna 4. Sveķu
1.131	Šūnā vislielākais ūdens saturs atrodas...	1. Kodolā 2. Lizosomās 3. Ribosomās 4. Starpšūnu telpā
1.132	Kurš no dotajiem nav universāls šūnu pamatelements?	1. Fosfors 2. Ogleklis 3. Skābeklis 4. Slāpeklis

1.133	Ar cik dažādiem aizvietotājiem ir saistīts asimetriskais oglekļa atoms ?	1. Ar četriem 2. Ar diviem 3. Ar sešiem 4. Ar trim
1.134	Ribonukleozīdu sastāvā neietilpst...	1. Adenīns 2. Citozīns 3. Timīns 4. Uracils
1.135	DNS šūnas kodolā saistās ar...	1. Albumīniem 2. Globulīniem 3. Histoniem 4. Ihtulīniem
1.136	Kurš faktors ietekmē ķīmiskās reakcijas ātrumu, bet neizraisa ķīmiskā līdzsvara nobīdi atgriezeniskā reakcijā?	1. Katalizators 2. Koncentrācija 3. Spiediens 4. Temperatūra
1.137	Kāda dispersā sistēma rodas, neitralizējot ezera "skābo" ūdeni ar sasmalcinātu kaļķakmeni?	1. Aerosols 2. Emulsija 3. Īsts šķīdums 4. Suspensija
1.138	Tauku ekstrakcijai no taukaudiem izmanto...	1. Dekānu 2. Nonānu 3. Pentānu 4. Propānu
1.139	Kuri ir seši galvenie biogēnie elementi?	1. C, H, P, Fe, O, S 2. H, C, P, S, Zn, Se 3. N, Fe, C, H, O, S 4. N, P, S, H, O, C
1.140	Melatonīns ir...	1. Ferments 2. Fibrilārs proteīns 3. Homoloģisks proteīns 4. Hormons
1.141	Pie kuras organisko savienojumu klases pieder lecīfīns?	1. Pie karbonskābēm 2. Pie lipīdiem 3. Pie ogļhidrātiem 4. Pie proteīniem
1.142	Ar kuru vielu reaģē aminoskābju karboksilgrupa?	1. CH ₄ 2. CH ₃ COOH 3. KOH 4. NaCl
1.143	Kādi savienojumi rodas, savstarpēji saistoties aminoskābju molekulām?	1. Amīdi 2. Esteri 3. Karbamīds 4. Peptīdi

1.144	Kādus ogļhidrātus sauc par vienkāršajiem ogļhidrātiem?	1. Tos, kuri hidrolizējas
		2. Tos, kuri sastopami dabā
		3. Tos, kuru molekulā viens C atoms ir saistīts ar vienu H ₂ O molekulu
		4. Tos, kuru molekulās ir 3–6 C atomi
1.145	Kuras funkcionālās grupas ir glikozes molekulā?	1. –OH un –COOH
		2. –CO un –CHO
		3. –OH un –CHO
		4. –OH un –CO
1.146	Ar kuru vielu noteiktos apstākļos var notikt reakcija glikozes spirtu grupās?	1. H ₂
		2. H ₃ PO ₄
		3. Na
		4. O ₂
1.147	Kuru no dotajām vielām iegūst glikozes rūgšanas procesā?	1. CH ₃ CHOHCOOH
		2. CH ₃ COCH ₃
		3. CH ₃ OH
		4. HCOOH
1.148	Kura viela rodas, reducējot glikozi?	1. Etanols
		2. Glikonskābe
		3. Pienskābe
		4. Sorbīts
1.149	Kura viela rodas, oksidējot glikozi?	1. Butanols
		2. Etanols
		3. Glikonskābe
		4. Pienskābe
1.150	Ar kuru reaģentu var pierādīt cieti pārtikas produktos?	1. Ar bromūdeni
		2. Ar joda šķīdumu
		3. Ar sālsskābi
		4. Ar sērskābi
1.151	Kurš apgalvojums ir pareizs?	1. Saharoze ir brūna, kristāliska viela
		2. Saharoze ir disaharīds
		3. Saharozes hidrolīzes produkti ir fruktoze un riboze
		4. Saharozi neiegūst no cukuriem
1.152	Kurš apgalvojums par saharozes iegūšanu ir pareizs?	1. Organiskās skābes no šķīduma izgulsnē ar Cu(OH) ₂ un Fe(OH) ₃
		2. Saharozes attīršanas procesā izmanto aktīvo ogli
		3. Saharozi iegūst no cukurbiešu grauzījumiem, tos skalojot ar aukstu ūdeni
		4. Saharozi kristalizē no cukurbiešu sulas

1.153	Kāds ir savienojuma $\text{CH}(\text{CH}_3)_2\text{CHNH}_2\text{COOH}$ nosaukums atbilstoši IUPAC (sistemātiskajai) nomenklatūrai?	1. Valīns 2. 2-amino3-metil butānskābe 3. 2-amino3-metil sviestskābe 4. α -aminoizobaldriānskābe
1.154	Kura no dotajām ir neaizvietojamā aminoskābe?	1. Asparagīnskābe 2. Glutamīnskābe 3. Histidīns 4. Prolīns
1.155	Aminoskābju secība polipeptīdvirknē ir proteīnu...	1. Pirmējā struktūra 2. Otrējā struktūra 3. Trešējā struktūra 4. Ceturtnējā struktūra
1.156	Muskuļu šūnās ietilpstošo proteīnu sauc par...	1. Elastīnu 2. Fibroīnu 3. Keratīnu 4. Miozīnu
1.157	Fizikālo faktoru vai ķīmisko vielu iedarbību, kuras ietekmē proteīns zaudē bioloģisko aktivitāti, sauc par...	1. Denaturāciju 2. Peptizāciju 3. Koagulāciju 4. Sedimentāciju
1.158	Pēc proteīnu izgulsnēšanas ar spirtu vai amonija sulfāta ūdens šķīdumu, dažkārt, pievienojot ūdeni, nogulsnes izšķīst un proteīna natīvā struktūra atjaunojas. Šo procesu sauc par...	1. Denaturāciju 2. Polimerizāciju 3. Renaturāciju 4. Sedinēšanu
1.159	Kas ir proteīdi?	1. Augstmolekulāri ogļhidrāti 2. Augu rezerves vielas 3. Saliktas olbaltumvielas 4. Skleroproteīni
1.160	Kurš no dotajiem ir neaizvietojamais cilvēku un dzīvnieku saistaudu proteīns?	1. Elastīns 2. Fibroīns 3. Keratīns 4. Kolagēns
1.161	Kur sastopams visvairāk antioksidantu?	1. Augļos 2. Dārzeņos 3. Gaļā 4. Zivīs
1.162	Kuras pārtikas piedevas satur sulfītus?	1. Antioksidanti 2. Garšas pastiprinātāji 3. Konservanti 4. Krāsvielas

1.163	Emulgatori ir pārtikas piedevas, kas...	1. Nodrošina ūdens un eļļas sajaukšanos produktos 2. Pastiprina produktu garšu un smaržu 3. Saglabā produktu dabīgo krāsu 4. Uzlabo vai piešķir produktiem krāsu
1.164	Kādas vielas sauc par pārtikas piedevām?	1. Neorganiskas vielas, kas piešķir garšu 2. Organiskas vielas, kas maina uzturvērtību 3. Vielas, kas pastiprina produktiem piemītošo garšu vai smaržu 4. Vielas, kuras pievienojot, tās kļūst par pārtikas produkta sastāvdaļu
1.165	Emulgatorus pievieno pārtikas produktiem, kas pamatā sastāv no...	1. Ūdens un ogļhidrātiem 2. Ūdens un proteīniem 3. Ūdens un spirtiem 4. Ūdens un taukiem
1.166	Pie makroelementiem pieder...	1. Ca; P; K 2. Cu; Cl; Fe 3. Mn; Sn; Co 4. Se; I; Zn
1.167	Kālija jonus pierāda reakcijās ar...	1. Sārmu un nātrija heksanitrito kobaltātu 2. Sālsskābi un nātrija heksanitrito kobaltātu 3. Vīnskābi un sālsskābi 4. Vīnskābi un nātrija heksanitrito kobaltātu
1.168	Amonija jonus pierāda reakcijās ar...	1. Nātrija hidroksīdu un kālija hidroksīdu 2. Neslera reaģentu un nātrija hidroksīdu 3. Neslera reaģentu un sālsskābi 4. Neslera reaģentu un vīnskābi
1.169	Svina jonus pierāda reakcijās ar...	1. Kālija jodīdu un kālija hidroksīdu 2. Kālija jodīdu un kālija hromātu 3. Kālija jodīdu un nātrija hidroksīdu 4. Nātrija jodīdu un nātrija hidroksīdu
1.170	Kalcija jonus pierāda reakcijās ar...	1. Dzeltenu asinssāli un sarkano asinssāli 2. Dzeltenu asinssāli un amonija oksalātu 3. Sērskābi un amonija oksalātu 4. Sērskābi un dzeltenu asinssāli
1.171	Alumīnija jonus pierāda reakcijā ar...	1. Alizarīnu 2. Grīsa reaģentu 3. Neslera reaģentu 4. Vīnskābi
1.172	Cinka jonus pierāda reakcijās ar...	1. Dzeltenu asinssāli un alizarīnu 2. Dzeltenu asinssāli un sālsskābi 3. Dzeltenu asinssāli un sarkano asinssāli 4. Sarkano asinssāli un alizarīnu

1.173	Dzelzs (III) jonus pierāda reakcijās ar...	1. Dzelteno asinssāli un kālija hromātu
		2. Dzelteno asinssāli un kālija jodīdu
		3. Dzelteno asinssāli un kālija tiocianātu
		4. Dzelteno asinssāli un kālija oksalātu
1.174	Vara jonus pierāda reakcijās ar...	1. Dzelteno asinssāli un amonija oksalātu
		2. Dzelteno asinssāli un amonija sulfātu
		3. Dzelteno asinssāli un amonjaka šķīdumu
		4. Darkano asinssāli un amonija oksalātu
1.175	Ar kādiem reaģentiem pierādīšanas reakcijās karbonāta joni veido nogulsnes?	1. Bārija hlorīdu un kālija acetātu
		2. Bārija hlorīdu un nātrijs acetātu
		3. Bārija hlorīdu un nātrijs hlorīdu
		4. Bārija hlorīdu un sudraba nitrātu
1.176	Nitrāta jonus pierāda reakcijās ar...	1. Etiķskābi un Grīsa reaģentu
		2. Sālsskābi un amonija oksalātu
		3. Sērskābi un amonija oksalātu
		4. Sērskābi un Grīsa reaģentu
1.177	Ar kādiem reaģentiem tiocianāta joni veido asinssarkanu krāsojumu?	1. Dzelzs (II) joniem
		2. Dzelzs (III) joniem
		3. Kalcija joniem
		4. Vara joniem
1.178	Kādu indikatoru lieto skābju un sārmu titrēšanā?	1. Cieti
		2. Eriohrommelno
		3. Fenoltaleīnu
		4. Kālija permanganātu
1.179	Kādu indikatoru izmanto ūdens cietības kompleksonometriskajā titrēšanā?	1. Cieti
		2. Eriohrommelno
		3. Fenoltaleīnu
		4. Kālija permanganātu
1.180	Kādu indikatoru izmanto nātrijs hlorīda sedimentriskajā titrēšanā?	1. Cieti
		2. Fenoltaleīnu
		3. Kālija hromātu
		4. M+C740etilsarkano
1.181	Kādu indikatoru izmanto jodometriskajā titrēšanā?	1. Cieti
		2. Fenoltaleīnu
		3. Kālija hromātu
		4. Metilsarkano
1.182	Kālija joni liesmu iekrāso...	1. Dzeltenā krāsā
		2. Ķieģeļsarkanā krāsā
		3. Violetā krāsā
		4. Zaļā krāsā
1.183	Kāda smarža raksturīga alkāniem?	1. Ananasa vai benzīna
		2. Benzīna vai parafīna
		3. Mandarīna vai parafīna
		4. Parafīna vai apelsīna

1.184	Anilīna pierādīšanas reakcijā izmanto...	1. Fosforskābi
		2. Hlorkaļķi
		3. Sālsskābi
		4. Slāpekļskābi
1.185	Etanola pierādīšanas reakcijā izmanto...	1. Alumīnija hlorīdu
		2. Jodu
		3. Kalciju
		4. Vara (II) hidroksīdu
1.186	Etiķskābes pierādīšanas reakcijā izmanto...	1. Eriohrommelno
		2. Fenoltaleīnu
		3. Metiloranžo
		4. Metilsarkano
1.187	Glikozes pierādīšanas reakcijā izmanto...	1. Alumīnija hlorīdu
		2. Jodu
		3. Kalciju
		4. Vara (II) hidroksīdu
1.188	Saharozes pierādīšanas reakcijā izmanto...	1. Alumīnija hlorīdu
		2. Jodu
		3. Kalciju
		4. Vara (II) hidroksīdu
1.189	Skudrskābes pierādīšanas reakcijā izmanto...	1. Eriohrommelno
		2. Fenoltaleīnu
		3. Metiloranžu
		4. Metilsarkano
1.190	Ziepju (RCOO^-Na^+) pierādīšanas reakcijā izmanto...	1. Broma šķīdumu
		2. Dzelzs (III) hlorīdu
		3. Joda šķīdumu
		4. Kalcija hlorīdu
1.191	Kādu indikatoru izmanto etiķskābes titrēšanā ar nātrija hidroksīdu?	1. Cieti
		2. Eriohrommelno
		3. Fenoltaleīnu
		4. Kālija hromātu
1.192	Kādu indikatoru lieto magnija jonu kompleksonometriskajā titrēšanā?	1. Cieti
		2. Fenoltaleīnu
		3. Metilēnsarkano
		4. Mureksīdu
1.193	Kuras vielas standartšķīdumu izmanto jodometriskajā attitrēšanā?	1. Kālija permanganātu
		2. Nātrija hidroksīda
		3. Nātrija tiosulfātu
		4. Sērskābi
1.194	Kuras vielas standartšķīdumu izmanto permanganatometriskajā titrēšanā?	1. Kālija permanganātu
		2. Nātrija hidroksīda
		3. Nātrija tiosulfātu
		4. Sērskābi

1.195	Kādu indikatoru izmanto sārmu titrēšanā ar sālsskābi?	1. Cieti 2. Eriohrommelno 3. Fenoltaleīnu 4. Kālija hromātu
1.196	Kādu indikatoru izmanto sārmu titrēšanā ar sērskābi?	1. Cieti 2. Eriohrommelno 3. Fenoltaleīnu 4. Kālija hromātu
1.197	Kurā no titrēšanas metodēm izmanto attitrēšanu?	1. Jodometrijā 2. Kompleksonometrijā 3. Permanganometrijā 4. Protolitiometrijā (skābju-bāzu titrēšanā)
1.198	Kāds ir kompleksā savienojuma $K_4[Fe(CN)_6]$ nosaukums?	1. Dzelzs tiocianāts 2. Kālija heksaciānoferrīts 3. Kālija tetraciānoferrāts 4. Kālija tetraciānoferrīts
1.199	Kāds ir kompleksā savienojuma $K_3[Fe(CN)_6]$ nosaukums?	1. Dzelzs tiocianāts 2. Kālija heksaciānoferrīts 3. Kālija tetraciānoferrāts 4. Kālija tetraciānoferrīts
1.200	Kāda veida sāļi visvairāk sastopami cietā ūdenī?	1. Kalcija un kālija fosfāti 2. Kālija un nātrijs hlorīdi 3. Kālija un nātrijs sulfāti 4. Magnija un kalcija karbonāti
2.1	Alkēnu funkcionālās grupas pierādīšanai parasti izmanto reakciju ar...	1. Broms ūdens šķīdumā 2. Sālsskābes ūdens šķīdumā 3. Sērskābes ūdens šķīdumā 4. Slāpekļskābes ūdens šķīdumā
2.2	Alkīnu trīskāršās saites pierādīšanai izmanto...	1. $KMnO_4$ 2. K_2CrO_4 3. $K_4[Fe(CN)_6]$ 4. K_2SO_4
2.3	Alkānpoliolu pierādīšanas reakcijā izmanto...	1. $CuSO_4$ 2. $CuCl_2$ 3. $Cu(OH)_2$ 4. $Cu(NO_3)_2$
2.4	Fenolu pierādīšanas reakcijā izmanto...	1. $Fe_2(SO_4)_3$ 2. $FeCl_3$ 3. $K_4[Fe(CN)_6]$ 4. FeS

2.5	Aldehīdgrupu pierādīšanas reakcijā izmanto...	1. KOH 2. Zn(OH) ₂ 3. LiOH 4. Cu(OH) ₂
2.6	Alkēniem reaģējot ar kālija permanganāta šķīdumu, rodas...	1. Aldehīdi 2. Alkāni 3. Alkīni 4. Dioli
2.7	Tauku un eļļu pierādīšanas reakcijā izmanto...	1. K ₂ SO ₄ 2. KHSO ₄ 3. CuSO ₄ 4. Cu(OH) ₂
2.8	Nepiesātinātās taukskābes var pierādīt ar...	1. Bromūdeni 2. Hlorūdeni 3. Jodūdeni 4. Ūdeni
2.9	Taukus un eļļas raksturo....	1. Avogadro skaitlis 2. Joda skaitlis 3. Pārnesšanas skaitlis 4. Reinoldsa skaitlis
2.10	Aminoskābju pierādīšanas reakcijā izmanto...	1. Jonu reakciju 2. Ninhidrīna reakciju 3. Pārgrupēšanās reakciju 4. Reducēšanās reakciju
2.11	Karbonilgrupu pierādīšanas reakcijā izmanto...	1. 2,3-dimetilbutānu 2. 2,4-dinitro-fenilhidrazīnu 3. 2,4-dinitrofenolu 4. Dimetilsulfoksīdu
2.12	Karbonilsavienojumu pierādīšanai izmanto reakciju ar 2,4-dinitro-fenilhidrazīnu. Reakcijas rezultātā no karbonilsavienojumiem rodas...	1. 2,4-dinitrofenilhidrazons 2. Acetons 3. Dimetilsulfoksīds 4. Fenilhidrazīns
2.13	Kādas nogulsnes veidojas, vīnskābei reaģējot ar KCl?	1. Baltas un kristāliskas 2. Dzeltenas un kristāliskas 3. Sarkanbrūnas un kristāliskas 4. Sarkanās un kristāliskas
2.14	Kādas krāsas šķīdums veidojas, kālija acetātam reaģējot ar FeCl ₃ ?	1. Bezkrāsains 2. Sarkanbrūns 3. Sarkans 4. Violets
2.15	Nātrija acetātam reaģējot ar etilspirtu, reakcijas rezultātā veidojas...	1. Etiķskābe un nātrija hidroksīds 2. Etilacetāts un nātrija hidroksīds 3. Etilacetāts un ūdens 4. Etilspirts un nātrija hidroksīds

2.16	AlCl ₃ pievienojot alizarīna šķīdumu, reakcijas rezultātā veidosies...	1. Balts šķīdums
		2. Brūns šķīdums
		3. Dzeltens šķīdums
		4. Sarkans šķīdums
2.17	Raksturīga proteīnu īpašība ir...	1. Denaturācija
		2. Koagulācija
		3. Peptizācija
		4. Sedimentācija
2.18	Bārija jonu pierādīšanas reakcijā izmanto...	1. K ₂ CrO ₄
		2. K ₂ O
		3. K ₂ O ₂
		4. KOH
2.19	Reakcijā ar vara (II) hidroksīdu aminoskābes veido šķīstošus kompleksos savienojumus intensīvi...	1. Baltā krāsā
		2. Oranžā krāsā
		3. Violetā krāsā
		4. Zilā krāsā
2.20	Ksantaproteīna reakcijā kā reaģentu izmanto...	1. H ₃ PO ₄
		2. HCl
		3. HNO ₃
		4. H ₂ SO ₄
2.21	Cisteīna reakcijā kā reaģentu izmanto...	1. Sārmu un svina (II) acetātu
		2. Sārmu un svina (II) hlorīdu
		3. Sārmu un svina (II) nitrātu
		4. Sārmu un svina (II) hidroksīdu
2.22	Cietes pierādīšanas reakcijā izmanto...	1. Fluoru
		2. Hloru
		3. Jodu
		4. Ūdeni
2.23	Cietes šķīdumam pievienojot jodu, rodas...	1. Balts krāsojums
		2. Sarkans krāsojums
		3. Violeti krāsojums
		4. Zils krāsojums
2.24	Kristalizācija ir...	1. Cietu vielu attīrīšanas metode
		2. Emulsiju attīrīšanas metode
		3. Šķidru vielu attīrīšanas metode
		4. Suspensiju attīrīšanas metode
2.25	Ja paraugos jānosaka organiskās vielas zīmju līmeņos, izmantojami vienīgi...	1. Metāla trauki
		2. Plastmasas trauki
		3. Porcelāna trauki
		4. Stikla trauki
2.26	Kristāliskām vielām kušanas temperatūra parasti ir vienāda ar...	1. Kristalizācijas temperatūru
		2. Sadegšanas temperatūru
		3. Uzliesmošanas temperatūru
		4. Viršanas temperatūru

2.27	Kura no dotajām virknēm attēlo polaritātes samazināšanos?	1. $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{RCOOH} \rightarrow \text{RCONH}_2$ 2. $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{RCONH}_2 \rightleftharpoons \text{RCOOH}$ 3. $\text{RCOOH} \rightarrow \text{RCONH}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ 4. $\text{RCONH}_2 \rightarrow \text{RCOOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
2.28	Ja procesa pamatā ir vielu ekstrakcija un hidrofobā mijiedarbība, tad tā ir...	1. Adsorbcijas hromatogrāfija 2. Ekskluzīvā hromatogrāfija 3. Jonu apmaiņas hromatogrāfija 4. Sadalījuma hromatogrāfija
2.29	Kristalizācijā visvairāk izmantotais šķīdinātāju pāris ir...	1. $\text{H}_2\text{O}/\text{CH}_3\text{OH}$ 2. $\text{HCl}/\text{CH}_3\text{OH}$ 3. $\text{HNO}_3/\text{CH}_3\text{OH}$ 4. $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{CH}_3\text{OH}$
2.30	Kurš no dotajiem ir bioķīmijā plaši izmantots sorbents?	1. Alumīnija oksīds 2. Celuloze 3. Magnija oksīds 4. Silikagels
2.31	Galvenā prasība šķīdinātāja izvēlē kristalizācijai ir...	1. Šķīdinātājam nav jābūt labi attīrītam 2. Šķīdinātājam jābūt toksiskam 3. Šķīdinātāja viršanas temperatūrai jābūt optimālai 4. Paaugstinātā temperatūrā vielai slikti jāšķīst šķīdinātājā
2.32	Visvairāk lietotie sorbenti apgriezto fāzu hromatogrāfijā satur...	1. $-\text{C}=\text{O}$ grupu 2. $-\text{CH}_3$ grupu 3. $-\text{COOH}$ grupu 4. $-\text{NH}_2$ grupu
2.33	Veicot plānslāņa hromatogrāfiju, paraugus uznes ar...	1. Automātisko pipeti 2. Bireti 3. Kapilāru 4. Pipeti
2.34	Vielu izdalīšanās no maisījuma, izmantojot noteiktu šķīdinātāju, ir...	1. Destilācija 2. Ekstrakcija 3. Rektifikācija 4. Sonifikācija
2.35	Ja ekstrakcijas sistēma ir "šķidrums – cieta viela", tad ekstrakciju veic...	1. Dalāmajā piltuvē 2. Destilācijas iekārtā 3. Rotācijas ietvaicētājā 4. Soksleta aparātā
2.36	Augsti efektīva šķidrums hromatogrāfiju organiskajā sintēzē izmanto lai noteiktu produkta ...	1. Gaistamību 2. Jonizāciju 3. Reaģētspēju 4. Tīrību

2.37	Hromatogrāfijā mazu vielu daudzumu parasti filtrē caur...	1. Kapilāru 2. Kroka filtru 3. Šļirci 4. Vakuuma filtru
2.38	Ūdeņraža un ogles pierādīšanas reakcijā izmanto...	1. BaO 2. CuO 3. MgO 4. Na ₂ O
2.39	Kā nekustīgo fāzi gāzu-šķidrums hromatogrāfijā izmanto šķidrumus ar augstu...	1. Aizdegšanās temperatūru 2. Kušanas temperatūru 3. Uzliesmošanas temperatūru 4. Viršanas temperatūru
2.40	Gāzu šķidrums hromatogrāfijā parauga aiztures laiku kolonnā ietekmē...	1. Kolonnas garums 2. Komponentu īpašības 3. Komponentu koncentrācijas 4. Maisījuma komponenti
2.41	Oksidējot alkēnus ar KMnO ₄ vāji sārmainā vidē, iegūst...	1. Divvērtīgos spirtus 2. Poliols 3. Trīsvērtīgos spirtus 4. Vienvērtīgos spirtus
2.42	Kādu reaģentu izmanto titrantu pagatavošanai sedimentācijā?	1. AgNO ₃ 2. K ₂ Cr ₂ O ₇ 3. KMnO ₄ 4. Kompleksu III
2.43	Kādu reaģentu titrantu pagatavošanai protolītometrijā?	1. AgNO ₃ 2. KMnO ₄ 3. Kompleksu III 4. NaOH
2.44	Halogēnogļūdeņražu pierādīšanai var izmantot reakciju ar...	1. Nātrija jodīdu acetonā 2. Nātrija jodīdu butanolā 3. Nātrija jodīdu spirta šķīdumā 4. Nātrija jodīdu ūdenī
2.45	Kvalitatīvajai testēšanai izmanto tikai daļu pētāmā objekta. Šo daļu sauc par...	1. Paraugu 2. Reaģentu 3. Standartu 4. Titrantu
2.46	Katru atsevišķo protolītiskā pāra komponentu (skābi, bāzi) sauc par...	1. Analītu 2. Paraugu 3. Protokolītu 4. Titrantu
2.47	Titēšanas laikā visām reakcijā iesaistītajām vielām mainās līdzsvara koncentrācija. Izmaiņas attēlojot grafiski, iegūst...	1. Kalibrēšanas taisnes 2. Masspektrus 3. Polarogrammas 4. Titēšanas līknes

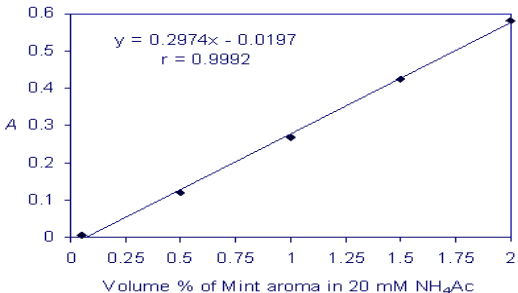
2.48	Karbonskābju pierādīšanai galvenokārt izmanto...	1. p-amino benzolu
		2. p-amino benzoskābi
		3. p-amino krezolu
		4. p-amino toluolu
2.49	Esteru pierādīšanai izmanto reakciju ar...	1. Alumīnija oksīdu
		2. Bromūdeni
		3. Hidroksilamīnu
		4. Hloroformu
2.50	Amīnu pierādīšanai un atdalīšanai izmanto acilēšanas reakciju ar...	1. Sulfoskābju amīniem
		2. Sulfoskābju hidrīdiem
		3. Sulfoskābju hidroksīdiem
		4. Sulfoskābju hlorīdiem
2.51	Nitrosavienojumu pierādīšanas reakcijā izmanto...	1. HCl
		2. HNO ₃
		3. H ₃ PO ₄
		4. H ₂ O
2.52	Titrēšanā izmantotā titranta tilpumu mēra ar...	1. Bireti
		2. Cilindru
		3. Mērpipeti
		4. Mora pipeti
2.53	Aizkausētu ampulu, kurā atrodas pilnīgi noteikts vielas daudzums, sauc par...	1. Alikvoto daļu
		2. Analītu
		3. Fiksanālu
		4. Mēģeni
2.54	Ja nosakāmo vielu tieši titrē ar piemērota reaģenta standartizētu šķīdumu vai standartšķīdumu, tad tā ir...	1. Aizvietotāju titrēšana
		2. Attitrēšana
		3. Standartizētā titrēšana
		4. Tiešā titrēšana
2.55	Titrēšanai izvēlas tādu indikatoru, kuram pārejas intervāls atrodas titrēšanas līknes...	1. Beigās
		2. Intervālā
		3. Lēciena robežās
		4. Sākumā
2.56	Destilācijas procesā viršanas temperatūra tiek noteikta, ņemot vērā...	1. Koncentrāciju
		2. Laiku
		3. Spiedienu
		4. Tilpumu
2.57	Fruktozes molekulā ir...	1. Četri hirālie centri
		2. Divi hirālie centri
		3. Trīs hirālie centri
		4. Viens hirālais centrs
2.58	Sulfātjonus ūdenī var noteikt...	1. Potenciometriski
		2. Refraktometriski
		3. Turbidimetriski
		4. Voltamperometriski

2.59	Ūdens duļķainību var noteikt...	1. Nefelometriski 2. Polarimetriski 3. Refraktometriski 4. Titrimetriski
2.60	Ja vielu ekstrahē no ūdens šķīduma ar organisko šķīdinātāju, tad ekstraktu noteikti ...	1. Jādestilē 2. Jākristalizē 3. Jāsublimē 4. Jāžāvē
2.61	Ja maisījumā ir vairākas vielas, kuru viršanas temperatūru starpība ir mazāka par 80 °C, tad vienkāršās destilācijas iekārtu papildina ar...	1. Alonžu 2. Rektifikācijas kolonnu 3. Termometru 4. Virca uznavu
2.62	Ja destilācijas iekārtu papildina ar rektifikācijas kolonnu vai deflegmatoru, šo destilācijas veidu sauc par...	1. Azeotropu maisījumu destilāciju 2. Destilāciju ar ūdens tvaiku 3. Frakcionēto destilāciju 4. Vienkāršo destilāciju
2.63	Ekstraktā esošas vielas pāriešana ūdens fāzē ir...	1. Ekstrakcija 2. Kristalizācija 3. Reekstrakcija 4. Sublimācija
2.64	Analīts ir...	1. Gāze 2. Nosakāmā viela 3. Ūdens 4. Titrants
2.65	Summārais kalcija un magnija saturs ūdenī atbilst ūdens...	1. Cietībai 2. Duļķainībai 3. Elektrovadītspējai 4. Skābumam
2.66	Spēja atšķirt ļoti mazas koncentrācijas atšķirības ir...	1. Jūtība 2. Pareizība 3. Precizitāte 4. Selektivitāte
2.67	Vienkāršākais veids, lai raksturotu metodes jutību, ir...	1. Kalibrēšanas taisnes metode 2. Kvalitatīvā metode 3. Standartizēšanas metode 4. Standartpiedevu metode
2.68	Pirms tiek ieviesta jauna testēšanas metode vai jauna parauga sagatavošanas metode, tā ir...	1. Jāapraksta 2. Jāizmanto 3. Jānosauc 4. Jāvalidē

2.69	Tukšos paraugus izmanto, lai pārbaudītu paraugu piesārņojumu...	1. Paraugu apstrādes → transportēšanas un uzglabāšanas laikā
		2. Paraugu ņemšanas → transportēšanas un uzglabāšanas laikā
		3. Paraugu sagatavošanas → transportēšanas un uzglabāšanas laikā
		4. Paraugu testēšanas → transportēšanas un uzglabāšanas laikā
2.70	Lai identificētu skābekli saturošus šķīdinātājus, izmanto...	1. H_2O_2
		2. H_2SO_4
		3. $K_3[Fe(CN)_6]$
		4. $K_4[Fe(CN)_6]$
2.71	Organisko savienojumu paraugus uzglabājot tumšās pudelēs, tiek novērsta to...	1. Fotooksidēšanās
		2. Fotoreducēšanās
		3. Bīstamība
		4. Kaitīgā iedarbība
2.72	Ogļūdeņradi var noteikt ar...	1. Hloroformu un H_2S
		2. Hloroformu un H_2SO_4
		3. Hloroformu un H_3PO_4
		4. Hloroformu un HNO_3
2.73	Paraugus saņemot laboratorijā, vispirms jāizvēlas piemērota...	1. Parauga testa porcija
		2. Sagatavošanas metode
		3. Testēšanas metode
		4. Uzglabāšanas metode
2.74	Sagatavojot paraugu, jāizvairās no...	1. Piesārņojuma
		2. Svēršanas
		3. Testēšanas
		4. Zudumiem
2.75	Fenolus var noteikt ar...	1. H_2SO_4
		2. HBr
		3. HCl
		4. HNO_3
2.76	Dioksānu var noteikt ar...	1. $AgCl$
		2. $CuCl_2$
		3. $HgCl_2$
		4. $NaCl$
2.77	Formaldehīdu var noteikt ar...	1. Hromotropskābi
		2. Sālsskābi
		3. Sērskābi
		4. Slāpekļskābi

2.78	Lai noteiktu acetonu, tam pievieno o-nitrobenzaldehīdu un...	1. Na ₂ SO ₄
		2. NaCl
		3. NaNO ₃
		4. NaOH
2.79	Etiķskābes kušanas temperatūra ir...	1. 15,5 °C
		2. 16,6 °C
		3. 17,6 °C
		4. 18,6 °C
2.80	Ja etiķskābe atrodas telpā, kuras temperatūra ir 14 °C, tad pudelē ar etiķskābi ir...	1. Gāze
		2. Gēls
		3. Ledus
		4. Šķīdums
2.81	Ekstrakcijas laikā viena no problemātiskākajām ir...	1. Emulsijas veidošana
		2. Gāzu veidošana
		3. Gelu veidošana
		4. Solu veidošana
2.82	Hromatogrāfijas procesu plānā slānī raksturo ar...	1. Aiztures faktoru
		2. Frontes līniju
		3. Izdalīšanas secību
		4. Starta līniju
2.83	Smalcināšana pieder pie...	1. Parauga sagatavošanas metodes
		2. Testēšanas metodes izvēles
		3. Testēšanas objekta novērtējuma
		4. Testēšanas veikšanas
2.84	Ja jodu saturošas karbonskābes karsē kopā ar koncentrētu sērskābi, veidojas....	1. Jods
		2. Karbonskābe
		3. Sērs
		4. Skābeklis
2.85	Karbonskābes reakcijā ar salicilaldehīdu sērskābes klātbūtnē veidojas...	1. Dzeltens krāsojums
		2. Rozā krāsojums
		3. Sarkans krāsojums
		4. Zils krāsojums
2.86	Informācija par pētāmā objekta kvalitatīvo un kvantitatīvo sastāvu ir...	1. Parauga sagatavošanas metode
		2. Testēšanas metodes izvēle
		3. Testēšanas objekta novērtējums
		4. Testēšanas veikšana
2.87	Laktonus var noteikt ar...	1. AlCl ₃
		2. CuCl ₂
		3. FeCl ₃
		4. ZnCl ₂

2.88	Anhidrīdus var noteikt ar...	1. CrCl_3
		2. FeCl_3
		3. K_2CrO_4
		4. LiCl
2.89	Visvieglāk imīdus var noteikt ar...	1. Na_2CO_3
		2. Na_2S
		3. NaCl
		4. NaOH
2.90	Saņemot paraugu, vispirms ir jānosaka, vai tas nesatur...	1. Metālus
		2. Nemetālus
		3. Piemaisījumus
		4. Ūdeni
2.91	Urīnvielai reaģējot ar vara (II) sulfātu, reakcijas rezultātā rodas...	1. Brūns krāsojums
		2. Sarkanbrūns krāsojums
		3. Sarkans krāsojums
		4. Sarkanviolets krāsojums
2.92	Nitroalkānus var noteikt ar...	1. H_3PO_4
		2. H_2SO_4
		3. HCl
		4. HNO_3
2.93	Aromātiskos nitrosavienojumus var noteikt ar...	1. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
		2. FeCl_3
		3. FeS
		4. FeSO_4
2.94	Amīnus var noteikt reakcijā ar...	1. Nātrija hlorīdu
		2. Nātrija karbonātu
		3. Nātrija sulfātu
		4. Nitroprusīdu
2.95	Aromātiskos amīnus var noteikt ar...	1. Bromūdeni
		2. Dzelzs bromīdu
		3. Jodūdeni
		4. Nātrija bromīdu
2.96	Viens no galvenajiem mērķiem paraugu sagatavošanas laboratorijā ir iegūt...	1. Reprezentatīvu paraugu analīzēm
		2. Specifisku paraugu analīzēm
		3. Tīru paraugu analīzēm
		4. Zināmu paraugu analīzēm
2.97	Piperidīnam reaģējot ar acetaldehīdu un nātrija nitroprusīdu, rodas...	1. Dzeltens krāsojums
		2. Oranžs krāsojums
		3. Violets krāsojums
		4. Zils krāsojums

2.98	Testēšanas rezultāts ir atkarīgs no parauga...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fizikālajām īpašībām 2. Ķīmiskajām īpašībām 3. Ieguves un sagatavošanas procesa 4. Testēšanas apstākļiem
2.99	Fenolam oksidējoties gaisā, kristāli kļūst...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Balti 2. Brūni 3. Sārti 4. Zili
2.100	Agrāk pikrīnskābi izmantoja kā sprāgstvielu un krāsvielu; tagad to galvenokārt izmanto...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reaģentu krāsvielu identificēšanā 2. Reaģentu neorganisko vielu sintēzē 3. Reaģentu organisko vielu sintēzē 4. Reaģentu titrimetrijā
2.101	Kas redzams attēlā? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kalibrēšanas grafiks 2. Polarogramma 3. Titrēšanas līkne 4. Voltampērlīkne
2.102	Ar kādu metodi nosaka ūdens un sausnes saturu produktos?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gravimetriju 2. Kolorimetriju 3. Titrimetriju 4. Turbidimetriju
2.103	Ar kādu metodi nosaka pelnvielu saturu produktos?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gravimetriju 2. Kolorimetriju 3. Titrimetriju 4. Turbidimetriju
2.104	Kura no žāvēšanas metodēm ir arbitrāžas metode?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ar žāvsvariem vai mitruma analizatoru 2. Žāvējamajā skapī 103±2 °C temperatūrā >2 stundas 3. Žāvējamajā skapī 150±2 °C temperatūrā 30 minūtes 4. Žāvējamajā skapī 200 °C temperatūrā 30 minūtes
2.105	Sistemātiskajā katjonu analīzē pēc skābju-bāzu metodes katjonus iedala...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Divās grupās 2. Četrās grupās 3. Piecās grupās 4. Sešās grupās
2.106	Sistemātiskajā katjonu analīzē pēc skābju-bāzu metodes kā grupas reaģentus izmanto...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sērskābi, sālsskābi un nātrija hidroksīdu 2. Slāpekļskābi, sālsskābi un nātrija hidroksīdu 3. Sērskābi, fosforskābi un nātrija hidroksīdu 4. Sērskābi, sālsskābi un slāpekļskābi

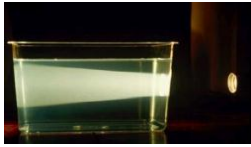
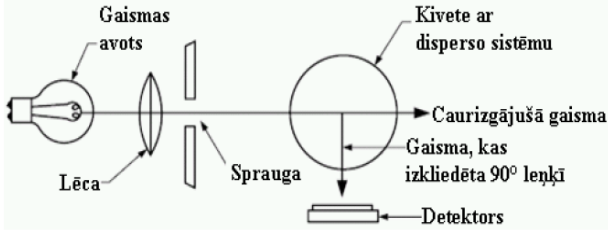
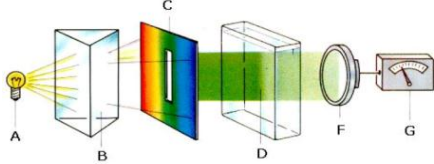
2.107	Sistemātiskajā katjonu analīzē pēc skābju-bāzu metodes katjonus pierāda ar...	1. Grupu un selektīvajiem reaģentiem
		2. Grupu un specifiskajiem reaģentiem
		3. Specifiskajiem un selektīvajiem reaģentiem
		4. Tikai specifiskajiem reaģentiem
2.108	Ar makroanalīzes metodi var analizēt...	1. 10^{-1} - 10^{-1} g vielas
		2. 10^{-1} - 10^{-2} g vielas
		3. 10^{-2} - 10^{-3} g vielas
		4. 10^{-3} - 10^{-6} g vielas
2.109	Ar pusmikroanalīzes metodi var analizēt...	1. 10^{-1} - 10^{-1} g vielas
		2. 10^{-1} - 10^{-2} g vielas
		3. 10^{-2} - 10^{-3} g vielas
		4. 10^{-3} - 10^{-6} g vielas
2.110	Ar mikroanalīzes metodi var analizēt...	1. 10^{-1} - 10^{-1} g vielas
		2. 10^{-1} - 10^{-2} g vielas
		3. 10^{-2} - 10^{-3} g vielas
		4. 10^{-3} - 10^{-6} g vielas
2.111	Ar ultramikroanalīzes metodi var analizēt...	1. 10^{-1} - 10^{-1} g vielas
		2. 10^{-1} - 10^{-2} g vielas
		3. 10^{-2} - 10^{-3} g vielas
		4. 10^{-3} - 10^{-6} g vielas
2.112	Zinātni, kas pēta un pilnveido ķīmiskās testēšanas metodes, sauc par...	1. Analītisko ķīmiju
		2. Fizikālo ķīmiju
		3. Neorganisko ķīmiju
		4. Organisko ķīmiju
2.113	Izgulsnētās vielas masu nosaka ar...	1. Fotometriju
		2. Gravimetriju
		3. Refraktometriju
		4. Tilpumanalīzi
2.114	Kā katjonu grupu reaģentu skābju un bāzu metodē izmanto...	1. Nātrija hlorīdu
		2. Joda šķīdumu
		3. Sālsskābi
		4. Sudraba nitrātu
2.115	Vienkāršākais paņēmiens atsevišķu atomu iegūšanai un šo atomu ierosināšanai ir vielu ievadīšana...	1. Ūdenī
		2. Skābē
		3. Liesmā
		4. Gāzē
2.116	Alkalimetrija ir skābju tiešā titrēšana ar...	1. Bāzi
		2. Joda šķīdumu
		3. Sāļu šķīdumiem
		4. Skābi



2.117	Rūpnieciski ražota aizkausēta stikla vai plastikāta ampula, kurā atrodas precīzi noteikts vielas daudzums, ir ...	1. Fiksānāls 2. Nosakāma viela 3. Salīdzināšanas šķīdums 4. Titrants
2.118	Kurā kvantitatīvās testēšanas metodē tiek izmantots sudraba nitrāta šķīdums?	1. Argentometrijā 2. Cianidometrijā 3. Kompleksonometrijā 4. Merkurimetrijā
2.119	Nātrija joni iekrāso liesmu...	1. Dzeltenā krāsā 2. Oranžā krāsā 3. Sarkanā krāsā 4. Violetā krāsā
2.120	Vispusīga analītu atdalīšana no šķīduma, izmantojot cietu sorbentu, uz kura absorbējas tikai daļa analītu, ir...	1. Cietfāzu ekstrakcija 2. Filtrēšana 3. Nostādināšana 4. Sublimācija
3.1	Hromatogrāfija ir...	1. Vielu atdalīšanas process 2. Vielu iztvaikošanas process 3. Vielu sajaukšanas process 4. Vielu sorbcijas process
3.2	Fotometriskā testēšana balstās uz...	1. Sistēmu spēju izkliedēt gaismu 2. Šķidrums spēju laužt gaismu 3. Vielu spēju absorbēt gaismu 4. Vielu spēju pagriezt polarizētu gaismu
3.3	Gaismas absorbcijas formula ir...	1. $T = P_o/P$ 2. $P_o = P_1 + P_2 + P_3 + P$ 3. $A = \epsilon \cdot c \cdot l$ 4. $P = P_o \cdot 10^{-\epsilon \cdot c \cdot l}$
3.4	Vielas gaismas absorbcijas atkarību no gaismas viļņa garuma parāda...	1. Absorbcijas spektri 2. Joslu spektri 3. Līniju spektri 4. Molekulu spektri
3.5	Dulķainību mēra...	1. 30° leņķī 2. 45° leņķī 3. 60° leņķī 4. 90° leņķī
3.6	Ar nefelometrisko analīzi mēra...	1. Absorbciju 2. Caurlaidību 3. Dulķainību 4. Elektrovadītspēju
3.7	Dulķainību var izmērīt ar...	1. Polarimetru 2. Refraktometru 3. Spektrofotometru 4. Turbidimetru

3.8	Gaismas laušanas koeficients ūdenim ir...	1. 1,0003
		2. 1,3090
		3. 1,3333
		4. 1,3600
3.9	Gaismas laušanas koeficientu apzīmē ar...	1. n_D^t
		2. n_S^t
		3. n_F^t
		4. n_H^t
3.10	Lineāri polarizētu gaismu no dabiskās gaismas iegūst ar...	1. Lēcām
		2. Monohromatoriem
		3. Polarizatoriem
		4. Prizmām
3.11	Īpatnējo griešanu apzīmē ar...	1. $[\alpha]_D^t$
		2. $[\alpha]_B^t$
		3. $[\alpha]_\lambda^t$
		4. $[\alpha]_\sigma^t$
3.12	Ar kuru metodi nosaka optiski aktīvu vielu polarizētas gaismas plaknes griešanas leņķi?	1. Nefelometriju
		2. Polarimetriju
		3. Spektrofotometriju
		4. Turbidimetriju
3.13	Cukura grādu apzīmē ar...	1. °K
		2. °B
		3. °C
		4. °Z
3.14	Spektrofotometrijā augstu starojuma intensitāti, starojuma plūsmas šaurumu un monohromatiskumu nodrošina ...	1. Detektori
		2. Monohromatori
		3. Prizmas
		4. Spraugas
3.15	Luminiscē tie sāļi, kuri satur smago metālu...	1. Cd^{2+}
		2. Cu^{2+}
		3. Hg^{2+}
		4. Sn^{2+}
3.16	Šauru starojuma joslu izdalīšanai no elektromagnētiskā starojuma izmanto...	1. Detektorus
		2. Gaismas filtrus
		3. Monohromatorus
		4. Prizmas
3.17	Īpatnējo elektrovadītspēju mēra ar...	1. Konduktometru
		2. Polarimetru
		3. Refraktometru
		4. Spektrofotometru

3.18	Kura no dotajām metodēm ir balstīta uz pētāmās vielas molekulu un atomu pārvēršanu jonizētās daļiņās?	1. Spektrofotometrija 2. Infrasarkanā spektroskopija 3. Masspektrometrija 4. Nefelometrija
3.19	Jēdzienu "kopējais izšķīdušo cieto vielu saturs ūdenī" izmanto...	1. Konduktometriskajā analīzē 2. Polarimetriskajā analīzē 3. Refraktometriskajā analīzē 4. Spektrofotometriskajā analīzē
3.20	Spektrofotometriskā testēšana pieder pie...	1. Fizikālajām metodēm 2. Hromatogrāfiskajām metodēm 3. Ķīmiskajām metodēm 4. Refraktometriskajām metodēm
3.21	Par spektrālo analīzi sauc metodi, kuras pamatā ir...	1. Spektru attīstīšana 2. Spektru emitēšana 3. Spektru pētīšana 4. Spektru uzņemšana
3.22	Ķīmiskajā jonizācijā par reaģentgāzi izmanto...	1. Ar 2. CH ₄ 3. CO 4. CO ₂
3.23	Galvanometri ir...	1. Augstas jutības aparāti 2. Ļoti vājas jutības aparāti 3. Vidējas jutības aparāti 4. Zemas jutības aparāti
3.24	Ultravioletās un redzamās gaismas spektru kvantitatīvajā novērtēšanā izmanto...	1. Bugera-Lamberta-Bēra likumu 2. Diklo-Traubes likumu 3. Henri-Daltona likumu 4. Laplasa-Perēna likumu
3.25	Optiskās caurlaidības formula ir...	1. $T = \lg(P_0/P)$ 2. $T = P/P_0$ 3. $T = \epsilon \cdot c \cdot l$ 4. $T = -\lg A$
3.26	Ultravioletās un redzamās gaismas spektrā grafiski gaismas absorbcija ir atkarīga no...	1. Koncentrācijas 2. Laušanas koeficienta 3. Masas daļas 4. Viļņa garuma
3.27	Monohromatoros starojuma sadalīšanai (dispersijai) izmanto...	1. Difrakcijas režģus 2. Fokusējošo lēcu 3. Ieejas spraugu 4. Kolimatora lēcu
3.28	Nefelometriskās un turbidimetriskās metodes pamatā ir...	1. Apmaiņas reakcija 2. Jonu reakcija 3. Nogulsnešanas reakcija 4. Oksidēšanās-reducēšanās reakcija

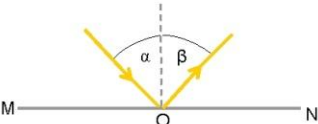
3.29	Fotoelementus spektrofotometros un fotokolorimetros izmanto kā staru enerģijas...	1. Detektorus 2. Patērētājus 3. Pavairotājus 4. Uztvērējus
3.30	Infrasarkanajā spektroskopijā par optisko materiālu var izmantot...	1. AlCl_3 2. BaCl_2 3. FeCl_3 4. KCl
3.31	Kas ir drošības intervāls?	1. Šajā intervālā ar noteiktu varbūtību atrodas relatīvā standartnovirze 2. Šajā intervālā ar noteiktu varbūtību atrodas standartnovirze 3. Šajā intervālā ar noteiktu varbūtību atrodas vidējais aritmētiskais 4. Šajā intervālā ar noteiktu varbūtību atrodas vidējais kvadrātiskais
3.32	Ar krāsu apla palīdzību var noteikt...	1. Absorbcijas krāsu 2. Papildkrāsu 3. Šķīduma krāsu 4. Viļņa garumu
3.33	Kādam nolūkam izmanto monohromatorus?	1. Baltas gaismas iegūšanai 2. Gaismas fokusēšanai 3. Noteiktas krāsas gaismas iegūšanai 4. Redzamās gaismas sadalīšanai
3.34	Kā sauc metodi, kuras pamatā ir brīvo atomu vai vienatoma jonu termiskā ierosināšana?	1. Atomu emisijas spektroskopija 2. Infrasarkanā spektroskopija 3. Masspektrometrija 4. Spektrofotometrija
3.35	Vienkāršo kolorimetrisko analīzi veic ar...	1. Fotokolorimetriem 2. Krāsu apli 3. Spektrofotometriem 4. Teststrēmelēm
3.36	Emulsija ir...	1. Dispersa sistēma ar gāzveida dispersijas vidi 2. Rupji dispersa sistēma, kurā dispersā fāze ir gaiss, bet dispersijas vide – šķidrums 3. Rupji dispersa sistēma, kura sastāv no diviem savstarpēji nešķīstošiem šķīdumiem 4. Rupji dispersa sistēma, kura sastāv no diviem savstarpēji šķīstošiem šķīdumiem
3.37	Koloidālais šķīduma daļiņu izmērs ir...	1. 1 nm–2 nm 2. 1 nm–1 μm 3. 1 μm –1,5 μm 4. 1 μm –2 μm

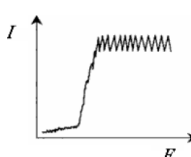
3.38	Kāda parādība ir redzama attēlā? 	1. Gaismas caurlaidība 2. Gaismas laušana 3. Gaismas polarizācija 4. Tindala efekts
3.39	Attēlā ir redzama... 	1. Fotometra optiskā shēma 2. Nefelometra optiskā shēma 3. Polarimetra optiskā shēma 4. Refraktometra optiskā shēma
3.40	Attēlā ir redzama... 	1. Fotometra optiskā shēma 2. Konduktometra optiskā shēma 3. Polarimetra optiskā shēma 4. Turbidimetra optiskā shēma
3.41	Vismazākās kļūdu fotometriskajā analīzē ir tad, ja mērāmā gaismas absorbcija ir robežās...	1. ~ 0,1–1,0 2. ~ 0,2–1,2 3. ~ 0,2–1,5 4. ~ 0,3–1,3
3.42	Gaismu izkliedē daļiņas, kas atrodas...	1. Dispersā sistēmā 2. Dispersā vidē 3. Dispersijas fāzē 4. Koloidālā sistēmā
3.43	Visātrāk gaisma izplatās...	1. Eļļā 2. Etilspirtā 3. Ūdenī 4. Vakuumā
3.44	Kura metode pamatojas uz caur disperso sistēmu izgājušās gaismas jaudas noteikšanu?	1. Nefelometrija 2. Refraktometrija 3. Spektrofotometrija 4. Turbidimetrija
3.45	Vielas, kuras spēj griezt polarizācijas plakni, sauc par...	1. Analītiem 2. Optiski aktīvām vielām 3. Optiski neaktīvām vielām 4. Standartvielām
3.46	Par duļķainības standartparaugiem izmanto...	1. Flourēna standartsuspensijas 2. Fluoresceīna standartsuspensijas 3. Formanīda standartsuspensijas 4. Formazīna standartsuspensijas

3.47	Luminiscentajā analīzē nosaka...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Absorbcijas spektru 2. Joslu spektru 3. Līniju spektru 4. Molekulu spektru
3.48	Augsta spiediena analītisko hromatogrāfiju sauc par...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Augsti efektīvo šķidrums hromatogrāfiju 2. Gāzu hromatogrāfiju 3. Plānslāņa hromatogrāfiju 4. Šķidrums hromatogrāfiju
3.49	Kāda parādība redzama attēlā? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gaismas absorbcija 2. Gaismas caurlaidība 3. Gaismas laušana 4. Gaismas sadalīšana spektra krāsās
3.50	Kas redzams attēlā? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Difrakcijas režģi 2. Gaismas filtri 3. Monohromatori 4. Prizmas
3.51	Absorbcijas spektru veido funkcionālā sakarība starp...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Absorbciju un koncentrāciju 2. Absorbciju un masu 3. Absorbciju un tilpumu 4. Absorbciju un viļņa garumu
3.52	Kāda ir gaismas caurlaidība (procentos), ja gaismas absorbcija ir 0,410?	<ol style="list-style-type: none"> 1. 29,9 % 2. 39,9 % 3. 49,9 % 4. 59,9 %
3.53	Konduktometriskā analīze balstās uz...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Šķīdumu spēju disociēt 2. Šķīdumu spēju lauzt gaismu 3. Šķīdumu spēju luminiscēt 4. Šķīdumu spēju vadīt elektrisko strāvu
3.54	Kalibrēšana ir sakarība starp...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analīta masu un analīta koncentrāciju 2. Analītisko signālu un analīta koncentrāciju 3. Analīta temperatūru un analīta koncentrāciju 4. Analīta tilpumu un analīta koncentrāciju
3.55	Konduktometri mēra šķīdumu...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Absorbciju 2. Duļķainību 3. Elektrisko pretestību 4. Strāvu
3.56	Lai pārbaudītu vai validētu jaunizstrādātu metodi, jāiegādājas...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metodika 2. Reaģenti 3. References materiāli 4. Trauki

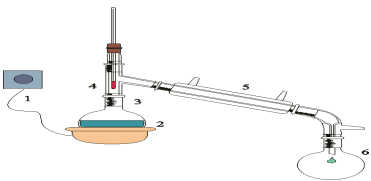
3.57	Potenciometriskā analīze balstās uz...	1. Elektrolīzes mērījumiem
		2. Pretestības mērījumiem
		3. Sprieguma mērījumiem
		4. Strāvas mērījumiem
3.58	Indikatorelektroda potenciāls mainās saskaņā ar...	1. Gībsa vienādojumu
		2. Kirhhofa vienādojumu
		3. Nernsta vienādojumu
		4. Ņūtona vienādojumu
3.59	Metodes raksturošanai un kalibrēšanas taisnes kvalitātes noteikšanai izmanto...	1. Analītisko signālu
		2. Korelācijas koeficientu
		3. Taisnes vienādojumu
		4. Taisnes vienādojumu un korelācijas koeficientu
3.60	Optiskajās analīzes metodēs korelācijas koeficientam jābūt...	1. $< 0,991$
		2. $< 0,995$
		3. $\leq 0,995$
		4. $\geq 0,995$
3.61	Ja vielas spēju absorbēt gaismu nosaka vizuāli, tad to sauc par...	1. Fotometrisko analīzi
		2. Kolorimetrisko analīzi
		3. Polarimetrisko analīzi
		4. Refraktometrisko analīzi
3.62	Atomu absorbcijas un emisijas metodēs atomtvaiku iegūšanu sauc par...	1. Absorbciju
		2. Atomizāciju
		3. Emisiju
		4. Polarizāciju
3.63	Parasti par indikatorelektrodu izmanto...	1. Dzīvsudraba elektrodu
		2. Hīnhidrona elektrodu
		3. Stikla elektrodu
		4. Ūdeņraža elektrodu
3.64	Potenciometrisko titrēšanu izmanto, lai noteiktu...	1. Relatīvi lielu vielu daudzumu
		2. Relatīvi mazu vielu daudzumu
		3. Vielas daudzumu, mg
		4. Vielas daudzumu, μg
3.65	Jonselektīva elektroda potenciāls ir atkarīgs vienīgi no...	1. Četru jonu satura
		2. Divu jonu satura
		3. Trīs jonu satura
		4. Viena jona satura
3.66	Analītiskais signāls Bēra likumā ir atkarīgs no koncentrācijas un...	1. Kivetes biezuma
		2. Kivetes garuma
		3. Kivetes materiāla
		4. Kivetes tilpuma
3.67	Kā sauc metodi, kuras darbības pamatā ir strāvas atkarība no šūnai pieliktā sprieguma?	1. Amperometrija
		2. Elektrogravimetrija
		3. Kulonometrija
		4. Voltamperometrija

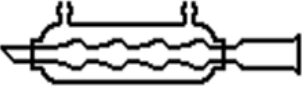
3.68	Kā voltampērometrijā sauc līknes, kas rodas, ja par indikatorelektrodu izmanto pilošo dzīvsudraba elektrodu?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kalibrēšanas līknes 2. Polarogrammas 3. Titrēšanas līknes 4. Voltampērlīknes
3.69	Kurā testēšanas metodē izmanto polarogrāfu?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Amperometrijā 2. Kulonometrijā 3. Polarogrāfijā 4. Voltamperometrijā
3.70	Rentgenā rentgenstarojuma iegūšanai izmanto...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rentgenlampu 2. Sekundāro emisijas lampu 3. Skrejviļņu lampu 4. Stienīšu lampu
3.71	Metode, kuru izmanto elementu kvalitatīvai un kvantitatīvai testēšanai, ir...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atomu emisijas spektroskopiskā testēšana 2. Elektrogravimetriskā testēšana 3. Kulonometriskā testēšana 4. Rentgenfluorescentā testēšana
3.72	Elektrogravimetriskā testēšana pamatojas uz elektroda...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Masas mērījumiem 2. pH mērījumiem 3. Potenciāla mērījumiem 4. Pretestības mērījumiem
3.73	Indikatorus, kurus izmanto protolītometrijā, sauc par...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analītiem 2. pH indikatoriem 3. Reaģentiem 4. Standartvielām
3.74	Elektriskā lādiņa mērvienība ir...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ampērs 2. Grams uz molu 3. Kulons 4. Mols
3.75	Elektrogravimetriskajā analizē elektrodi ir...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dzelzs sieti 2. Platīna sieti 3. Sudraba sieti 4. Vara sieti
3.76	Katram komponentam elektrolīze sākas tikai pie noteikta sprieguma, kuru sauc par...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Darba spriegumu 2. Elektrisko spriegumu 3. Mehānisko spriegumu 4. Sadalīšanas spriegumu
3.77	Elektrolīze ir oksidēšanās-reducēšanās process, kas norisinās uz...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anodiem 2. Elektrodiem 3. Metāliem 4. Sietiem
3.78	Elektrolīzes rezultātā elektriskā enerģija pārvēršas...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ķīmiskajā enerģijā 2. Kinētiskajā enerģijā 3. Potenciālajā enerģijā 4. Viļņu enerģijā






3.79	Gaismas avoti ir...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ķermeņi, kas apkārtējā telpā absorbē gaismu 2. Ķermeņi, kas apkārtējā telpā izstaro gaismu 3. Ķermeņi, kas apkārtējā telpā polarizē gaismu 4. Ķermeņi, kas apkārtējā telpā sadala gaismu
3.80	Luminiscentajā testēšanā luminiscentais gaismas avots ir...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elektrisko spuldžu kvēldiegi 2. Gāzizlādes spuldzes 3. Ķermeņi 4. Lāzeri
3.81	Attēlā ir redzama... 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gaismas atstarošana 2. Gaismas caurlaidība 3. Gaismas izkliede 4. Gaismas laušana
3.82	Fotometriskajā testēšanā vielu spēju absorbēt gaismu mēra šo vielu šķīdumiem, kurus ielej...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cilindros 2. Kivetēs 3. Mērkolbās 4. Vārglāzēs
3.83	Ikvienas ķīmiskās testēšanas mērķis ir iegūt informāciju par...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normatīvo dokumentāciju 2. Paraugu 3. Testēšanas aprakstu 4. Testēšanas apstākļiem
3.84	Par gaismu sauc vienīgi elektromagnētiskā spektra redzamo daļu, kuras viļņa garums ir...	<ol style="list-style-type: none"> 1. 100–380 nm 2. 400–800 nm 3. 450–510 nm 4. 575–585 nm
3.85	Kolorimetriskās metodes pamatā ir...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Krāsu salīdzināšana 2. Starojuma absorbcija 3. Starojuma caurlaidība 4. Starojuma intensitātes mērījumi
3.86	Atomi absorbē tāda paša viļņu garuma gaismu, kādu šie atomi...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Absorbē 2. Emitē 3. Fluorescē 4. Luminiscē
3.87	Atomabsorbciometrijā par gaismas avotu izmanto galvenokārt...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dobā katoda lampu 2. Elektronstaru lampu 3. Raidošo elektronstaru lampu 4. Uztverošo elektronstaru lampu


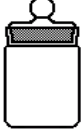
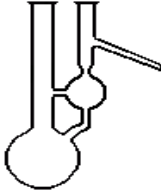
3.88	Kurš no darbības un izpildes plāniem ir pareizs?	1. Parauga priekšapstrāde/sagatavošana testēšanām → parauga sagatavošana/uzglabāšana → iekārtas/ierīces sagatavošana testēšanām → testēšana
		2. Parauga noņemšana/uzglabāšana → iekārtas/ierīces sagatavošana testēšanām → parauga priekšapstrāde/sagatavošana testēšanām → testēšana
		3. Parauga noņemšana/uzglabāšana → parauga priekšapstrāde/sagatavošana testēšanām → iekārtas/ierīces sagatavošana testēšanām → testēšana
		4. Parauga noņemšana/uzglabāšana → testēšana → iekārtas/ierīces sagatavošana testēšanām → parauga priekšapstrāde/sagatavošana testēšanām
3.89	Kā sauc metodi, kuras pamatā ir dažādu vielu atšķirīgais sadalījums starp fāzēm?	1. Hromatogrāfiskā metode
		2. Polarimetriskā metode
		3. Refraktometriskā metode
		4. Spektrofotometriskā metode
3.90	Kulonometrijas metodes pamatā ir....	1. Absorbcija
		2. Elektrolīze
		3. Elektrovadītspēja
		4. Gravimetrija
3.91	Ja absorbcija ir funkcija $A = f(c)$, tad uz abscisu ass atrodas...	1. Absorbcija
		2. Koncentrācija
		3. Masa
		4. Masas daļa
3.92	Attēlā ir redzama... 	1. Diagramma
		2. Kalibrēšanas līkne
		3. Titrēšanas līkne
		4. Voltampērlīkne
3.93	Kālija tiocianāts ar kobalta sulfātu acetona veido...	1. Brūnu kompleksu
		2. Sarkanu kompleksu
		3. Violetu kompleksu
		4. Zilu kompleksu
3.94	Dzelzs (III) joni ar kālija tiocianātu veido...	1. Dzelteni krāsojumu
		2. Sarkanu krāsojumu
		3. Zaļu krāsojumu
		4. Zilu krāsojumu
3.95	Tauki ar joda tvaikiem veido...	1. Brūnu krāsu
		2. Sarkanu krāsu
		3. Violetu krāsu
		4. Zaļu krāsu


3.96	Ninhidrīna šķīdums, reaģējot ar aminoskābēm, veido...	1. Dzeltenu krāsu
		2. Oranžu krāsu
		3. Sarkanbrūnu krāsu
		4. Zili violetu krāsu
3.97	Konduktometrija ir...	1. Elektroķīmiska testēšanas metode
		2. Fizikāla testēšanas metode
		3. Hromatogrāfiska testēšanas metode
		4. Optiska testēšanas metode
3.98	Violetas krāsas gaismas viļņa garuma intervāls ir...	1. 380–450 nm
		2. 450–480 nm
		3. 550–575 nm
		4. 585–620 nm
3.99	Gāzu-šķidrums hromatogrāfijas izmantojamību ierobežo parauga...	1. Absorbējamības augšējā robeža
		2. Desorbējamības augšējā robeža
		3. Gaistamības augšējā robeža
		4. Polarizējamības augšējā robeža
3.100	Gāzu hromatogrāfijā visbiežāk par nesējgāzēm izmanto...	1. Ar, H ₂ , He
		2. He, Ne, Ar
		3. N ₂ , He, H ₂
		4. Ne, N ₂ , Ar
3.101	Polarizētas gaismas plaknes griešanas leņķi mēra ar...	1. Fluorimetru
		2. Konduktometru
		3. Polarimetru
		4. Refraktometru
3.102	Hromatogrāfijā izšķiršana ir atkarīga no 3 lielumiem...	1. Kapacitātes faktora, izšķiršanas un efektivitātes
		2. Kapacitātes faktora, selektivitātes un efektivitātes
		3. Kapacitātes faktora, selektivitātes un izdalīšanas laika
		4. Šķīvju skaita, selektivitātes un efektivitātes
3.103	Kurš no dotajiem viļņa garumiem atrodas ultravioletajā gaismas spektra daļā?	1. 250 nm
		2. 450 nm
		3. 585 nm
		4. 780 nm
3.104	Spektrofotometros vienkāršie monohromatori ir...	1. Difrakcijas režģi
		2. Gaismas filtri
		3. Kolimatori
		4. Prizmas


3.105	Masas spektra iegūšana ietver...	1. Datu uztveršanu → visu jonu masu analīzi → datu grafisku attēlošanu 2. Datu uztveršanu → datu grafisku attēlošanu → visu jonu masu analīzi 3. Visu jonu masu analīzi → datu grafisku attēlošanu → datu uztveršanu 4. Visu jonu masu analīzi → datu uztveršanu → datu grafisku attēlošanu
3.106	Duļķainības mērvienība ir...	1. Gaismas absorbcija 2. Gaismas laušanas leņķis 3. Griešanas leņķis 4. Nefelometriskā duļķainības vienība
3.107	Kas notiek ar gaismu elektrisko lauku plaknē?	1. Tā atstarojas 2. Tā pārvietojas 3. Tā polarizējās 4. Tā svārstās
3.108	Atsevišķu izlases veidā (attiecībā uz laiku vai vietu) ņemtu paraugu sauc par...	1. Integrētu (saliktu) paraugu 2. Nepārtrauktu paraugu 3. Pārtrauktu paraugu 4. Vienreizēju paraugu
3.109	Ar potenciometrisko analīzi nosaka...	1. Elektronus 2. Jonus 3. Molekulas 4. Protonus
3.110	Kā sauc instrumentālu testēšanas metodes, kuras pamatā ir elektroda masas mērījumi?	1. Elektrogravimetriskā testēšana 2. Konduktometriskā testēšana 3. Potenciometriskā testēšana 4. Spektrofotometriskā testēšana
4.1	Ķīmijas laboratorijā piestas izmanto...	1. Vielu sasmalcināšanai 2. Vielu sildīšanai 3. Vielu šķīdināšanai 4. Vielu žāvēšanai
4.2	Šķīdumu blīvumu laboratorijā mēra ar...	1. Areometru 2. Kapilāru 3. Mērkolbu 4. Svariem
4.3	Kādam nolūkam izmanto attēlā redzamo iekārtu? 	1. Destilācijai 2. Filtrēšanai 3. Izvaicēšanai 4. Kristalizācijai

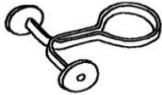
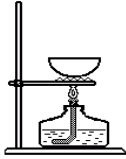

4.4	Kurš no nosauktajiem laboratorijas traukiem ir visprecīzākais?	1. Menzūra 2. Mērcilindrs 3. Mērkolba 4. Vārglāze
4.5	Kādu metodi izmanto cietu vielu attīrīšanai?	1. Destilāciju 2. Sublimāciju 3. Svēršanu 4. Titrēšanu
4.6	Ar kādu precizitāti vielas var nosvērt uz analītiskajiem svariem?	1. $\pm 0,0001$ g 2. $\pm 0,001$ g 3. $\pm 0,01$ g 4. $\pm 0,1$ g
4.7	Soksleta ekstraktoru izmanto ēterisko eļļu iegūšanai no...	1. Rožu ziedlapiņām 2. Graudiem 3. Smilgām 4. Taukiem
4.8	Jaunus traukus, kurus lieto mazu daudzumu testēšanai, rūpīgi ...	1. Dezinficē 2. Marķē 3. Tīra 4. Žāvē
4.9	Rektifikācijas iekārtu izmanto, lai atdalītu šķīdinātājus, kuru viršanas temperatūras ir...	1. Augstas 2. Nestabilas 3. Tuvas 4. Zemas
4.10	Laboratorijā ietvaicēšanai izmanto...	1. Karotītes 2. Kvarca glāzītes 3. Porcelāna bļodiņas 4. Sverglāzītes
4.11	Kurš dzesējošais maisījums nodrošina viszemāko temperatūru ?	1. Acetons + cieta CO_2 2. NaCl + ledus 3. NH_4NO_3 + ledus 4. Sniegs + Na_2CO_3
4.12	Šķidru paraugu blīvuma noteikšanai izmanto...	1. Biretes 2. Mērcilindrus 3. Mērkolbas 4. Piknometrus
4.13	Kā sauc attēlā redzamo laboratorijas trauku? 	1. Alonžs 2. Deflektors 3. Dzesinātājs 4. Virca pāreja


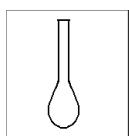

4.14	<p>Kāds laboratorijas aparāts redzams attēlā?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Destilatora aparāts 2. Kipa aparāts 3. Lībiga aparāts 4. Soksleta aparāts
4.15	<p>Kāds laboratorijas trauks redzams attēlā?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dzesinātājs 2. Pilināmā piltuve 3. Piltuve 4. Virca pāreja
4.16	<p>Kā sauc attēlā redzamo laboratorijas ierīci?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Areometrs 2. Mēģene 3. Pilināmā piltuve 4. Termometrs
4.17	<p>Mazgāšanas līdzekļus, kuri satur fosfātus, nedrīkst izmantot, ja jānosaka...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fosfāti 2. Hlorīdi 3. Nitrāti 4. Sulfāti
4.18	<p>Kā sauc attēlā redzamo laboratorijas trauku?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apaļkolba 2. Areometrs 3. Mērkolba 4. Piknometrs
4.19	<p>Kā sauc laboratorijas piederumu, kuru izmanto vielu smalcināšanai?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dzirnava 2. Lāpstiņa 3. Piesta 4. Pulkstenstikliņš
4.20	<p>Kā sauc attēlā redzamo laboratorijas trauku?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bihnera piltuve 2. Bunzena piltuve 3. Pilināmā piltuve 4. Virca piltuve
4.21	<p>Laboratorijas trauks, kas paredzēts šķīdumu (šķīdumu) ievadīšanai reakcijas vidē, ir...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Koniskā kolba 2. Mērcilindrs 3. Mērkolba 4. Pilināmā piltuve
4.22	<p>Bunzena kolbu (kopā ar Bihnera piltuvi) izmanto...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Maisījumu filtrēšanai 2. Paraugu šķīdināšanai 3. Paraugu titrēšanā 4. Vielu šķīdināšanai


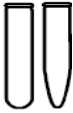

4.23	Kā sauc attēlā redzamo laboratorijas trauku? 	1. Atteces dzesinātājs 2. Deflegmators 3. Lībiga dzesinātājs 4. Mēģene
4.24	Kā sauc attēlā redzamo laboratorijas trauku? 	1. Pudelīte ar vāciņu 2. Sverglāzīte 3. Tīģelis 4. Vārglāzīte ar vāciņu
4.25	Pilināmās piltuves paredzētas....	1. Neorganisko vielu sintēzei 2. Šķīduma (šķīduma) ievadīšanai reakcijas vidē 3. Šķīduma uzglabāšanai 4. Šķīduma pārļiešanai apaļkolbā
4.26	Laboratorijas trauks, kuru izmanto filtrēšanai, lietojot vakuumsūkni, ir...	1. Bunzena kolba 2. Erlenmejera kolba 3. Sāvkolba 4. Vārglāze
4.27	Kā sauc bumbierveida kolbas ar pagarinātu kaklu, kuras izmanto slāpekļa noteikšanai pēc Kjeldāla metodes?	1. Apaļkolbas 2. Erlenmejera kolbas 3. Kjeldāla kolbas 4. Mērkolbas
4.28	Kādam nolūkam izmanto deflegmatorus?	1. Destilācijai 2. Frakcionētajai pārtvaicei 3. Iztvaicēšanai 4. Sublimācijai
4.29	Laboratorijas mērtauks, kuru izmanto titrēšanai un tilpuma precīzai mērīšanai, ir...	1. Birete 2. Menzūra 3. Mērcilindrs 4. Mērpipete
4.30	Kādam nolūkam izmanto attēlā redzamo laboratorijas trauku? 	1. Destilācijai 2. Ekstrakcijai 3. Iztvaicēšanai 4. Sublimācijai
4.31	Kā sauc vannas, kuras izmanto, karsējot paraugu līdz 100 °C temperatūrai?	1. Eļļas vannas 2. Glicerīna vannas 3. Smilšu vannas 4. Ūdens vannas

4.32	Ja viela ir jākarsē augstā temperatūrā vai jākarsē uzmanīgi, izmanto...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eļļas vannas 2. Glicerīna vannas 3. Smilšu vannas 4. Ūdens vannas
4.33	Kā sauc piederumu vai iekārtu, kuru izmanto tvaiku atdziestēšanai un kondensēšanai?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deflegmators 2. Dzesinātājs ar apvalku 3. Dzesinātājs bez apvalka 4. Izvāicēšanas bļodiņa
4.34	Kādu elektrisko karsēšanas ierīci izmanto vielu kvēlināšanai, kausēšanai un karsēšanai augstā temperatūrā?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mufeļu krāsni 2. Smilšu vannu 3. Ūdens vannu 4. Žāvēšanas skapi
4.35	Lai veiktu ekstrahēšanu no konkrētas vielas vai sausa maisījuma ar piemērotu šķīdinātāju, izmanto...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Destilatoru 2. Kipa aparātu 3. Rotācijas izvāicētāju 4. Soksleta iekārtu
4.36	Kā sauc laboratorijā izmantotu līdzekli vielas uzkaršēšanai līdz 100 °C temperatūrai?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eļļas vanna 2. Glicerīna vanna 3. Smilšu vanna 4. Ūdens vanna
4.37	Kā sauc destilācijas iekārtas sastāvdaļu, kura kondensē atdestilētās vielas tvaikus?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apaļkolba 2. Lībiha dzesinātājs 3. U veida caurule 4. Virca pāreja
4.38	Kādu laboratorijas piederumu izmanto karstu tīģeļu un sverglāzīšu pārvešanai?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mēģeņu turētāju 2. Pinceti 3. Tīģeļknaibles 4. Trīsstūri
4.39	Spektrofotometru izmanto...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Šķīduma gaismas absorbcijas noteikšanai 2. Šķīduma vides mērīšanai 3. Trauku un vielu žāvēšanai 4. Ūdens sadalīšanai ar līdzstrāvu
4.40	Kā sauc attēlā redzamo trauku? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Porcelāna bļodiņa 2. Tīģelītis 3. Ūdens vanna 4. Vārglāze ar vāku
4.41	Kādam nolūkam izmanto pH-metru?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dažādu jonu koncentrācijas noteikšanai 2. Šķīduma vides mērīšanai 3. Trauku un vielu žāvēšanai 4. Ūdens sadalīšanai ar līdzstrāvu

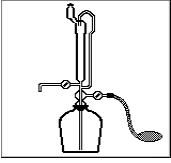

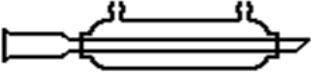
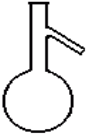
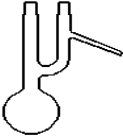
4.42	Laboratorijas ierīce, kurā iespējams uzturēt nemainīgu temperatūru, ir...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Termostats 2. Eļļas vanna 3. Glicerīna vanna 4. Ūdens vanna
4.43	Kādu laboratorijas trauku izmanto precīzas koncentrācijas šķīdumu pagatavošanai?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menzūru 2. Mērcilindru 3. Mērkolbu 4. Piknometru
4.44	Kādu aparātu izmanto ūdens sadalīšanai ar līdzstrāvu?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hofmaņa aparātu 2. Kīpa aparātu 3. pH-metru 4. Spektrofotometru
4.45	Kā sauc attēlā redzamo laboratorijas piederumu? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Divkaklu apaļkolba 2. Gāzes balons 3. Gumijas uzgalis 4. Pipešu turētājs
4.46	Kādi trauki nepieciešami, lai pagatavotu šķīdumu ar noteiktu daudzumkoncentrāciju?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Koniskā kolba, piltuve un strūklene 2. Koniskā kolba, vārglāze un strūklene 3. Mērkolba, piltuve un strūklene 4. Mērkolba, vārglāze un strūklene
4.47	Viens no parametriem, kuru jāzina un jāņem vērā elementu vai vielu testēšanā, lai tajā nerastos sarežģījumi, ir vielas...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Skābums 2. Bāziskums 3. Sāļums 4. Šķīdība
4.48	Riņņa degli izmanto, lai...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sildītu eļļas vannas 2. Sildītu kolbas 3. Sildītu mēģenes 4. Sildītu vārglāzes
4.49	Kāda veida caurules ar sāna novaduli izmanto elektrolīzes iekārtas uzstādīšanā?	<ol style="list-style-type: none"> 1. B veida caurules 2. D veida caurules 3. U veida caurules 4. X veida caurules
4.50	Kurus traukus izmanto gravimetrijā?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eksikatoru, tīģeli un svarus 2. Konisko kolbu, eksikatoru un svarus 3. Mērkolbu, eksikatoru un svarus 4. Piknometru, eksikatoru un svarus
4.51	Precīzai šķidruma tilpuma mērīšanai izmanto...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mērcilindru 2. Mērkolbu 3. Piltuvi 4. Vārglāzi




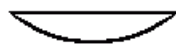
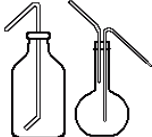
4.52	Kā sauc laboratorijas trauku, kuru izmanto vielu žāvēšanai istabas temperatūrā?	1. Eksikators 2. Kristalizators 3. Termostats 4. Žāvskapis
4.53	Kā sauc laboratorijas trauku, kuru izmanto šķīdumu ietvaicēšanai?	1. Koniskā kolba 2. Mērcilindrs 3. Tīģelis 4. Vārglāze
4.54	Vielu pārļiešanai vai pārbēršanai kolbā ar mazāku kakla diametru izmanto...	1. Bihnera piltuvi 2. Piltuvi 3. Skalotni 4. Vārglāzi
4.55	Kādam nolūkam izmanto spirta lampiņu?	1. Liesmas iegūšanai 2. Vielu karsēšanai 3. Vielu sintēzēm 4. Vielu šķīdināšanai
4.56	Kā sauc attēlā redzamo laboratorijas piederumu? 	1. Bunzena aizspiednis 2. Mēģeņu turētājs 3. Mora aizspiednis 4. Pipešu aizspiednis
4.57	Kāds process ir redzams zīmējumā? 	1. Ekstrakcija 2. Gāzu iegūšana 3. Iztvaicēšana 4. Kristalizācija
4.58	Kā sauc koniskas formas traukus, uz kuru sienīnām ir iedaļas?	1. Mēģenes 2. Menzūras 3. Mērcilindri 4. Vārglāzes
4.59	Kā sauc attēlā redzamo laboratorijas piederumu? 	1. Aizspiednis 2. Knaibles 3. Kolbu turētājs 4. Tīģelknaibles
4.60	Kā sauc biretes, kuru graduētās iedaļas vērtība ir 0,01 ml?	1. Automātiskās biretes 2. Makrobiretes 3. Mikrobiretes 4. Mora biretes





4.61	Kā sauc mērkolbas slīpēto (matēto) kakliņu?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Matējums 2. Plifs 3. Šlifs 4. Slīpējums
4.62	Kā sauc porcelāna traukus ar porcelāna vāciņiem?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iztvaicēšanas bļodiņas 2. Sverglāzes 3. Tīģeļi 4. Vārglāzes
4.63	Kāds process ir redzams zīmējumā? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kristalizācija 2. Maisīšana 3. Sublimācija 4. Titrēšana
4.64	Drošības piltuvi izmanto...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Destilācijai 2. Filtrēšanai 3. Šķīdināšanai 4. Šķidrumu iztvaicēšanai
4.65	Kā sauc attēlā redzamo trauku? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apaļkolba 2. Bunzena kolba 3. Kjeldāla kolba 4. Piknometrs
4.66	Kā sauc attēlā redzamo laboratorijas trauku? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menzūra 2. Mērcilindrs 3. Mērkolba 4. Vārglāze
4.67	Kā sauc piknometru, kuru izmanto cietu pulverveida vielu relatīvā blīvuma noteikšanai?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Areometrs 2. Barometrs 3. Termometrs 4. Volumetrs
4.68	Kādu priekšmetu izmanto vielu dedzināšanai?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Karotīti 2. Lāpstiņu 3. Mēģeni 4. Vārglāzi
4.69	Kā sauc laboratorijas iekārtu, kuru izmanto cietu daļiņu izgulsnēšanai no šķīduma?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Centrifūga 2. Destilācijas iekārta 3. Filtrēšanas iekārta 4. Ūdens vanna
4.70	Kādam nolūkam izmanto stikla caurules?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iekārtu uzstādīšanai 2. Šķīdumu centrifugēšanai 3. Šķīdumu filtrēšanai 4. Šķīdumu maisīšanai

4.71	Kā sauc attēlā redzamo trauku? 	1. Apaļkolba 2. Koniskā kolba 3. Mērkolba 4. Stāvkolba
4.72	Kā sauc attēlā redzamos laboratorijas traukus? 	1. Graduētās mēģenes 2. Stikla caurules 3. Stikla mēģenes 4. Vārglāzes
4.73	Attēlā redzamos laboratorijas traukus izmanto... 	1. Skābju šķīdumu gatavošanai 2. Šķīdumu gatavošanai 3. Vielu sintēzēm 4. Vielu uzglabāšanai
4.74	Šķīdumu sterilizācijai izmanto...	1. Autoklāvus 2. Mufelkrāsnis 3. Termostatus 4. Žāvskapjus
4.75	Laboratorijā vienreizējās pipetes sauc par...	1. Automātiskajām pipetēm 2. Mērpipetēm 3. Mora pipetēm 4. Pastēra pipetēm
4.76	Kā sauc piltuves ar pagarinātu nogriezto galu?	1. Analītiskās pipetes 2. Beramās pipetes 3. Bihnera pipetes 4. Dalāmās pipetes
4.77	Kā sauc piederumu, kuru izmanto nogulšņu mazgāšanai ar destilētu ūdeni?	1. Mērpipete 2. Pipete 3. Skalotne 4. Vufa pudele
4.78	Kā sauc kolbas, kuras izmanto filtrēšanai ar vakuumsūkni?	1. Apaļkolbas 2. Bunzena kolbas 3. Koniskās kolbas 4. Mērkolbas
4.79	Kā sauc piederumu, kuru izmanto vielu svēršanai un vārglāžu pārklāšanai?	1. Azbesta sietiņš 2. Filtrpapīrs 3. Petri trauks 4. Pulkstenstikls
4.80	Kā sauc aparātu, kuru izmanto oglekļa dioksīda, sērūdeņraža un citu gāzu iegūšanai?	1. Destilācijas aparāts 2. Džonsa aparāts 3. Kipa aparāts 4. Soksleta aparāts

4.81	Ķīmiķim dots uzdevums vārīt organisko vielu šķīdumu absolūtajā etanolā, kura viršanas temperatūra ir 78 °C. Reaģenti un reakcijas produkts gaisā hidrolizējas. Kādi laboratorijas trauku jāizmanto šim uzdevumam?	1. Koniskā kolba ar atteces dzesinātāju, atteces dzesinātājam pievienota kalcija hlorīda caurulīte
		2. Vienkakla kolba ar atteces dzesinātāju
		3. Vienkakla kolba ar atteces dzesinātāju, atteces dzesinātājam pievienota kalcija hlorīda caurulīte
		4. Vienkakla kolba ar deflegmatoru, atteces dzesinātājam pievienota kalcija hlorīda caurulīte
4.82	Kāds parametrs jāaprēķina, lai no koncentrēta 0,1 M šķīduma pagatavotu atšķaidītu 0,02 M šķīdumu?	1. Dotā šķīduma koncentrācija
		2. Dotā atšķaidāmā šķīduma tilpums
		3. Iegūtā šķīduma koncentrācija
		4. Iegūtā šķīduma tilpums
4.83	Kas notiek ar hidrātu, ja to karsē?	1. Karsējot izmaiņas nenotiek
		2. Hidrāts aizdegas
		3. Atdalās kristalizācijas ūdens
		4. Palielinās kristalizācijas ūdens daudzums
4.84	Eksikatoru laboratorijā izmanto, lai...	1. Viela pilnībā izžūtu
		2. Vielai nepieklūtu gaisā esošais mitrums
		3. Vielai pieklūtu gaisā esošais mitrums
		4. Vielu kristalizētu
4.85	Ķīmiķim dots uzdevums karsēt reakcijas maisījumu, līdz tas sasniedz 110 °C temperatūru, un sintēzes gaitā pievienot šķīdru vielu, līdz nogulsnes izšķīst. Maisījuma temperatūra jākontrolē. Kuri laboratorijas trauki jāizmanto šajā uzdevumā?	1. Trīskaklu kolba ar atteces dzesinātāju, dalāmā piltuve, magnētiskais maisītājs, termometrs, eļļas vai glicerīna vanna
		2. Trīskaklu kolba ar atteces dzesinātāju, pilināmā piltuve, magnētiskais maisītājs, termometrs, eļļas vai glicerīna vanna
		3. Trīskaklu kolba ar atteces dzesinātāju, pilināmā piltuve, magnētiskais maisītājs, termometrs, ūdens vanna
		4. Trīskaklu kolba ar deflegmatoru, pilināmā piltuve, magnētiskais maisītājs, termometrs, eļļas vai glicerīna vanna
4.86	Vienkāršās destilācijas iekārta sastāv no...	1. Vienkakla kolbas, Lībiga dzesinātāja, Virca uzmavas, alonža, utvērējkolbas
		2. Vienkakla kolbas, termometra, deflegmatora, Virca uzmavas, alonža, utvērējkolbas
		3. Vienkakla kolbas, termometra, Lībiga dzesinātāja, Virca uzmavas, alonža
		4. Vienkakla kolbas, termometra, Lībiga dzesinātāja, Virca uzmavas, alonža, utvērējkolbas
4.87	Kā sauc bireti ar automātisko līmeņa regulētāju?	1. Kipa birete
		2. Mikrobirete
		3. Šīlinga birete
		4. Vufa birete

4.88	Kā sauc attēlā redzamo laboratorijas piederumu? 	1. Birete 2. Kipa aparāts 3. Šilinga (automātiskā) birete 4. Ūdens skalotne
4.89	Kāda iedaļas vērtība parasti ir mikrobiretei?	1. 0,1 ml 2. 0,2 ml 3. 0,01 ml 4. 0,0001 ml
4.90	Kā sauc attēlā redzamo laboratorijas trauku? 	1. Birete 2. Kalcija hlorīda caurule 3. Mora pipete 4. Stikla caurulīte
4.91	Kādas caurules lieto, lai vielās un šķīdumos no gaisa neiekļūtu nevēlami piemaisījumi (ūdens tvaiki, oglekļa dioksīds)?	1. Kalcija hlorīda caurules 2. Nātrija hlorīda caurules 3. Soksleta caurules 4. Spirālveida caurules
4.92	Kāds dzesinātājs ir redzams attēlā? 	1. Atteces 2. Lībīga 3. Spirālveida 4. Taisnstobra
4.93	Kā sauc attēlā redzamo kolbu? 	1. Apaļkolba 2. Kjeldāla 3. Stāvkolba 4. Virca kolba
4.94	Klaizena kolbu izmanto...	1. Kristalizācijai 2. Šķīduma ekstrahēšanai 3. Šķīduma pārtvaicei paaugstinātā spiedienā 4. Šķīduma pārtvaicei pazeminātā spiedienā
4.95	Kā sauc attēlā redzamo laboratorijas trauku? 	1. Apaļkolba 2. Kjeldāla kolba 3. Klaizena kolba 4. Virca kolba
4.96	Mēģeni ar novaduli izmanto...	1. Anjonu iegūšanai 2. Gāzu iegūšanai 3. Katjonu iegūšanai 4. Komplekso šķīdumu iegūšanai

4.97	Kā sauc attēlā redzamo laboratorijas piederumu? 	1. Aizspiednis 2. Kolbu turētājs 3. Mēģeņu turētājs 4. Tīģeļknaibles
4.98	Kādās iekārtās izmanto attēlā redzamo laboratorijas piederumu? 	1. Destilācijas iekārtās 2. Adsorbcijas iekārtās 3. Ekstrakcijas iekārtās 4. Ietvaicēšanas iekārtās
4.99	Kādu laboratorijas iekārtu izmanto šķīdinātāja ātrai atdestilācijai pazemināta spiediena apstākļos?	1. Destilācijas iekārtu 2. Kjelidāla iekārtu 3. Rotācijas ietvaicētāju 4. Soksleta iekārtu
4.100	Kā sauc attēlā redzamo iekārtu? 	1. Ekstrakcijas iekārta 2. Elektrolīzes iekārta 3. Filtrēšanas iekārta 4. Sublimācijas iekārta
4.101	Kādam nolūkam izmanto pulkstenstiklu?	1. Cietu vielu svēršanai 2. Sintēzes iekārtu uzstādīšanai 3. Šķīdinātāju karsēšanai 4. Šķīdru vielu svēršanai
4.102	Kā sauc attēlā redzamo laboratorijas trauku? 	1. Iztvaicēšanas bļodiņa 2. Petri trauks 3. Pulkstenstikls 4. Sverglāzīte
4.103	Kā sauc attēlā redzamos laboratorijas traukus? 	1. Destilācijas kolbas 2. Skalotnes 3. Stāvkolbas 4. Virca kolbas
4.104	Kādam nolūkam izmanto ūdensstrūklas sūkni kopā ar Bunzena kolbu?	1. Gāzu uzkrāšanai 2. Kristalizācijas ūdens atdalīšanai 3. Šķīdumu sadalīšanai 4. Suspensiju filtrēšanai

4.105	Kādam nolūkam izmanto attēlā redzamo laboratorijas piederumu? 	1. Iekārtu nostiprināšanai 2. Kā paliktņi 3. Šķīdumu filtrēšanai 4. Vielu karsēšanai
4.106	Kā sauc attēlā redzamo laboratorijas trauku? 	1. Iztvaicēšanas bļodiņa 2. Podiņš 3. Tīģelis 4. Vārglāze
4.107	Kādam nolūkam izmanto Dreksela skalotni?	1. Destilēta ūdens iegūšanai 2. Gāzu iegūšanai 3. Gāzu žāvēšanai 4. Šķīdumu filtrēšanai
4.108	Kādam nolūkam izmanto attēlā redzamo laboratorijas iekārtu? 	1. Gāzu iegūšanai 2. Iztvaicēšanai 3. Sublimācijai 4. Termostatēšanai
4.109	Kā sauc laboratorijas trauku, kuru izmanto gāzu (skābekļa, slāpekļa, u.c.) uzkrāšanai?	1. Cilindrs 2. Gazometrs 3. Kolba 4. Mēģene
4.110	Kā sauc attēlā redzamo laboratorijas piederumu? 	1. Gumijas aizbāznis 2. Kolbu stiprinātājs 3. Mora aizspiednis 4. Tīģelknaibles
5.1	Kuram šķīdumam ir augstāka viršanas temperatūra?	1. Šķīdumam, kas satur 0,25 % NaCl 2. Šķīdumam, kas satur 1 % NaCl 3. Šķīdumam, kas satur 3 % NaCl 4. Šķīdumam, kas satur 10 % NaCl
5.2	Titrešanā izlietotā titranta tilpumu mēra ar...	1. Bireti 2. Menzūru 3. Mērcilindru 4. Mora pipeti
5.3	Vielas masas daļu šķīdumā aprēķina ar formulu...	1. $w = m_{\text{viela}} / m_{\text{šķīdums}}$ 2. $c = n/V$ 3. $n = c \cdot V$ 4. $\gamma = m/V$

5.4	Organisko vielu iegūšanu no vienkāršākām vielām un savienojumu veidošanu pēc dabā esošu savienojumu parauga sauc par...	1. Neorganisko sintēzi
		2. Organisko sintēzi
		3. Vielu fizikālajām īpašībām
		4. Vielu ķīmiskajām īpašībām
5.5	Blīvumu aprēķina, izmantojot formulu...	1. $\rho = m/V$
		2. $\rho = V/m$
		3. $\rho = M/V$
		4. $\rho = V \cdot M$
5.6	Šķīdumus ar noteiktu vielas daudzumkoncentrāciju (mol/l) gatavo...	1. Biretēs
		2. Mērcilindros
		3. Mērkolbās
		4. Stāvkolbās
5.7	Iegūt vielu ar pēc iespējas mazāku stadiju skaitu ir...	1. Analītiskās ķīmijas uzdevums
		2. Fizikālās ķīmijas uzdevums
		3. Neorganiskās ķīmijas uzdevums
		4. Organiskās sintēzes uzdevums
5.8	Kura no dotajām shēmām attēlo pareizu sintēzes gaitas plānošanu?	1. Sintēzes ceļa izvēle → reaģentu, aparatūras un trauku sagatavošana → sintēzes process → produkta izdalīšana un attīrīšana
		2. Produkta izdalīšana un attīrīšana → sintēzes ceļa izvēle → reaģentu, aparatūras un trauku sagatavošana → sintēzes process
		3. Reaģentu, aparatūras un trauku sagatavošana → sintēzes ceļa izvēle → sintēzes process → produkta izdalīšana un attīrīšana
		4. Sintēzes process → sintēzes ceļa izvēle → reaģentu, aparatūras un trauku sagatavošana → produkta izdalīšana un attīrīšana
5.9	Kura procesa pamatā ir izšķīdinātās vielas pāreja kristāliskā stāvoklī, atdziestot piesātinātam šķīdumam?	1. Destilācijas
		2. Iztvaicēšanās
		3. Kristalizācijas
		4. Sublimācijas
5.10	Ja 50 ml standartšķīduma 100 ml tilpuma mērkolbā pievieno destlētu ūdeni līdz atzīmei, tad standartšķīdums ir atšķaidīts...	1. 1 reizi
		2. 1,5 reizes
		3. 2 reizes
		4. 3 reizes
5.11	Kas notiek ar relatīvo blīvumu, ja šķīduma temperatūra paaugstinās?	1. Tas nemainās
		2. Tas palielinās
		3. Tas palielinās 10 reizes
		4. Tas samazinās
5.12	Kā sauc procesu, kurā ar kāda cita aģenta palīdzību viela tiek savākta un atdalīta?	1. Destilācija
		2. Kristalizācija
		3. Sorbcija
		4. Sublimācija

5.13	Kas notiek destilāciju procesā, ja vārīšanās temperatūra paaugstinās?	1. Atdestilējas vielu maisījums
		2. Atdestilējas tikai šķīdinātājs
		3. Destilācija vēl jāturpina
		4. Tas destilāciju neietekmē
5.14	Šķīdru vielu izdalīšanas un attīrīšanas metode, kuru izmanto, lai atdalītu vielas, kurām ir atšķirīgas viršanas temperatūras, ir ...	1. Destilācija
		2. Ekstrakcija
		3. Kristalizācija
		4. Sublimācija
5.15	Lai pagarinātu tvaika ceļu frakcionētā destilācijas iekārtā, izmanto...	1. Alonžu
		2. Deflegmatoru
		3. Dzesinātāju
		4. Virca uznavu
5.16	Kura ķīmiskā formula atbilst hidratam?	1. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
		2. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
		3. CuSO_4
		4. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
5.17	No kā atkarīga cietu vielu šķīdība?	1. No atmosfēras spiediena
		2. No radioaktīvā fona
		3. No temperatūras
		4. No vielas sasmalcinātības pakāpes
5.18	Ar kādiem diviem paņēmieniem iespējams sadalīt nātrija hlorīda, smilšu un ūdens maisījumu?	1. Filtrējot un destilējot
		2. Filtrējot un iztvaicējot
		3. Filtrējot un kristalizējot
		4. Kristalizējot un destilējot
5.19	Kurš mērtrauks nepieciešams standartšķīduma pagatavošanai?	1. Birete
		2. Mora pipete
		3. Mērkolba
		4. Mērcilindrs
5.20	Ar kādu precizitāti iespējams nosvērt vielas uz mikrosvariem?	1. $\pm 0,0001 \mu\text{g}$
		2. $\pm 0,001 \mu\text{g}$
		3. $\pm 0,01 \mu\text{g}$
		4. $\pm 0,1 \mu\text{g}$
5.21	Divu vai vairāku vielu maisījumu, kas destilējas noteiktā temperatūrā un destilātā rada noteiktas vielu attiecības, sauc par ...	1. Azeotropo maisījumu
		2. Cietvielu maisījumu
		3. Gāzveida vielas maisījumu
		4. Homogēno maisījumu
5.22	Temperatūra, kurā atmosfēras spiedienā noris vielas agregātstāvokļa maiņa no cietā stāvokļa šķidrā, ir...	1. Kušanas temperatūra
		2. Sasalšanas temperatūra
		3. Uzliesmošanas temperatūra
		4. Viršanas temperatūra
5.23	Kurš no dotajiem ir vielu maisījums?	1. Cukurs
		2. Kālija sulfāts
		3. Piens
		4. Ūdens

5.24	Sintēzes produkta iznākums raksturo izmantotās metodes...	1. Daudzveidību 2. Efektivitāti 3. Jūtību 4. Selektivitāti
5.25	Ar kādu precizitāti iespējams vielu nosvērt uz tehniskajiem svāriem?	1. $\pm 0,0001$ g 2. $\pm 0,001$ g 3. $\pm 0,01$ g 4. $\pm 0,1$ g
5.26	Kādi trauki nepieciešami pelnvielu gravimetriskajai noteikšanai paraugā?	1. Porcelāna bļodiņas 2. Sverglāzītes 3. Tīģeļi 4. Vārglāzes
5.27	Ar kādu metodi nosaka vielas viršanas temperatūru?	1. Ar destilācijas metodi 2. Ar ekstrakcijas metodi 3. Ar kristalizācijas metodi 4. Ar sublimācijas metodi
5.28	Infrasarkano spektru atšifrēšanai izmanto...	1. Fotoplates 2. Hromatogrammas 3. Masspektrus 4. Tabulas
5.29	Bufēršķīdumi ir šķīdumi ar...	1. Konstantu pH vērtību 2. Konstantu vielu koncentrāciju 3. Mainīgu P atomu koncentrāciju 4. Mainīgu pH vērtību
5.30	Kāds process ir jāveic, lai koncentrētu šķīdumu?	1. Filtrēšana 2. Ietvaicēšana 3. Kristalizācija 4. Žāvēšana
5.31	Kurš no dotajiem ir šķidrums?	1. Piens 2. Ūdens 3. Vara sulfāts 4. Vārāmā sāls
5.32	Šķīdumu, kurā ir vairāk izšķīdušo vielu, nekā konkrētajos apstākļos tajā būtu iespējams izšķīdināt, sauc par...	1. Nepiesātinātu šķīdumu 2. Pārsātinātu šķīdumu 3. Piepārsātinātu šķīdumu 4. Piesātinātu šķīdumu
5.33	Cikloheksānu no benzola iegūst...	1. Benzolam reaģējot ar ūdeni 2. Benzolam reaģējot ar oglekli 3. Benzolītu katalītiski hidrogenējot 4. Benzolu katalītiski oksidējot
5.34	Kāda veida filtrs nepieciešams, lai paātrinātu šķīdumu filtrēšanu?	1. Auduma 2. Kroku 3. Parastais 4. Porainais


5.35	Kas ir sublimācija?	1. Vielas pāreja no cietās fāzes gāzveida fāzē, apejot šķidro fāzi
		2. Vielas pāreja no cietās fāzes šķidrā fāzē, apejot gāzveida fāzi
		3. Vielas pāreja no gāzveida fāzes cietajā fāzē, apejot šķidro fāzi
		4. Vielas pāreja no šķidrās fāzes cietajā fāzē, apejot gāzveida fāzi
5.36	Kas ir desublimācija?	1. Vielas pāreja cietajā fāzē
		2. Vielas pāreja gāzveida fāzē
		3. Vielas pāreja šķidrā fāzē
		4. Vielas pāreja kristāliskajā fāzē
5.37	Ja nepieciešams atbrīvoties no krāsainiem piemaisījumiem, piemēram, dažādiem kondensācijas vai oksidēšanās produktiem, kas veidojušies sintēzes gaitā vai vielu uzglabājot, vielas piesātināto šķīdumu apstrādā (karsē) ar...	1. Aktīvo ogli
		2. Bārija sulfātu
		3. Kālija dihromātu
		4. Nātrija hlorīdu
5.38	Izdalīšanas metodi no šķīduma vai sausa maisījuma sauc par...	1. Destilāciju
		2. Ekstrāciju
		3. Rektifikāciju
		4. Sublimāciju
5.39	Kas jāievieto destilācijas kolbā, lai nodrošinātu šķidrums vienmērīgu viršanu?	1. Azbesta kapilārs
		2. Metāla gabaliņš
		3. Cits šķīdinātājs
		4. Stikla kapilārs
5.40	Cietas, higroskopiskas vielas žāvē...	1. Eksikatorā
		2. Kristalizatorā
		3. Žāvēšanas skapī
		4. Žāvsvaros
5.41	Kāda toksiska viela rodas, sadaloties pārkarsētā glicerīnā?	1. Akroleīns
		2. Ēteris
		3. Izopropanols
		4. Metanols
5.42	Ar ko nedrīkst dzēst uzliesmojušu eļļu?	1. Ar aukstu eļļu
		2. Ar azbesta audumu
		3. Ar azbesta materiālu
		4. Ar ūdeni
5.43	Lai kvalitatīvi pārkristalizētu vielu, ir svarīgi izvēlēties piemērotu...	1. Komponentu
		2. Reaģentu
		3. Šķīdinātāju
		4. Trauku


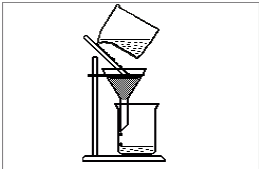
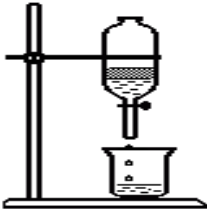
5.44	Kāda veida augsne jāizmanto smilšu vannās?	1. Izkarsēta augsne
		2. Nekarsētas smiltis
		3. Smalkas, tīras smiltis
		4. Smalka, tīra augsne
5.45	Ietvaicēšanu izmanto, ja viela ir...	1. Eksometriska
		2. Termiski izturīga
		3. Termiski neizturīga
		4. Uzliesmojoša
5.46	Ko izmanto lai atdzesētu trauku līdz 0 °C temperatūrai?	1. Destilētu ūdeni
		2. Ledu
		3. Slāpekli
		4. Ūdensvada ūdeni
5.47	Organisko vielu sintēzē plaši izmanto organiskos šķīdinātājus. Kuru no dotajām vielām var izmantot kā šķīdinātāju?	1. Butānu
		2. Heksānu
		3. Metānu
		4. Propānu
5.48	Hidrēšana ir...	1. Ūdeņraža apmaiņa
		2. Ūdeņraža pievienošana
		3. Ūdens atšķelšana
		4. Ūdens pievienošana
5.49	Organiskās skābes mijiedarbību ar spirtu sauc par...	1. Ciklizāciju
		2. Eterifikāciju
		3. Polimerizāciju
		4. Sulfurēšanu
5.50	Kādi reaģenti ir nepieciešami, lai no 2-butanola iegūtu 2,3-dibrombutānu?	1. H ₂ SO ₄ un Br ₂
		2. H ₃ PO ₄ un Br ₂
		3. HCl un Br ₂
		4. HNO ₃ un Br ₂
5.51	Pārkristalizēto vielu filtrē uz...	1. Atdalāmās piltuves
		2. Bihnera piltuves
		3. Šķirpiltuves
		4. Stikla piltuves
5.52	Kas jāpievieno ūdenim, lai reakcijas rezultātā iegūtu etīnu?	1. CaC ₂
		2. CaCO ₃
		3. CO
		4. H ₂ CO ₃
5.53	Kādi reģenti ir nepieciešami, lai no etīna iegūtu acetaldehīdu?	1. H ₂ SO ₄ un CaSO ₄
		2. H ₂ SO ₄ un HgSO ₄
		3. HCl un CaSO ₄
		4. HCl un HgSO ₄

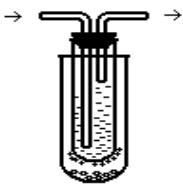
5.54	Naftu sadala frakcijās, izmantojot...	1. Filtrēšanu 2. Fracionēto destilāciju 3. Karsēšanu 4. Sublimāciju
5.55	Šķeļot kumola peroksīdu sērskābes klātbūtnē, notiek pārgrupēšanās reakcija. Rodas fenols un...	1. Acetons 2. Benzols 3. Propēns 4. Toluols
5.56	Par kušanu sauc vielas pāreju no...	1. Cietā agregātstāvokļa gāzveida 2. Cietā agregātstāvokļa šķidrā 3. Gāzveida agregātstāvokļa šķidrā 4. Šķidra agregātstāvokļa cietā
5.57	Kurām vielām nav noteiktas kušanas temperatūras?	1. Amorfām 2. Cietām 3. Kristāliskām 4. Tīrām kristāliskām
5.58	Kur ievieto trauku ar ūdeni uzsūcošo bezūdens vielu?	1. Dzesinātājā 2. Eksikatorā 3. Kristalizatorā 4. Žāvskapī
5.59	Kā sauc tvaiku, kas ir līdzsvarā ar šķidrumu?	1. Atgriezeniskais tvaiks 2. Nepiesātinātais tvaiks 3. Pārsātinātais tvaiks 4. Piesātinātais tvaiks
5.60	Kā sauc organisku skābi, kuru iegūst no metanola un oglekļa (II) oksīda pazeminātā spiedienā katalizatora klātbūtnē?	1. Etiķskābe 2. Propionskābe 3. Skudrskābe 4. Sviestskābe
5.61	Kādi trauki nepieciešami izšķīdušo vielu gravimetriskajai noteikšanai ūdenī?	1. Porcelāna bļodiņas 2. Sverglāzītes 3. Tīģeļi 4. Vārglāzes
5.62	Kāds trauks nepieciešams analizējamā šķīduma blīvuma noteikšanai ar areometru?	1. Koniskā kolba 2. Mērcilindrs 3. Mērkolba 4. Vārglāze
5.63	Kādi reaģenti ir nepieciešami, lai no salicilskābes sintezētu acetilsalicilskābi?	1. Etiķskābes anhidrīds un fosforskābe 2. Etilacetāts un fosforskābe 3. Etilspirts un fosforskābe 4. Etiķskābe un fosforskābe
5.64	Ja 100 g ūdens 20 °C temperatūrā izšķīst vairāk nekā 10 g vielas, tad viela ir...	1. Mazšķīstoša 2. Nešķīstoša 3. Gandrīz nešķīstoša 4. Šķīstoša


5.65	Kā sauc lielumu, kas norāda, cik tilpumu gāzes izšķīst vienā tilpumā ūdens?	1. Gāzes šķīdība 2. Gāzu tilpuma koeficients 3. Šķīdības koeficients 4. Vielas šķīdība
5.66	Ja 100 g ūdens 20 °C temperatūrā izšķīst mazāk par 0,01 g vielas, tad viela ir...	1. Kristāliska 2. Mazšķīstoša 3. Nešķīstoša 4. Šķīstoša
5.67	Gāzveida vielas šķīdība ir atkarīga no tās.	1. Blīvuma 2. Fizikālajām īpašībām 3. Gāzes spiediena 4. Temperatūras
5.68	Halogēnoglūdeņražus var iegūt, ogļūdeņražus tieši...	1. Haloginējot 2. Oksidējot 3. Protonējot 4. Reducējot
5.69	Ja 100 g ūdens 20 °C temperatūrā izšķīst mazāk par 1 g vielas, tad viela ir...	1. Kristāliska 2. Mazšķīstoša 3. Nešķīstoša 4. Šķīstoša
5.70	Ko pievieno, ja viela no pārsātinātiem šķīdumiem nekristalizējas?	1. Hidrātu 2. Kristalizācijas centru 3. Sasmalcinātu vielu 4. Šķīdinātāju
5.71	Paaugstinoties temperatūrai, gāzu šķīdība ūdenī...	1. Nemainās 2. Palielinās 3. Samazinās 4. Svārstās
5.72	Kādas vielas ir grūti pārkristalizēt?	1. Ļoti netīras 2. Ļoti tīras 3. Mazšķīstošas 4. Šķīstošas
5.73	Vielas ir iespējams atdalīt ar frakcionēto kristalizāciju, ja to...	1. Blīvumi ir dažādi 2. Daļiņu izmērs dažāds 3. Šķīdība ir dažāda 4. Temperatūra ir dažāda
5.74	Uz grīdas izlijušu sārmu neitralizē ar...	1. Citronskābi 2. Smiltīm 3. Sodu 4. Ūdeni
5.75	Kādu vielu aizliegts izmantot kā ūdens atņēmēja vielu eksikatoros?	1. Bezūdens sērskābi 2. Fosfora oksīdu 3. Kalcija hlorīdu 4. Koncentrētu sērskābi

5.76	Skābes neutralizē ar...	1. Bezūdens vielu 2. Smiltīm 3. Sodu 4. Ūdeni
5.77	Kā sauc šķidra daudzkomponentu maisījuma sadalīšanu vairākās atšķirīgās sastāvdaļās jeb frakcijās?	1. Destilācija 2. Ekstrakcija 3. Frakcionētā destilācija 4. Frakcionētā ekstrakcija
5.78	Kā sauc daudzkārtīgu destilāciju, kura pamatojas uz šķidrums un tvaika pretplūsmu?	1. Ekstrakcija 2. Frakcionētā destilācija 3. Frakcionētā ekstrakcija 4. Rektifikācija
5.79	Šķīdumus atdzesējot, rodas...	1. Amorfas vielas 2. Hidrāti 3. Kristāli 4. Piesātināta viela
5.80	Kādas vielas jākarsē iepriekš sakarsētā ūdens vai citā vannā?	1. Amorfas vielas 2. Cietas vielas 3. Sprādzienbīstamas vielas 4. Ugunsnedrošas vielas
5.81	Dietilēteri jāuzglabā...	1. Gaišā koniskā kolbā 2. Gaišā stikla traukā 3. Tumšā koniskā kolbā 4. Tumšā stikla traukā
5.82	Kādu tvaiku sauc par flegmu?	1. Kondensēto 2. Pienākušo 3. Piesātināto 4. Tiešo
5.83	Lai veiktu pilnīgu komponenta atdalīšanu, izmanto...	1. Destilāciju 2. Ekstrakciju 3. Rektifikāciju 4. Sublimāciju
5.84	Kā sauc vienkārtēju vai vairākkārtēju mazgāšanu ar ekstrahentu dalāmajā piltuvē?	1. Destilācija 2. Nepārtrauktā ekstrakcija 3. Sauso vielu ekstrakcija 4. Vienkāršā ekstrakcija
5.85	Kā sauc procesu, kuru veic, lai izdalītu ekstraktu no konkrētas vielas vai sausa maisījuma?	1. Destilācija 2. Nepārtrauktā ekstrakcija 3. Sauso vielu ekstrakcija 4. Vienkāršā ekstrakcija
5.86	Destilācijas kolbā ielietā šķīduma daudzums nedrīkst pārsniegt...	1. 1/3 tās tilpuma 2. 1/5 tās tilpuma 3. 2/3 tās tilpuma 4. 2/5 tās tilpuma

5.87	Gāzes žāvēšanai bieži izmanto...	1. Koncentrētu bromskābi
		2. Koncentrētu sērskābi
		3. Koncentrētu sērskābi
		4. Koncentrētu slāpekļskābi
5.88	Ja žāvējamā viela nav higroskopiska un karsējot sadalās, tad izmanto...	1. Žāvēšanu atklātā gaisā
		2. Žāvēšanu karsējot
		3. Žāvēšanu zemā temperatūrā
		4. Žāvēšanu eksikatorā
5.89	Kāds ir kristālisko vielu žāvēšanas laiks atklātā gaisā?	1. 1–5 stundas
		2. 6–8 stundas
		3. 9–11 stundas
		4. 12–24 stundas
5.90	Pirms koncentrētu skābju un sārmu šķīdumu izliešanas izlietnē, jāveic to...	1. Atšķaidīšana
		2. Neitralizācija
		3. Piesātināšana
		4. Utilizācija
5.91	Kurā no dotajām reakcijām tiek iegūti spirti?	1. Alkēnu dehidratācijā
		2. Alkēnu haloginēšanā
		3. Alkēnu hidratācijā
		4. Alkēnu sulfurēšanā
5.92	Kas ir inhibitori?	1. Reakcijas apstākļi, kas palielina ķīmiskās reakcijas ātrumu
		2. Vielas, kas palēnina ķīmiskās reakcijas ātrumu
		3. Vielas, kas reaģē ar katalizatoriem
		4. Vielas, kas sastopamas kopā ar katalizatoru un reaģējošām vielām
5.93	Kurš apgalvojums par katalizatoriem ir patiess? Katalizatori...	1. Neizmaina reakcijas aktivācijas enerģiju
		2. Palielina reakcijas aktivācijas enerģiju
		3. Pārvieto reakcijas aktivācijas enerģiju
		4. Samazina reakcijas aktivācijas enerģiju
5.94	Lai piesātinātu šķīdumu pārvērstu par nepiesātinātu, ir...	1. Jāpieber viela
		2. Jāpielej šķīdinātājs
		3. Šķīdums jāiztvaicē
		4. Šķīdums jāmaisā
5.95	Kurš faktors neietekmē ūdeņraža un slāpekļa reakcijas ātrumu?	1. Apgaismojums
		2. Katalizators
		3. Spiediens
		4. Temperatūra
5.96	Kādam nolūkam sintēzes procesā izmanto attēlā redzamo Lībiga dzesinātāju? 	1. Azeotropu maisījumu sadalīšanai
		2. Destilācijas tvaiku kondensēšanai
		3. Kristalizācijas procesa paātrināšanai
		4. Kā siltuma avotu

5.97	<p>Kādam nolūkam laboratorijā izmanto attēlā redzamo Kipa aparātu?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. CO₂, NH₃ vai O₂ iegūšanai 2. CO₂, H₂S vai H₂ iegūšanai 3. O₂, H₂ vai CO iegūšanai 4. HCl, Cl₂ vai NH₃ iegūšanai
5.98	<p>Ja izkļiedētās vielas daļiņas dispersajā sistēmā ir saredzamas bez palielinājuma, tad dispersā sistēma ir...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Īsts šķīdums 2. Koloidāls šķīdums 3. Piesātināts šķīdums 4. Rupji dispersa sistēma
5.99	<p>Kvarca stikla un porcelāna bļodiņas laboratorijā izmanto vielu...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Filtrēšanai un kristalizācijai 2. Kristalizācijai un sublimācijai 3. Pārtaicēšanai un ietvaicēšanai 4. Svēršanai un šķīdumu mērīšanai
5.100	<p>Kādas organisko savienojumu funkcionālās grupas pierādīšanai izmanto 2% sudraba nitrāta un 25% amonjaka šķīduma</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aminogrupas 2. Esteru grupas 3. Hidroksilgrupas 4. Karbonilgrupas
5.101	<p>Kāds ķīmiskais process ir redzams attēlā?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Destilācija 2. Filtrēšana 3. Ietvaicēšana 4. Sublimācija
5.102	<p>Kāds ķīmiskais process ir redzams attēlā?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Destilācija 2. Ekstrakcija 3. Piesātināta šķīduma pagatavošana 4. Šķīšana
5.103	<p>Amīnus iegūst, slāpekli saturošo savienojumu...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dehidratējot 2. Haloginējot 3. Oksidējot 4. Reducējot
5.104	<p>Sildot dažas kristāliskas vielas, piemēram, jodu, tās nekūst un neveido šķīdumus, bet pāriet gāzveida stāvoklī. Tvaikiem atdziestot, tie atkal pārvēršas par cietu vielu. Kā sauc šo procesu?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Destilācija 2. Smalcināšana 3. Sublimācija 4. Vārīšana

5.105	<p>Kā sauc vielu attīrīšanas metodi, kurā izmanto attēlā redzamo iekārtu?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Destilācija 2. Ekstrakcija 3. Sublimācija 4. Žāvēšana
5.106	Cietas vielas šķīdību var palielināt, šķīdumu...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dzesējot 2. Karsējot 3. Kratot 4. Maisot
5.107	Gāzu šķīdību var palielināt, ja šķīduma...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Spiedienu un temperatūru samazina 2. Temperatūru palielina un spiedienu samazina 3. Temperatūru samazina un spiedienu palielina 4. Temperatūru un spiedienu palielina
5.108	Kā pareizi pagatavo skābju šķīdumus?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Etanolu ielejot traukā ar skābi 2. Skābi ielejot traukā ar ūdeni 3. Ūdeni ielejot traukā ar skābi 4. Traukā vienlaicīgi ielejot gan skābi, gan ūdeni
5.109	Ar kādiem ūdeni saistošiem neorganiskiem savienojumiem žāvē šķīdras vielas?	<ol style="list-style-type: none"> 1. NaCl, P₂O₅, Na₂SO₄ · 10H₂O 2. Na₂SO₄, MgCO₃, P₂O₅ 3. BaCl₂, CaCO₃, AgCl 4. Na₂CO₃ · 10H₂O, CaCl₂, CaCO₃
5.110	Amīni ir...	<ol style="list-style-type: none"> 1. N₂ atvasinājumi 2. NH₂ atvasinājumi 3. NH₃ atvasinājumi 4. NO₂ atvasinājumi
5.111	Kuras organisko savienojumu klases pierādīšanai izmanto bromūdeni?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fenolu 2. Ketonu 3. Olbaltumvielu 4. Spirtu
5.112	Kādā šķīdinātājā vislabāk šķīst benzoscābe?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dietilēterī 2. Etanolā 3. Heksānā 4. Ūdenī
5.113	Organiskās vielas, kuru molekulas satur vienu vai vairākas karbonilgrupas, sauc par...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aldehīdiem un ketoniem 2. Karbonskābēm un anhidrīdiem 3. Karbonskābēm un ēteriem 4. Peroksīdiem un ēteriem

5.114	Kura no reaģējošajām vielām dotajā oksidēšanas-reducēšanas reakcijā ir oksidētājs? $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{S} + 2\text{HCl}$	1. Hlors
		2. Šī nav oksidēšanas-reducēšanas reakcija
		3. Sērūdeņradis
		4. Sērūdeņradis un hlors
5.115	Kāda ir dotās ķīmiskās reakcijas koeficientu summa? $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$	1. 5
		2. 7
		3. 12
		4. 13
5.116	Kā sauc attēlā redzamo ķīmisko procesu? 	1. Atšķaidīšana
		2. Dzesēšana
		3. Šķīdināšana
		4. Smalcināšana
5.117	Kura no dotajām vielām ūdens šķīdumā veido hlorīdjonu?	1. AlCl_3
		2. H_2SO_4
		3. HClO
		4. PCl_3
5.118	Skābu vidi nevar konstatēt ar...	1. Fenolftaleīnu
		2. Lakmusu
		3. Metiloranžu
		4. Universālindikatoru
5.119	Šķīduma $\text{pH} = 5$. Kāda ir ūdeņraža jonu koncentrācija šajā šķīdumā?	1. $1 \times 10^{-5} \text{ mol/l}$
		2. $1 \times 10^{-5} \text{ g/l}$
		3. $1 \times 10^5 \text{ mol/l}$
		4. $1 \times 10^{-1} \text{ g/l}$
5.120	Pārkristalizāciju izmanto vielas...	1. Atšķaidīšanai
		2. Attīrīšanai
		3. Koncentrēšanai
		4. Smalcināšanai
6.1	Ko nozīmē abreviatūra LRP?	1. Laba ražošanas prakse
		2. Laba reglamentējošā prakse
		3. Lieliska ražošanas prakse
		4. Lieliska reglamentējošā prakse
6.2	Kurš ir atbildīgs par labas ražošanas prakses prasību ievērošanu?	1. Ikviens uzņēmuma darbinieks
		2. Kvalitātes nodrošināšanas grupa
		3. Laboratoriju darbinieki
		4. Uzņēmuma vadība



6.3	Kura valsts institūcija regulāri novērtē farmaceitisko uzņēmumu atbilstību labas ražošanas prakses prasībām?	1. Eiropas zāļu aģentūra
		2. Valsts farmācijas inspekcija
		3. Zāļu cenu valsts aģentūra
		4. Zāļu valsts aģentūra
6.4	Kāpēc visi pieraksti, kas saistīti ar produkta ražošanu un kvalitātes kontroli, ir jāuzglabā noteiktu laiku?	1. Lai apliecinātu savu kompetenci
		2. Lai produkciju varētu pārdot ārzemēs
		3. Lai varētu pierādīt, ka ražošanas process veikts atbilstoši LRP prasībām
		4. Tāpēc, ka tā noteikts LR normatīvajos aktos
6.5	Kādā gadījumā izejmateriālu (izejvielu) drīkst izmantot tālākā ražošanas procesā?	1. Ja iepakojums ir bez marķējuma
		2. Ja ir beidzies derīguma termiņš
		3. Ja ir bojāts tikai iepakojums
		4. Ja ir pieņemts lēmums par tā kvalitātes atbilstību
6.6	Kāpēc personālam visas veiktās darbības dokumentāri jāfiksē?	1. Lai aizpildītu darba laiku
		2. Lai varētu apliecināt, ka tās veiktas atbilstoši prasībām
		3. Lai noteiktu darbinieka darba slodzi
		4. Lai redzētu, cik daudz katrs darbinieks ir izdarījis
6.7	Kurš no minētiem dokumentiem nav reglamentējošais dokuments?	1. Instrukcija
		2. Nolikums
		3. Standartpriešraksts (SOP)
		4. Telpas temperatūras kontroles lapa
6.8	Kurš no dotajiem dokumentiem ir reglamentējošais dokuments?	1. Apmācības protokols
		2. Standartpriešraksts (SOP)
		3. Telpas uzkopšanas reģistrācijas lapa
		4. Testēšanas protokols
6.9	Kurš no dotajiem dokumentiem ir fiksējošais dokuments?	1. Instrukcija
		2. Nolikums
		3. Standartpriešraksts (SOP)
		4. Telpas temperatūras kontroles lapa
6.10	Kurš no dotajiem dokumentiem nav fiksējošais dokuments?	1. Analīzes protokols
		2. Apmācības protokols
		3. Standartpriešraksts (SOP)
		4. Telpas uzkopšanas reģistrācijas lapa
6.11	Kad jāveic ieraksti fiksējošajā dokumentācijā?	1. Darba izpildes laikā vai uzreiz pēc tā izpildes
		2. Ik pēc 10 dienām
		3. Ik pēc 5 dienām
		4. Reizi mēnesī
6.12	Kāpēc ir nepieciešama kvalitātes kontrole?	1. Lai kontrolētu laboratoriju darbu
		2. Lai kontrolētu produkcijas atbilstību kvalitātes prasībām
		3. Lai novērtētu nepieciešamo darbinieku skaitu
		4. Lai novērtētu ražošanas izmaksas

6.13	Kāpēc farmaceitiskajiem procesiem ir noteiktas speciālas prasības?	1. Jo patērētāji paši nav spējīgi izvērtēt produkta kvalitāti
		2. Jo tas atvieglo personāla darbu
		3. Jo tas palielina produkcijas ražošanas apmērus
		4. Jo tas samazina ražošanas izmaksas
6.14	Kam ir jāievēro labas ražošanas prakses prasības?	1. Gatavās produkcijas ražotājiem
		2. Laboratoriju darbiniekiem
		3. Sabiedrisko attiecību speciālistiem
		4. Zāļu izplatītājiem
6.15	Kāpēc nepieciešams veikt ražošanas vides mikrobioloģisko monitoringu?	1. Lai izpētītu mikroorganismu sugas
		2. Lai nodrošinātu darbu mikrobiologiem
		3. Lai noteiktu mikrobioloģiskās kontaminācijas līmeni un avotus
		4. Lai noteiktu mikroorganismu dzīvotspēju
6.16	Kāpēc zāļu ražošanā strādājošajiem darbiniekiem obligāti jāievēro higiēnas prasības (speciāls apģērbs, roku mazgāšana, pārgērbšanās procedūra)?	1. Lai nenosmērētu savas drēbes
		2. Lai pasargātu kolēģus
		3. Lai samazinātu produkta, telpu, iekārtu kontaminācijas (piesārņojuma) risku
		4. Tā ir personīgās higiēnas norma
6.17	Kāpēc jāveic ražošanā un kvalitātes kontrolē izmantojamo mēriekārtu kalibrēšana un verificēšana?	1. Lai pārliecinātos par mēriekārtu precizitāti un atbilstību paredzētajam izmantojumam
		2. Lai pārliecinātos par mēriekārtas tīrības pakāpi
		3. Lai pārliecinātos par mēriekārtas tehnisko stāvokli
		4. Lai uzzinātu mēriekārtas nolietojuma pakāpi
6.18	Kāpēc produktu ražošanas iekārtu dizains tiek plānots "slēgtu" sistēmu veidā?	1. Lai nodrošinātu ērtāku apkopi
		2. Lai nodrošinātu ērtāku lietošanu
		3. Starpproduktu pārvietošana "slēgtās" sistēmās samazina kontaminācijas risku
		4. Jo to nosaka LR normatīvie akti
6.19	Kāpēc ir nepieciešama fiksējošā dokumentācija?	1. Tā apliecina, ka darbinieks pilda savus pienākumus
		2. Tā apliecina, ka kvalitātes kontroles darbības tiek fiksētas un ir izsekojamas
		3. Lai darbiniekam būtu ko darīt
		4. Tā noteikts LR darba likumā
6.20	Kas ir validācija?	1. Apliecinājums par atbilstību iepriekš noteiktiem kritērijiem
		2. Iekārtas apkope
		3. Personāla zināšanu pārbaude
		4. Tīrīšanas procedūra
6.21	Produkta īpašību kopums, kas nosaka tā spēju apmierināt iepriekš noteiktas prasības, ir...	1. Kvalitāte
		2. Kvalitātes nodrošināšana
		3. Kvalitātes politika
		4. Kvalitātes vadība


6.22	Kvalitātes vadības daļa, kas orientēta uz kvalitātes prasību izpildes uzticamības nodrošināšanu, ir...	1. Kvalitāte 2. Kvalitātes nodrošināšana 3. Kvalitātes vadība 4. Kvalitātes politika
6.23	Koordinētu pasākumu kopumu, kas vērsts uz kvalitātes organizācijas virzību un vadību, sauc par...	1. Kvalitāti 2. Kvalitātes nodrošināšanu 3. Kvalitātes vadību 4. Kvalitātes politiku
6.24	Organizācijas ieceres un virzību uz kvalitātes sasniegšanu sauc par...	1. Kvalitāti 2. Kvalitātes nodrošināšanu 3. Kvalitātes vadību 4. Kvalitātes politiku
6.25	Kā sauc dokumentu, kurā aprakstīta organizācijas kvalitātes vadības sistēma?	1. Drošības tehnikas žurnāls 2. Kvalitātes rokasgrāmata 3. Laboratorijas protokols 4. Reģistrācijas žurnāls
6.26	Kas nodrošina gatavā produkta kvalitāti un pasūta gatavā produkta novērtēšanu?	1. Kvalitātes inspekcija (pārbaude) 2. Kvalitātes nodrošināšana 3. Produkta kvalitātes vadība 4. Visaptveroša kvalitātes vadība
6.27	Kas regulē klientu vēlmes, produkta izstrādi, ražošanu un piegādi, kā arī ārējo resursu iepirkšanu un ar produktu veicamās pēcpiegādes darbības?	1. Kvalitātes inspekcija (pārbaude) 2. Kvalitātes nodrošināšana 3. Produkta kvalitātes vadība 4. Visaptveroša kvalitātes vadība
6.28	Kas strukturē un sistematizē kvalitātes vadības un kvalitātes nodrošināšanas darbības?	1. Kvalitātes inspekcija (pārbaude) 2. Kvalitātes sistēma 3. Produkta kvalitātes vadība 4. Visaptveroša kvalitātes vadība
6.29	Kvalitātes sistēmas principi ir noteikti starptautiskajā standartu sērijā...	1. ISO 9000 2. ISO 9001 3. ISO 9002 4. ISO 9003
6.30	Rezultātu, kuru organizācija vēlas sasniegt vai saglabāt, sauc par...	1. ISO standartu 2. Kvalitātes mērķi 3. Kvalitātes rezultātu 4. Kvalitātes uzdevumu
6.31	Kurš no minētajiem neatbilst ISO 9004 standartā noteiktajiem tradicionālajiem informācijas līdzekļiem?	1. Aptauija 2. E-pasts 3. Sanāksme 4. SMS ziņa
6.32	Kurā no dotajiem ISO standartiem ir definēti saziņas līdzekļi, ar kuriem tiek izplatīta noteikta informācija?	1. ISO 9001 2. ISO 9002 3. ISO 9003 4. ISO 9004






6.33	jānosaka, kā tā sevi pozicionēs nākotnē un kas būtu jādara, lai šo mērķi sasniegtu. Kura no dotajām shēmām attēlo šo procesu?	1. Darbības plāns → mērķi → stratēģija → vīzija 2. Mērķi → vīzija → stratēģija → darbības plāns 3. Stratēģija → mērķi → vīzija → darbības plāns 4. Vīzija → mērķi → stratēģija → darbības plāns
6.34	Kāds mērķis tiek sasniegts, nodrošinot efektīvu kvalitātes pārvaldības sistēmas darbību?	1. Iekšējo kvalitātes auditu īstenošana 2. Iekšējo kvalitātes auditu mērķis 3. Iekšējo kvalitātes auditu nodrošināšana 4. Iekšējo kvalitātes auditu plānošana
6.35	Datu analīzes mērķis ir...	1. Atbilstība produktam noteiktajām prasībām 2. Klienta neapmierinātība 3. Nepiemērotība sistēmai 4. Sistēmas neefektivitāte
6.36	Kvalitātes līmenis ir...	1. Atbilstības sertifikāts 2. Produkta kvalitāte 3. Produkta standarts 4. Tirgus uzraudzības sistēma
6.37	Kvalitātes radīšanas mehānisms ir...	1. Atbilstības sertifikāts 2. Produkta kvalitāte 3. Produkta standarts 4. Tirgus uzraudzības sistēma
6.38	Panākumu atzīšanas mehānisms ir...	1. Atbilstības sertifikāts 2. Produkta kvalitāte 3. Produkta standarts 4. Tirgus uzraudzības sistēma
6.39	Cik galveno kvalitātes sistēmu pastāv?	1. 2 2. 3 3. 4 4. 5
6.40	Cik kvalitātes sistēmu un kvalitātes vadības elementu noteikts ISO 9000 sērijas standartos?	1. 10 2. 20 3. 30 4. 40
6.41	ISO 9000: 2000 kvalitātes standarts ir orientēts uz...	1. Izplatītāju 2. Klientu 3. Pārstāvji 4. Ražotāju
6.42	Lai medikamentu varētu sākt tirgot, jāņem vērā...	1. Konkurences pieaugums; 2. Kvalitātes prasību pazemināšanās 3. Zema piedāvājuma palielināšanās 4. Vidēja piedāvājuma palielināšanās
6.43	Kāpēc farmaceitiskajiem produktiem ir noteiktas īpašas prasības?	1. Pieļautās kļūmes var izraisīt dramatiskas sekas 2. Jo patērētāji izvēlas produktu 3. Jo patērētāji paši ir spējīgi izvērtēt kvalitāti 4. Jo patērētāji pērk produktu

6.44	Kādas institūcijas reglamentē ražojamo medikamentu kvalitāti?	1. ES institūcijas 2. Kompetences institūcijas 3. Tiesu varas institūcijas 4. Valsts institūcijas
6.45	Kurš no minētajiem nav labas ražošanas prakses mērķis?	1. Nodrošināt medikamentu kvalitāti 2. Novērst medikamentu sajaukšanos 3. Palielināt medikamentu cenu 4. Samazināt piesārņojumu
6.46	Kurai no dotajām institūcijām ir pienākums izveidot un uzturēt efektīvu kvalitātes nodrošināšanas sistēmu?	1. ES institūcijai 2. Valsts institūcijai 3. Zāļu izplatītājam 4. Zāļu ražotājam
6.47	Cik prasību grupu noteikts Eiropas labas ražošanas praksei?	1. 2 2. 3 3. 4 4. 5
6.48	Pašinspekcijas mērķis ir...	1. Nodrošināt produktam zemu cenu 2. Noteikt novirzes no LRP 3. Nodrošināt patērētājus ar produktu 4. Veikt ražošanas procesu
6.49	Deminga apla princips ir	1. Dari – plāno – pārbaudi – rīkojies 2. Pārbaudi – dari – plāno – rīkojies 3. Plāno – dari – pārbaudi – rīkojies 4. Plāno – rīkojies – pārbaudi – dari
6.50	ISO 9001:2008 standarta prasības ir iedalītas...	1. Četrās prasību grupās 2. Piecās prasību grupās 3. Septiņas prasību grupās 4. Sešās prasību grupās
7.1	Kam ir jāapmaksā darbinieku periodiskās obligātās veselības pārbaudes?	1. Darba devējam 2. Darba ņēmējam 3. Valsts sociālās apdrošināšanas aģentūrai 4. Veselības obligātās apdrošināšanas valsts aģentūrai
7.2	Cik ilgā laikā pēc darba tiesisko attiecību uzsākšanas ir jānoslēdz rakstisks darba līgums?	1. Nekavējoties 2. 1 nedēļas laikā pēc darba uzsākšanas 3. 1 mēneša laikā pēc darba uzsākšanas 4. 2 mēnešu laikā pēc darba uzsākšanas
7.3	Kura no minētajām institūcijām uzrauga un kontrolē darba aizsardzības prasību un darba tiesību ievērošanu uzņēmumos?	1. Labklājības ministrija 2. Valsts darba inspekcija 3. Valsts ieņēmumu dienests 4. Valsts sociālās apdrošināšanas aģentūra
7.4	Par nakts darbu uzskatāms jebkurš darbs, kuru darbinieks veic vismaz divas stundas laika posmā no...	1. Plkst. 20:00–24:00 2. Plkst. 21:00–9:00 3. Plkst. 22:00–6:00 4. Plkst. 24:00–5:00







7.5	Aizliegts lauzt darba līgumu ar...	1. Darbinieku ar invaliditāti
		2. Darbinieku, kurš ir arodbiedrības biedrs, nesaņemot attiecīgās arodbiedrības piekrišanu
		3. Darbinieka pārbaudes laikā
		4. Darbinieka slimības vai atvaļinājuma laikā
7.6	Kādu līdzekli izmanto ādas aizsardzībai?	1. Aizsargkrēmu
		2. Apģērbu
		3. Cimdus
		4. Halātu
7.7	Ko apzīmē šī bīstamības zīme? 	1. Kairinošu vielu
		2. Oksidētāju
		3. Toksisku vielu
		4. Uzliesmojošu vielu
7.8	Ko aizsargā individuālais aizsardzības līdzeklis – respirators?	1. Acis
		2. Ādu
		3. Elpceļus
		4. Galvu
7.9	Ko apzīmē šī bīstamības zīme? 	1. Atomsprādzienu
		2. Saspiestu gāzi
		3. Sprādzienbīstamu vielu
		4. Uzliesmojošu vielu
7.10	Akūtu saindēšanos īsā laikā var izraisīt...	1. Aktivētā ogle
		2. Etanols
		3. Sērūdeņradis
		4. Ūdens
7.11	Kura no šīm vielām nav organisks šķīdinātājs?	1. Acetons
		2. Izopropanols
		3. Slāpekļskābe
		4. Toluols
7.12	Obligātās veselības pārbaudes veic...	1. Nodarbinātā slimības gadījumā
		2. Pēc darba līguma noslēgšanas
		3. Pirms pensionēšanās
		4. Pirms darba līguma noslēgšanas
7.13	Darba vides riska faktoru sākotnējā novērtēšana dod iespēju...	1. Palielināt darba aizsardzības izdevumus
		2. Palielināt riska faktoru ietekmi
		3. Samazināt algu nodarbinātājiem
		4. Samazināt riska faktoru ietekmi
7.14	Uz kuru no dotajiem tālruņa numuriem jāzvana, lai izsauktu neatliekamo medicīnisko palīdzību?	1. 112
		2. 911
		3. 113
		4. 1188


7.15	Kurā atbildē glābšanas ķēdes posmi nosaukti pareizā secībā?	1. Pirmā palīdzība, tūlītējie pasākumi, palīdzības izsaukšana, cietušā transportēšana
		2. Neatliekamā medicīniskā palīdzība, palīdzības izsaukšana, tūlītējie pasākumi, pirmā palīdzība
		3. Palīdzības izsaukšana, tūlītējie pasākumi, pirmā palīdzība, cietušā transportēšana
		4. Tūlītējie pasākumi, palīdzības izsaukšana, cietušā aprūpe, neatliekamā medicīniskā palīdzība
7.16	Kāda informācija un kādā secībā jānosauc, izsaucot neatliekamo medicīnisko palīdzību?	1. Kas noticis, kur noticis, cik cietušo vai slimo
		2. Kas noticis, kur noticis, palīdzības izsaucēja uzvārds
		3. Kur noticis, kas noticis, cietušā uzvārds un vecums
		4. Kur noticis, kas noticis, cik cietušo vai slimo
7.17	Cik ilgi acs jāskalo ar ūdeni, ja tajā ir iekļuvis kālija hlorīds?	1. 5 minūtes
		2. 10 minūtes
		3. 20 minūtes
		4. 45 minūtes
7.18	Ar ko jāskalo apdegusī vieta?	1. Ar aukstu ūdeni vismaz 5 minūtes
		2. Ar siltu ūdeni 25 minūtes
		3. Ar vēsu tekošu ūdeni vismaz 10 minūtes
		4. Apdegusī vieta jāapstrādā ar ziedi
7.19	Kas sagatavo drošības datu lapas?	1. Ķīmiķis-analītiķis
		2. Pircējs
		3. Ražotājs
		4. Valsts darba inspekcija
7.20	Kādas sekas izraisa saskare ar mutagēnām ķīmiskām vielām un produktiem?	1. Ādas un gļotādu iekaisumu
		2. Galvassāpes
		3. Izmaiņas šūnu ģenētiskajā materiālā
		4. Paaugstinātu jutību
7.21	Kādas sekas var izraisīt saindēšanās ar metanolu (CH ₃ OH)?	1. Aklumu
		2. Plaušu karsoni
		3. Silikozi
		4. Vibrācijas slimību
7.22	Kas veic ķīmisko vielu radītā riska novērtēšanu darba vietā?	1. Darba devējs
		2. Darba ņēmējs
		3. Valsts darba inspekcija
		4. Vielas piegādātājs
7.23	Kur jāuzglabā viegli uzliesmojošas vielas?	1. Nav īpašu noteikumu, bet ne kopā ar oksidētājiem
		2. Telpā ar augstu mitruma līmeni
		3. Telpā, kurā temperatūra ir 20 °C vai zemāka
		4. Vēsā, labi vēdināmā, no tieša saules un siltuma starojuma pasargātā vietā

7.24	Ko apzīmē šī bīstamības zīme? 	1. Kairinošs 2. Oksidētājs 3. Sprādzienbīstams 4. Uzliesmojošs
7.25	Ko nedrīkst uzglabāt ķīmiskās rūpniecības ražošanas telpās?	1. Instrukcijas par darbu noliktavā un produkta analītisko kontroli 2. Ķemmi, spogulīti un tamlīdzīgus personīgās higiēnas piederumus 3. Pārtiku 4. Brilles
7.26	Kurš ir labākais veids 5 l tilpuma stikla trauka, kurā atrodas kodīga viela, pārvietošanai?	1. Nav speciālu prasību, bet noteikti jālieto gumijas cimdi 2. Pārnest to divatā 3. Pārnest to plastmasas spainī 4. Pārnest to, turot rokās
7.27	Kur jānovieto balons ar saspiesto gāzi?	1. Tas uz neilgu laiku jāpieslien pie citiem baloniem 2. Tas jānostiprina ēkas ziemeļu pusē 3. Tas jānovieto koridorā 4. Tas jāpiestiprina pie radiatora
7.28	Kurš no dotajiem ir arodekspozīcijas robežvērtības apzīmējums?	1. ABC 2. AEC 3. AER 4. DDL
7.29	Kādu ventilāciju izmanto nosūcei tieši virs iekārtām?	1. Atvērtu logu 2. Caurvēju 3. Vietējo nosūci 4. Svaigu gaisu
7.30	Saskaņā ar normatīvajiem aktiem, jo bīstamāka ir ķīmiskā viela un iespēja nodarbinātajam saskarties ar to (biotehnoloģijā – ar mikroorganismiem), jo biežāk...	1. Jākontrolē darba vide 2. Jāpārbauda telpas mikroklimatiskie apstākļi 3. Jāremontē iekārtas 4. Jāveic telpas apkope
7.31	Kā rīkoties, ja vietējā ventilācijas nosūce darbojas vāji?	1. Jāaizver ventilācijas aizbīdņi citās nosūces vietās 2. Jāatver logs, lai radītu papildu gaismas plūsmu 3. Jāpalielina nosūces efektivitāte, mainot atvērumu sistēmā 4. Jāziņo darba vadītājam vai inženiertehniskajam darbiniekam
7.32	Ar kādu simbolu marķē ļoti toksiskas vielas?	1. E 2. F 3. O 4. T ⁺

7.33	Kodīgas vielas marķē ar bīstamības simbolu...	1. C 2. O 3. T 4. Xi
7.34	Ja kodīgas vielas nokļuvušas uz ādas, bojāto vietu nekavējoties jāskalo ar...	1. Sāls šķīdumu 2. Sārma šķīdumu 3. Skābes šķīdumu 4. Ūdeni
7.35	Cik ilgā laikā, nonākot saskarē ar ādu, kodīgas vielas izraisa apdegumu?	1. < 3 minūšu laikā 2. > 3 minūšu laikā 3. Stundas laikā 4. 5 minūšu laikā
7.36	Ko apzīmē attēlā redzamā drošības zīme? 	1. Augstu temperatūru 2. Karstu virsmu 3. Karstu tvaiku 4. Zemu temperatūru
7.37	Uz ko norāda šī drošības zīme? 	1. Jālieto respirators 2. Jālieto aizsargbrilles 3. Jālieto dzirdes IAL 4. Jālieto aizsargcimdi
7.38	Ar individuālajiem aizsardzības līdzekļiem nodarbinātos nodrošina...	1. Arodbiedrība 2. Darba devējs 3. Pats nodarbinātais 4. Valsts darba inspekcija
7.39	Ko apzīmē šī drošības zīme? 	1. Eksplozīvu vielu 2. Kodīgu vielu 3. Oksidējošo vielu 4. Toksisku vielu
7.40	Ko apzīmē šī drošības zīme? 	1. Bioloģisko risku 2. Elektrības bīstamību 3. Gāzes balonu 4. Vispārīgu bīstamību
7.41	Ko apzīmē šī drošības zīme? 	1. Kaitīgu vielu 2. Kodīgu vielu 3. Radioaktīvu vielu 4. Toksisku vielu

7.42	Kura no shēmām attēlo katjonu izplatību upju ūdeņos?	1. $\text{Ca}^{2+} \rightarrow \text{Na}^+ \rightarrow \text{Mg}^{2+} \rightarrow \text{K}^+ \rightarrow$ citi katjoni
		2. $\text{Na}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} \rightarrow \text{Mg}^{2+} \rightarrow \text{K}^+ \rightarrow$ citi katjoni
		3. $\text{Mg}^{2+} \rightarrow \text{Na}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} \rightarrow \text{K}^+ \rightarrow$ citi katjoni
		4. $\text{Ca}^{2+} \rightarrow \text{Na}^+ \rightarrow \text{K}^+ \rightarrow \text{Mg}^{2+} \rightarrow$ citi katjoni
7.43	Kā sauc vides zinātnes apakšnozari, kas pēta vidē notiekošās vielu pārvērtību reakcijas un pašas vielas?	1. Dabas aizsardzība
		2. Ekoloģija
		3. Vides ģeogrāfija
		4. Vides ķīmija
7.44	Kā sauc nozari, kas pēta dzīvo organismu un vides savstarpējās attiecības?	1. Bioķīmija
		2. Bioloģija
		3. Ekoloģija
		4. Mikrobioloģija
7.45	Kura no dotajām nav vides zinātnes apakšnozare?	1. Dabas aizsardzība
		2. Ekoloģija
		3. Vides ģeogrāfija
		4. Vides ķīmija
7.46	Kura vides zinātnes apakšnozare nodarbojas ar sabiedrībā notiekošo procesu ietekmes uz vidi izpēti un vides ilgtspējīgas attīstības jautājumiem?	1. Dabas aizsardzība
		2. Ekotoksikoloģija
		3. Vides ģeogrāfija
		4. Vides pārvaldība
7.47	Kura no dotajām institūcijām īsteno vides kontroli valsts mērogā?	1. Valsts Glābšanas Dienests
		2. Valsts probācijas dienests
		3. Valsts vides dienests
		4. Valsts zemes dienests
7.48	Kurš no dotajiem oksīdiem, piesārņojot gaisu, ir galvenais faktors fotoķīmiskā smoga veidošanās procesā?	1. Fosfora oksīds
		2. Oglekļa oksīds
		3. Sēra oksīds
		4. Slāpekļa oksīds
7.49	No kādiem līdzekļiem tiek segti normalizēšanas pasākumi ārkārtas ekoloģiskajās situācijās?	1. Nodokļiem
		2. Organizāciju līdzekļiem
		3. Personīgajiem līdzekļiem
		4. Valsts budžeta līdzekļiem
7.50	Dabas resursu lietošana ir...	1. Jebkura darbība vai bezdarbība, kas saudzē vidi vai dabas resursus
		2. Piesārņojošo vielu izvadīšana
		3. Tieša dabas resursu ieguve (iesaistīšana saimnieciskajā darbībā)
		4. Videi kaitīgu preču un produktu utilizēšana
7.51	Kuru no šīm sfērām neregulē Vides aizsardzības likums?	1. Cilvēkiem nepiemērotu, nekvalitatīvu vidi
		2. Dabas genofonda, biotopu un ainavu daudzveidības saglabāšanos
		3. Ekosistēmu saglabāšanos un to harmonisku attīstību
		4. Kultūrvides saglabāšanos un attīstību

7.52	Zemes garozas augšējās daļas galvenie piesārņotāji ir...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fenoli 2. Hlororganiskie savienojumi 3. Naftas produkti 4. Virsmaktīvās vielas
7.53	Cik lielu zemeslodes sauszemes platību aizņem meži?	<ol style="list-style-type: none"> 1. 10 % 2. 20 % 3. 30 % 4. 40 %
7.54	Šī zīme liecina par to, ka... 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Produkts ir ekoloģiski tīrs 2. Produkta iepakojums nav kaitīgs videi 3. Produkta iepakojumu iespējams bioloģiski utilizēt 4. Produkts ir tīrs
7.55	Kāds ir galvenais sadzīves atkritumu apsaimniekošanas mērķis?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atrast vietas, kur glabāt atkritumus 2. Panākt, ka atkritumi nepiesārņo pilsētu 3. Radīt vairāk atkritumu 4. Samazināt atkritumu ietekmi uz vidi
7.56	Šis marķējums apliecina, ka ražotājs... 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Izmanto bioloģiskas izejvielas 2. Par savu darbu nesaņem atbilstošu atalgojumu 3. Piesārņo apkārtējo vidi 4. Par savu darbu saņem atbilstošu atalgojumu
7.55	Šis marķējums ir... 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ASV ekoloģisko preču sertifikāts 2. BIOR ekoloģisko preču sertifikāts 3. ES ekoloģisko preču sertifikāts 4. LR ekoloģisko preču sertifikāts
7.56	Šis marķējums apliecina, ka attiecīgā produkta vai tā sastāvdaļu ražošanā ... 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ir veikti eksperimenti ar dzīvniekiem 2. Izmantota bioloģiski tīra gaļa 3. Izmantota ģenētiski modificēta gaļa 4. Nav veikti eksperimenti ar dzīvniekiem
7.57	Šis marķējums ir ... 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eiropas Savienības bioloģiskās lauksaimniecības ekomarķējums 2. Francijas bioloģiskās lauksaimniecības ekomarķējums 3. Itālijas bioloģiskās lauksaimniecības ekomarķējums 4. Latvijas Republikas bioloģiskās lauksaimniecības ekomarķējums
7.58	Attēlā redzamais marķējums ir ražotāja apliecinājums, ka prece atbilst... 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eko un kvalitātes prasībām 2. Kvalitātes prasībām 3. Normatīvo aktu prasībām 4. Organisko šķiedru standartiem

7.59	Attēlā redzamais simbols apzīmē... 	1. Godīgo tirdzniecību
		2. Otrreizējo pārstrādi
		3. Utilizēšanu
		4. Zaļo jostu
7.60	Fungicīdi iznīcina...	1. Kukaiņus
		2. Mugurkaulniekus
		3. Nezāles
		4. Sēnes
7.61	Kura elektrostacija visvairāk piesārņo dabu?	1. Atomelektrostacija
		2. Hidroelektrostacija
		3. Saules elektrostacija
		4. Termoelektrostacija
7.62	Ja ūdeņu sārmainība kļūst mazāka par 0,1 mol/l, dabas ūdeņu buferkapacitāte ir ...	1. Izlietota
		2. Lielāka
		3. Mazāka
		4. Vidēja
7.63	Insekticīdi iznīcina ...	1. Kukaiņus
		2. Mugurkaulniekus
		3. Nezāles
		4. Sēnes
7.64	Ar kuru no dotajiem elementiem ķīmisko reakciju intensitāte pieaug, ja ūdens pH ir pazemināts?	1. Alumīniju
		2. Kalciju
		3. Kāliju
		4. Magniju
7.65	Galvenais ūdens punktveida piesārņojuma avots ir...	1. Lietus
		2. Migla
		3. Sadzīves atkritumi
		4. Sniegs
7.66	Par īpaši bīstamu uzskatāms dabas ūdeņu piesārņojums ar...	1. Naftu
		2. Rūpniecības notekūdeņiem
		3. Sadzīves atkritumiem
		4. Sērorganiskajiem savienojumiem
7.67	Galvenie faktori, kas nosaka pesticīdu mijiedarbību ar augsni, ir...	1. Absorbcijas procesi
		2. Adsorbcijas procesi
		3. Hidrolīzes procesi
		4. Sedimentācijas procesi
7.68	Pesticīdi uz dzīvajiem organismiem iedarbojas atbilstoši to ķīmiskajam sastāvam un...	1. Iedarbībai
		2. Izmantošanai
		3. Selektivitātei
		4. Uzbūvei

7.69	Nozīmīgākais hlorfenols ir...	1. Dibenzo-p-dioksīns 2. Dibenzofurāns 3. Polihlorēts bifēnīls 4. Pentahlorfenols
7.70	Kā sauc dabas, antropogēno un sociālo faktoru kopumu?	1. Vide 2. Vides monitorings 3. Vides tehnoloģijas 4. Vides zinātne
7.71	Kuru no dotajām vielām izmanto ūdens mīkstināšanai?	1. $(\text{CH}_3)_2\text{S}$ 2. $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$ 3. CH_3SH 4. $\text{Na}_3\text{H}_2\text{P}_3\text{O}_{10}$
7.72	Kura no dotajām ķīmiskajām vielām nav atmosfēras piesārņotāja?	1. Nātrija hlorīds 2. Oglekļa oksīds 3. Sēra oksīds 4. Slāpekļa oksīds
7.73	Galvenais SO_2 avots ir...	1. Augsnes emisijas 2. Fosilā kurināmā sadegšana 3. Ugunsgrēki 4. Zibeņošana
7.74	Smoga veidošanos ietekmē...	1. Antropogēnais piesārņojums 2. Meteoroloģiskie apstākļi 3. Mežu ugunsgrēki 4. Vulkānu izvirdumi
7.75	Kura no dotajām gāzēm rada siltumnīcas efektu?	1. Heksafluorīds 2. Hlors 3. Tvana gāze 4. Ūdeņradis
7.76	Kvēpi ir...	1. Baltais fosfors 2. Melnā ogle 3. Melnais fosfors 4. Sarkanais fosfors
7.77	Vielu un fizikālu faktoru veidošanās, kas dabiski vidē vai nu nav atrodami, vai arī nevar tieši ietekmēt cilvēku un citus dzīvus organismus ir...	1. Dabas zinības 2. Vides aizsardzība 3. Vides piesārņojums 4. Vides zinības
7.78	Nozīmīgākais antropogēnā piesārņojuma avots pasaulē, kas ietekmē arī gaisa kvalitāti, ir...	1. Cigarešu dūmi 2. Ķīmisko tīrītavu šķīdinātāji 3. Rūpnieciskā ražošana 4. Transporta līdzekļi
7.79	Formaldehīda avots ir...	1. Balinātāji 2. Krāsni 3. Pelējuma sēnīšu attīstīšanās 4. Smēķēšana

7.80	Kā sauc savstarpējās attiecības, kas rodas starp organismiem?	1. Abiotiskie faktori 2. Antropogēnie faktori 3. Biotiskie faktori 4. Ekoloģiskajie faktori
8.1	Kas ir saskarsme?	1. Neverbālā komunikācija 2. Savstarpējās attiecības 3. Valsts kultūras tradīcijas 4. Verbālā komunikācija
8.2	Kāda iezīme ir raksturīga holeriskajam temperamentam?	1. Ātra apvainošanās 2. Miers 3. Nevaldāmas dusmas 4. Smiešanās
8.3	Ar ko sākas saskarsme?	1. Ar informācijas apmaiņas procesu 2. Ar partneru mijiedarbību 3. Ar priekšstatu par sevi 4. Ar savstarpējo uztveri
8.4	Kā tiek dēvēts attālums, ap 0,5–1,5 m robežās, kādā parasti atrodas cilvēki, kārtējot darba attiecības?	1. Intīmā distance 2. Personīgā distance 3. Publiskā distance 4. Sociālā distance
8.5	Kā sauc žestu, kurš parasti ir neapzināts un kuru cenšas slēpt no otra cilvēka?	1. Adaptīvais žests 2. Ilustratīvais žests 3. Regulators 4. Simbols
8.6	Kuram temperamenta tipam raksturīga iekšēja nedrošība, svārstīgums?	1. Flegmatiskajam temperamenta tipam 2. Holeriskajam temperamenta tipam 3. Melanholiskajam temperamenta tipam 4. Sangviniskajam temperamenta tipam
8.7	Kas ir adresāts?	1. Informācijas nodošanas veids 2. Informācijas saturs 3. Persona, kura nodod informāciju 4. Persona, kura saņem informāciju
8.8	Kuram temperamenta tipam raksturīga ļoti zema aktivitāte?	1. Flegmatiskajam temperamenta tipam 2. Holeriskajam temperamenta tipam 3. Melanholiskajam temperamenta tipam 4. Sangviniskajam temperamenta tipam
8.9	Objektu daudzums, ko cilvēks spēj uztvert 1/10 sekundes, ir...	1. Uzmanības apjoms 2. Uzmanības koncentrācija 3. Uzmanības sadalīšana 4. Uzmanības stabilitāte
8.10	Kuram temperamenta tipam raksturīga paaugstināta uzbudinātība?	1. Flegmatiskajam temperamenta tipam 2. Holeriskajam temperamenta tipam 3. Melanholiskajam temperamenta tipam 4. Sangviniskajam temperamenta tipam

Paaugstinātas grūtības jautājumi

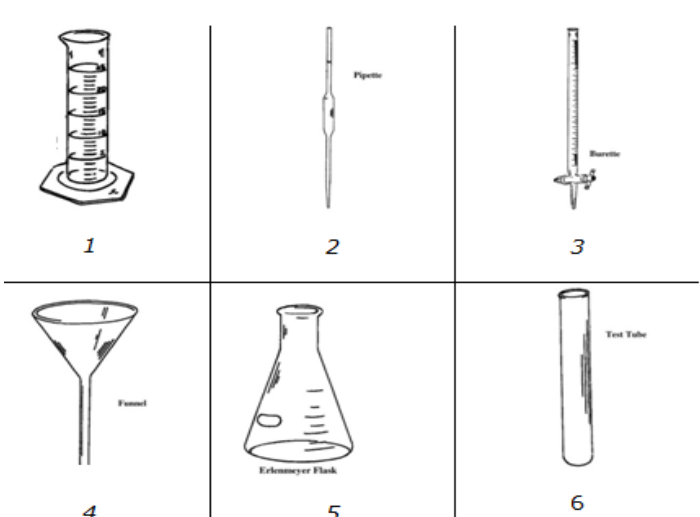
Nr.	Uzdevums
1.1	Aprēķināt siltuma daudzumu q , kas izdalīsies, sadedzinot 90 g grafiņa, ja reakcijas siltumefekts ir 393,8 kJ.
1.2	Aprēķināt ķīmiskās reakcijas ātrumu, ja vienas reaģējošas vielas sākuma koncentrācija ir 2,8 mol/l, bet pēc 20 sekundēm tā ir 0,4 mol/l.
1.3	Aprēķināt sērskābes ekvivalentu molmasu, ja sērskābes molmasa ir 98 g/mol.
1.4	Aprēķināt amonija nitrāta masu, kas nepieciešama, lai pagatavotu 500 cm ³ 0,3 M amonija nitrāta šķīduma.
1.5	Aprēķināt hidroksīdjonu koncentrāciju šķīdumā, ja ūdeņraža jonu koncentrācija ir 10^{-4} mol/l.
1.6	Aprēķināt šķīduma pH, ja ūdeņraža jonu koncentrācija tajā $5,2 \cdot 10^{-6}$ mol/l.
1.7	Aprēķināt ūdenī izšķīdušā sāls hidrolīzes pakāpi h , ja no 5 mol sāls hidrolizējas 0,02 mol sāls.
1.8	Aprēķināt alumīnija sulfāta ekvivalentu molmasu, ja alumīnija sulfāta molmasa ir 342 g/mol.
1.9	Kādas izejvielas nepieciešamas, lai sintezētu etiķskābes izoamilesteri ($\text{CH}_3\text{-COOC}_5\text{H}_{11}$) ar bumbieru smaržu? Uzrakstīt estera iegūšanas ķīmiskās reakcijas vienādojumu.
1.10	Sadedzinot 5,6 l metāna, izdalījās 220 kJ siltuma. Uzrakstīt metāna degšanas termoķīmisko reakcijas vienādojumu.
1.11	Uzrakstīt reakciju vienādojumus butadiēnam-1,3: a) +H ₂ ; b) +Br ₂ ; c) +HCl; d) degšana
1.12	Viela satur 37,5 % C, 50 % O un 12,5 % H. Šīs vielas molmasa ir tāda pati kā gāzei – skābeklim. Aprēķināt vielas ķīmisko formulu un uzrakstīt vielas formulu un nosaukumu.
1.13	Sadedzinot 2 molus ogļūdeņraža, ieguva 134,4 litrus CO ₂ un 144 g ūdens. Vielas relatīvais blīvums pret ūdeņradi ir 22. Aprēķināt vielas ķīmisko formulu.
1.14	Izskaidrot, kāpēc, sadegot 1 molam heksāna un 1 molam metāna, izdalās ļoti atšķirīgs siltuma daudzums (3887 kJ un 880 kJ).

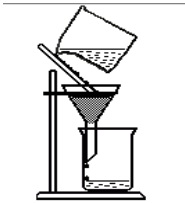
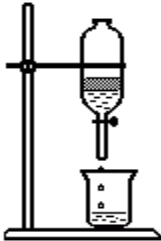
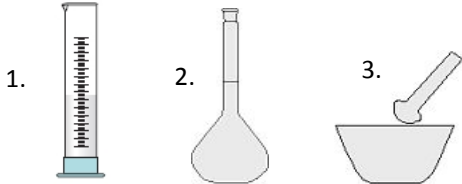
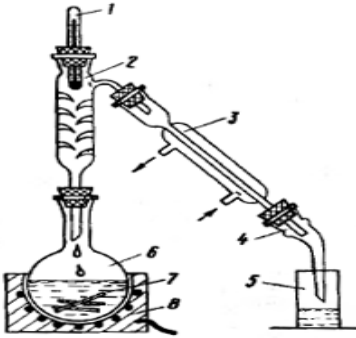
1.15	8 % glicerīna ūdens šķīdums satur 0,4 molus glicerīna. Kāda ir ūdens masa šķīdumā?
1.16	No 42 g etilspirta reakcijā ar jodūdeņradi radās 50 g etiljodīda. Cik tas ir procentu (%) no teorētiski iespējamā?
1.17	Kādu tilpumu gāze ieņem normālā spiedienā ($1,0133 \cdot 10^5$ Pa), ja 735 mmHg spiedienā tā ieņem $54,60 \text{ m}^3$ lielu tilpumu ($T = \text{const}$)?
1.18	Aprēķināt, cik gramu skābekļa $17 \text{ }^\circ\text{C}$ temperatūrā atrodas $25,3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ tērauda balonā, ja spiediens ir $5,308 \cdot 10^5$ Pa.
1.19	Aprēķināt benzola viskozitāti, ja caur viskozimetra kapilārcaurulīti vienādi ūdens un benzola tilpumi iztek attiecīgi 124,2 s un 91,5 s. Ūdens blīvums ir $0,9982 \text{ g/cm}^3$, benzola blīvums ir $0,8790 \text{ g/cm}^3$.
1.20	Lai 1,4862g hlorbenzola normālā spiedienā sakarsētu no 298 līdz 900 K, jāpatērē 1309 J. Aprēķināt hlorbenzola molāro siltumkapacitātes vidējo vērtību dotajā temperatūras intervālā.
1.21	Vienādiem elektrības daudzumiem izplūstot caur NaCl ūdens šķīdumu un AgNO_3 ūdens šķīdumu, pirmajā gadījumā iegūst 18,28 g NaOH. Aprēķināt, cik gramu sudraba izdalās uz katoda no otrā šķīduma.
1.22	Aprēķināt sāļsskābes šķīduma pH, ja tā koncentrācija ir $2,4 \cdot 10^{-5} \text{ mol/l}$.
1.23	Aprēķināt daudzumu dzelzs (III) oksīdam, kas izreaģēja ar alumīniju, ja reakcijā izdalījās 339,12 kJ siltuma un reakcijas siltumefekts ir 847,8 kJ.
1.24	Cik liels daudzums alumīnija hidroksīda reaģē ar sāļsskābi, ja izdalās 58,55 kJ siltuma un reakcijas siltumefekts ir 234,2 kJ?
1.25	5 g olas baltuma izšķīdināti 250 ml 0,1 mol/l nātrija hidroksīda (olas baltumā olbaltumvielu saturs ir 10 %). Aprēķināt, kāda ir olbaltumvielu masas koncentrācija (mg/ml) šajā standartšķīdumā.

1.26	Olas baltuma standartšķīdumā olbaltumvielu saturs ir 2mg/ml. Aprēķināt, kā jāatšķaida šis standartšķīdums, lai iegūtu šādus atšķaidījumus: a) 50 µg/ml b) 100 µg/ml c) 200 µg/ml
1.27	Aprēķināt albumīna iesvaru, kas nepieciešams, lai pagatavotu 1 l standarsķīduma, kurā olbaltumvielu masas koncentrācija ir 2500 µg/ml.
1.28	Aprēķināt lizocīma iesvaru, kas nepieciešams, lai pagatavotu 250 ml standarsķīduma, kurā olbaltumvielu masas koncentrācija ir 2000 µg/ml.
1.29	Salīdzināt šādas olbaltumvielu analīzes metodes: a) Olbaltumvielu noteikšana ar Kjeldāla metodi b) Olbaltumvielu noteikšana ar UV (280nm) absorbcijas metodi
1.30	Raksturot tauku satura noteikšanu ar Soksleta metodi.
1.31	Sakārtot rindā monosaharīdi → disaharīdi → polisaharīdi šādus cukurus: maltoze, ciete, fruktoze, celuloze, laktoze, saharoze, riboze.
1.32	Kuras no minētajām organiskajām skābēm – askorbīnskābe, palmitīnskābe, pantotēnskābe, sterīnskābe, folijskābe, etiķskābe – nav vitamīni?
1.33	Paskaidrot, kas ir ciets ūdens. Kādas ir cieta ūdens īpašības?
1.34	Aprēķināt ūdens un sausnas masas daļu (%) paraugā, ja sverglāzītes masa ir 20,6254 g, bet sverglāzītes masa kopā ar paraugu ir 23,2887 g
1.35	Lai noteiktu šķīdra parauga blīvumu, nosver tukšu 25 ml piknometru (12,3452 g), uzpilda to ar analizējamo šķīdumu un nosver (37,9473) g. Aprēķināt analizējamā šķīduma blīvumu.
1.36	Aprēķināt pelnu masas daļu (%) paraugā, ja tīģeļa masa ir 12,6254 g, tīģeļa masa kopā ar paraugu ir 13,2887 g, bet tīģeļa masa ar paraugu pēc pārpelnošanas – 12,70387 g.

1.37	Cik g KCl jānosver, lai pagatavotu 250 ml 0,1 mol/l šķīduma? (KCl molmasa ir 74,555 g/mol)
1.38	Cik g NaCl jānosver, lai pagatavotu 200 ml 0,2 mol/l šķīduma? (NaCl molmasa ir 58,443 g/mol)
1.39	Kāda ir šķīduma daudzumkoncentrācija, ja 500 ml šķīduma satur 15,0 g NaOH? (NaOH molmasa ir 39,997 g/mol)
1.40	Kāda ir šķīduma daudzumkoncentrācija, ja 500 ml šķīduma satur 14,0 g KOH? (KOH molmasa ir 56,109 g/mol)
2.1	Uzrakstīt metāna sadalīšanās reakciju.
2.2	Uzrakstīt cikloheksāna un broma reakcijas formulu.
2.3	Etēnam reaģējot ar bromu ūdenī, novēro šķīduma atkrāsošanos. Uzrakstīt atbilstošo reakcijas vienādojumu.
2.4	Pēc Markovnikova likuma: ja halogēnūdeņradis pievienojas propēna molekulai, iespējama divu dažādu produktu rašanās. Uzrakstīt šo reakciju un nosaukt tās produktus.
2.5	Uzrakstīt alkēnu oksidēšanās reakciju ar kālija permanganātu.
2.6	Uzrakstīt arēnu pierādīšanas reakciju ar hloroformu.
2.7	Uzrakstīt fenola pierādīšanas reakciju ar dzelzs (III) hlorīdu.
2.8	Uzrakstīt glicerīna pierādīšanas reakciju ar vara (II) hidroksīdu.
2.9	Uzrakstīt propanāla pierādīšanas reakciju ar vara (II) hidroksīdu.
2.10	Uzrakstīt sudraba spoguļa reakciju.
2.11	Uzrakstīt nitroetāna pierādīšanas reakciju ar slāpekļpaskābi.

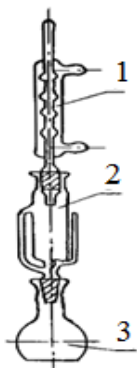
2.12	Uzrakstīt glicīna pierādīšanas reakciju ar vara (II) hidroksīdu.
2.13	Uzrakstīt anilīna reakciju ar koncentrēto sālsskābi.
2.14	Uzrakstīt arēnu pierādīšanas reakciju ar broma šķīdumu metilēnchlorīdā.
2.15	Uzrakstīt nitroalkānu reducēšanas reakciju ar dzelzs (II) hidroksīdu.
2.16	Kāda ir vielas masas daļa šķīdumā (%), ja 500 g ūdens izšķīdināti 5,0605 g bezūdens magnija sulfāta?
2.17	Kāda ir vielas masas daļa šķīdumā (%), ja 200 g ūdens izšķīdināti 5,0605 g bezūdens vara sulfāta?
2.18	Aprēķināt koncentrētās sālsskābes tilpumu, kas nepieciešams, lai pagatavotu 500 ml 0,1 mol/l šķīduma ($w = 30\%$, blīvums = $1,15 \text{ g/cm}^3$).
2.19	Aprēķināt koncentrētās slāpekļskābes tilpumu, kas nepieciešams, lai pagatavotu 200 ml 0,1 mol/l šķīduma ($w = 45\%$, blīvums = $1,28 \text{ g/cm}^3$).
2.20	Aprēķināt, kāda ir sērskābes šķīduma koncentrācija, ja 500 ml mērkolbā izšķīdināti 5,3 ml koncentrētas sērskābes ($w = 94,5\%$, blīvums = $1,833 \text{ g/cm}^3$, $M = 98,078 \text{ g/mol}$).
3.1	Kas ir polarimetriskā analīze?
3.2	Pagatavoja 100 ml ūdens šķīduma, kurš satur 5,000 g glikozes. Iegūtā šķīduma polarizētas gaismas griešanas leņķis ir $5,25^\circ$. Šķīduma slāņa garums ir 20 cm. Aprēķināt glikozes īpatnējo griešanu.

3.3	Pagatavoja 250 ml ūdens šķīduma, kurš satur 25,000 g fruktozes. Iegūtā šķīduma polarizētas gaismas griešanas leņķis ir $-9,20^\circ$. Šķīduma slāņa garums ir 10 cm. Aprēķināt fruktozes īpatnējo griešanu
3.4	Kas ir ierosināšana un kā ir iespējams ierosināt vielas?
3.5	Kas ir konduktometriskā analīze?
3.6	Kas ir elektrolīti?
3.7	Kas ir potenciometriskā analīze un ko nosaka ar šo analīzi?
3.8	Cik daudz un kādus elektrodus savieno galvaniskajā elementā, lai izmērītu šķīduma potenciālu?
3.9	No kā sastāv stikla elektrods?
3.10	Kas ir voltamperometriskā analīze un ko nosaka ar šo analīzi?
4.1	<p>Uzrakstīt attēlā redzamo trauku nosaukumus</p>  <p>The image shows six numbered illustrations of laboratory glassware arranged in a 2x3 grid. Item 1 is a graduated cylinder on a base. Item 2 is a pipette with a bulb. Item 3 is a burette with a stopcock. Item 4 is a funnel. Item 5 is an Erlenmeyer flask. Item 6 is a test tube.</p>

4.2	<p>Uzrakstīt, kādi laboratorijas trauki un materiāli ir redzami attēlā.</p> 
4.3	<p>Uzrakstīt, kādi laboratorijas trauki un materiāli ir redzami attēlā</p> 
4.4	<p>Uzrakstīt attēlā redzamo laboratorijas trauku nosaukumus.</p> 
4.5	<p>Attēlā redzama frakcionētās pārtvaices iekārta. Uzrakstīt katras tā sastāvdaļas nosaukumu (1-8).</p> 

Attēlā redzama ekstrakcijas iekārta. Nosaukt katras tās sastāvdaļas nosaukumu (1–3).

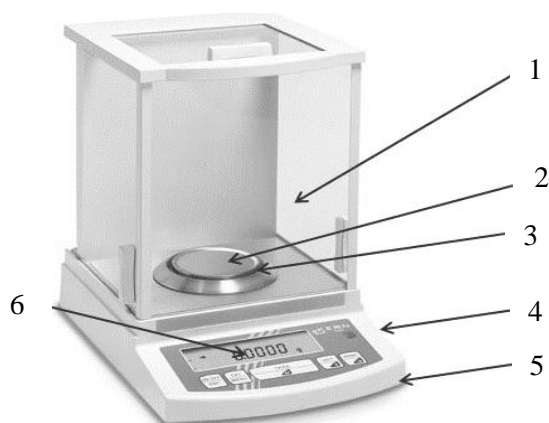
4.6



4.7 Kādi laboratorijas trauki nepieciešami destilācijas iekārtas uzstādīšanai?

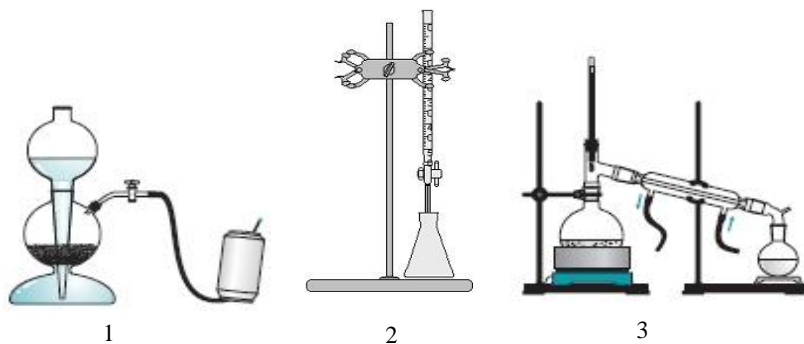
Uzrakstīt attēlā redzamo analītisko svaru ar cipariem apzīmēto sastāvdaļu nosaukumus.



















4.8


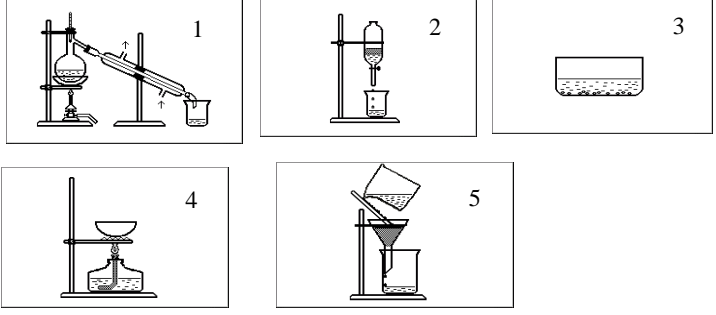


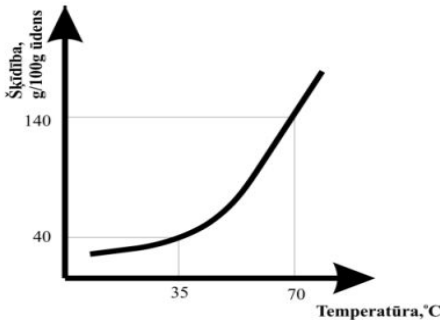
Uzrakstīt attēlā redzamo iekārtu un aparātu nosaukumus.

4.9



4.10	<p>Izvēlēties ķīmisko trauku, iekārtu vai piederumu atbilstoši attēlam. Ciparu savienot ar atbilstošo burtu (piemēram 1 – F).</p> <table border="1" data-bbox="260 309 823 1115"> <thead> <tr> <th>Ķīmiskais trauks, iekārta vai piederums</th> <th>Ķīmiskā trauka, iekārtas vai piederuma nosaukums</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. </td> <td>A. <u>Būhnera</u> piltuve</td> </tr> <tr> <td>2. </td> <td>B. Gāzu iegūšanas iekārta</td> </tr> <tr> <td>3. </td> <td>C. <u>pH</u> metrs</td> </tr> <tr> <td>4. </td> <td>D. Eksikators</td> </tr> <tr> <td>5. </td> <td>E. <u>Erlenmeijera</u> kolba</td> </tr> <tr> <td>6. </td> <td>F. Atdalāmā piltuve</td> </tr> </tbody> </table>	Ķīmiskais trauks, iekārta vai piederums	Ķīmiskā trauka, iekārtas vai piederuma nosaukums	1. 	A. <u>Būhnera</u> piltuve	2. 	B. Gāzu iegūšanas iekārta	3. 	C. <u>pH</u> metrs	4. 	D. Eksikators	5. 	E. <u>Erlenmeijera</u> kolba	6. 	F. Atdalāmā piltuve
Ķīmiskais trauks, iekārta vai piederums	Ķīmiskā trauka, iekārtas vai piederuma nosaukums														
1. 	A. <u>Būhnera</u> piltuve														
2. 	B. Gāzu iegūšanas iekārta														
3. 	C. <u>pH</u> metrs														
4. 	D. Eksikators														
5. 	E. <u>Erlenmeijera</u> kolba														
6. 	F. Atdalāmā piltuve														
5.1	<p>Pie šķīduma, kas satur 10 g sudraba nitrāta, pielēja šķīdumu, kas satur 10 g nātrija hlorīda. Kādas vielas un cik gramu šo vielu palika šķīdumā pēc sudraba hlorīda nogulšņu filtrēšanas?</p>														
5.2	<p>Izvēlēties ķīmisko trauku, iekārtu vai piederumu atbilstoši izmantojumam. Savienot ciparu (1–6) ar tam atbilstošo burtu (A–F)</p> <table border="1" data-bbox="225 1444 1045 1854"> <thead> <tr> <th><i>Lietošana</i></th> <th><i>Ķīmiskais trauks, iekārta vai laboratorijas piederums</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Vielu žāvēšanai istabas temperatūrā</td> <td>A. Mērkolba</td> </tr> <tr> <td>2. Šķīdumu iztvaicēšanai</td> <td>B. Stikla nūjiņa</td> </tr> <tr> <td>3. Vielu karsēšanai</td> <td>C. Porcelāna bļodiņa</td> </tr> <tr> <td>4. Šķīdumu pagatavošanai ar noteiktu izšķīdušās vielas molāro koncentrāciju</td> <td>D. Eksikators</td> </tr> <tr> <td>5. Šķīdumu samaisīšanai</td> <td>E. Spirta lampiņa</td> </tr> <tr> <td>6. Vielu ietvaicēšanai</td> <td>F. Vārglāze</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Lietošana</i>	<i>Ķīmiskais trauks, iekārta vai laboratorijas piederums</i>	1. Vielu žāvēšanai istabas temperatūrā	A. Mērkolba	2. Šķīdumu iztvaicēšanai	B. Stikla nūjiņa	3. Vielu karsēšanai	C. Porcelāna bļodiņa	4. Šķīdumu pagatavošanai ar noteiktu izšķīdušās vielas molāro koncentrāciju	D. Eksikators	5. Šķīdumu samaisīšanai	E. Spirta lampiņa	6. Vielu ietvaicēšanai	F. Vārglāze
<i>Lietošana</i>	<i>Ķīmiskais trauks, iekārta vai laboratorijas piederums</i>														
1. Vielu žāvēšanai istabas temperatūrā	A. Mērkolba														
2. Šķīdumu iztvaicēšanai	B. Stikla nūjiņa														
3. Vielu karsēšanai	C. Porcelāna bļodiņa														
4. Šķīdumu pagatavošanai ar noteiktu izšķīdušās vielas molāro koncentrāciju	D. Eksikators														
5. Šķīdumu samaisīšanai	E. Spirta lampiņa														
6. Vielu ietvaicēšanai	F. Vārglāze														
5.3	<p>Tīģelī izkarsēja 24,5 g vara (II) hidroksīda. Cik gramu vara oksīda ieguva un cik gramu ūdens iztvaikoja?</p>														

5.4.	Ilgstoši karsējot 2,15 g kalcija sulfāta kristālhidrāta, ieguva 1,70 g bezūdens sāls. Aprēķināt kristālhidrāta formulu.																				
5.5	Noteikt attēlos redzamos darba paņēmienus. 																				
5.6	Aprēķināt, cik liela ir vara sulfāta masas daļa vara sulfāta pentahidrātā. Rezultātu izsacīt procentos.																				
5.7	Doti trīs dažādi mētrauki ar dažādu tilpumu. Aprēķināt mētrauku kļūdas iedaļas vērtību un to ierakstīt tabulā. Noteikt, kurš trauks ir precīzs, un kurš – neprecīzs.																				
	<table border="1" data-bbox="231 795 1220 974"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Mērāmais tilpums, ml</th> <th>Mētrauks</th> <th>Iedaļas vērtība, ml</th> <th>Kļūda, %±1 iedaļas vērtība</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>45</td> <td>Mērcilindrs, 50 ml</td> <td>0,5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>4</td> <td>Mērpipete, 5 ml</td> <td>0,01</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>2</td> <td>Mērpipete, 10 ml</td> <td>0,1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nr.	Mērāmais tilpums, ml	Mētrauks	Iedaļas vērtība, ml	Kļūda, %±1 iedaļas vērtība	1.	45	Mērcilindrs, 50 ml	0,5		2.	4	Mērpipete, 5 ml	0,01		3.	2	Mērpipete, 10 ml	0,1	
Nr.	Mērāmais tilpums, ml	Mētrauks	Iedaļas vērtība, ml	Kļūda, %±1 iedaļas vērtība																	
1.	45	Mērcilindrs, 50 ml	0,5																		
2.	4	Mērpipete, 5 ml	0,01																		
3.	2	Mērpipete, 10 ml	0,1																		
5.8	Noteikt attēlos redzamās laboratorijas darbu metodes. 																				
5.9	Uzrakstīt filtrēšanas iekārtas sagatavošanas gaitu.																				
5.10	Ķīmiķim bija jāiegūst kalcija hlorīds no kalcija karbonāta. Vispirms ķīmiķis iebēra kalcija karbonātu sālsskābē. Kad beidzās gāzes izdalīšanās, viņš atdalīja neizreaģējušo kalcija karbonātu no šķīduma, bet pēc tam no šķīduma ieguva kalcija hlorīda kristālus. Uzrakstīt pareizā secībā, kādas laboratorijas darbu metodes izmantoja ķīmiķis.																				
5.11	Aprēķināt masu bārija sulfātam, ko var iegūt, salejot kopā šķīdumu, kurā ir 624g bārija hlorīda un nātrija sulfāta šķīdumu, kas ņemts pārākumā.																				
5.12	Cik liela cinka sulfīda masa jāapdedzina, lai iegūtu 15,39 g cinka oksīda, ja šī produkta iznākums ir 95,0% no teorētiski iespējamā?																				
5.13	Karsējot 49 g kālija hlorāta $KClO_3$, ieguva 12,6 l skābekļa. Aprēķināt, cik tas ir procentu no teorētiski iespējamā iznākuma.																				

5.14	Aprēķināt tilpumu amonjakam, ko var iegūt no 74,9 g amonija hlorīda reakcijā ar kalcija hidroksīdu, ja reakcijā ir 8 % zudumu.
5.15	Reducējot hroma (III) oksīdu ar alumīniju, ieguva 440 kg hroma. Tas ir 94% no teorētiski iespējamā iznākuma. Aprēķināt reakcijā izlietotā hroma (III) oksīda daudzumu.
5.16	<p>100 gramos ūdens 70 °C temperatūrā izšķīdināja 140 g vielas X un ieguva piesātinātu šķīdumu. Šo šķīdumu atdzēsēja līdz 35 °C temperatūrai. Aprēķināt sāls masu, kas kristalizēsies, šķīdumam atdziestot.</p> 
5.17	500 ml tilpuma mērkolbā iebēra 40 g NaOH un uzpildīja ar ūdeni līdz atzīmei. Kāda ir iegūtā šķīduma daudzumkoncentrācija?
5.18	Aprēķināt daudzumu un tilpumu gāzei, ko var iegūt, sajaucot kopā šķīdumu, kas satur 0,1 mol nātrija karbonāta un šķīdumu, kas satur 0,2 mol sērskābes.
5.19	Aprēķināt daudzumu nogulsnēm, kuras var iegūt, sajaucot kopā šķīdumus, kas satur 0,2 mol nātrija hlorīda un šķīdumu, kas satur 0,1 mol sudraba (I) nitrāta.
5.20	74,25 g cinka nitrāta hidrāta satur 27 g ūdens. Aprēķināt hidrāta formulu



ĪEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

Profesionālās kvalifikācijas eksāmena praktiskās daļas uzdevumu komplekti

1. komplekts

1. Kalcija (II) un magnija (II) jonu noteikšana paraugā
2. Turbidimetriskā sulfātjonu noteikšana paraugā
3. Spektrofotometriskā dzelzs jonu noteikšana paraugā
4. Sāls saturs noteikšana paraugā
5. Etiķskābes noteikšana paraugā
6. Kušanas temperatūras noteikšana
7. Ūdens saturs noteikšana paraugā
8. Nātrija hidroģēnkarbonāta sintēze
9. Bārija nitrāta sintēze
10. Bārija karbonāta sintēze
11. Nātrija amonija hidroģēnfosfāta tetrahidrāta sintēze
12. Nātrija tiosulfāta pentahidrāta sintēze
13. Bārija bromāta sintēze
14. Vara (II) karbonāta bāzes sintēze
15. Bārija hromāta sintēze
16. Benzoskābes kristalizācija

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

UZDEVUMU APRAKSTI

GRAVIMETRISKĀ MITRUMA SATURA NOTEIKŠANA

Metodes princips

Paraugu žāvē konvekcijas krāsnī noteiktā temperatūrā, līdz tā masa vairs nemainās, t.i., līdz konstantai masai. Mitrumu (ūdens masu) nosaka, aprēķinot svērumu starpību pirms un pēc žāvēšanas.

Darba uzdevums

Noteikt mitruma saturu [ūdens masas daļu], % paraugā.

Palīgīdzekļi un iekārtas

1. 3 sverglāzītes ar vāciņiem
2. Analītiskie svāri ($\pm 0,0001$ g)
3. Žāvēšanas skapis
4. Analizējamais paraugs

Darba gaita

Uz analītiskajiem svāriem precīzi nosver tukšas sverglāzītes ar vāciņiem, tajās ievieto 1–3 g parauga, precīzi nosver uz analītiskajiem svāriem un liek žāvēties konvekcijas krāsnī 120°C temperatūrā. Pēc izžāvēšanas līdz konstantai masai (ne mazāk kā 1 stundu), sverglāzītes atdzesē eksikatorā un precīzi nosver.

Rezultātu aprēķināšana

Mitruma masas daļu ($w_{\text{mitr.}}$) paraugā aprēķina, izmantojot šādu formulu:

$$w_{\text{mitr.}} = \frac{m_2 - m_3}{m_2 - m_1} \cdot 100\%$$

kur

m_1 – tukšas sverglāzītes masa, g

m_2 – sverglāzītes masa kopā ar paraugu pirms žāvēšanas, g

m_3 – sverglāzītes masa kopā ar paraugu pēc žāvēšanas, g

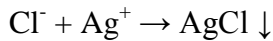
$m_2 - m_1$ – parauga iesvars, g

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

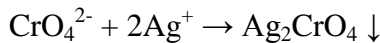
NĀTRIJA HLORĪDA NOTEIKŠANA PĒC MORA METODES

Metodes princips

Neitrālā vai bāziskā vidē (pH 6,3 –10) hlorīda jonus titrē ar sudraba nitrāta šķīdumu:



Par indikatoru izmanto kālija hromātu, kas ekvivalences punktā veido sarkanbrūnas nogulsnes:



Darba uzdevums

1. Noteikt nātrija hlorīda masas daļu (%) buljona kubiņā
2. No iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu

Reāģenti

1. AgNO₃, 0,1 mol/l
2. K₂CrO₄, 10% šķīdums
3. Analizējamais buljona kubiņš

Darba gaita

Ar precizitāti līdz 0,0001g nosver apmēram ¼ buljona kubiņa un to šķīdina destilētā ūdenī (lai labāk izšķīdinātu, destilēto ūdeni uzsilda). Ja nepieciešams, šķīdumu filtrē caur filtrpapīru.

10 ml dzidrā filtrāta ar pipeti pārnes koniskajā kolbā, pievieno 3 pilienus 10% kālija hromāta šķīduma un, enerģiski maisot, titrē ar sudraba nitrātu, līdz nogulsnēm parādās neizzūdoša sarkanbrūna krāsa.

Titrēšanu atkārto vēl divas reizes. Aprēķiniem izmanto vidējo izlietoto sudraba nitrāta tilpumu.

Rezultātu aprēķināšana

Izmantojot titrēšanas rezultātus, aprēķina nātrija hlorīda masas daļu (%) buljona kubiņā.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

KALCIJA JONU KOMPLEKSONOMETRISKĀ NOTEIKŠANA

Metodes princips

Kalcija joni stipri sārmainā vidē (pH 12 - 13) reaģē ar kompleksonu III, veidojot samērā stabilu kompleksonātu:



Titrēšanas beigu punkta noteikšanai kā indikatoru parasti izmanto mureksīdu, kas ar kalcija joniem veido sarkanas krāsas kompleksu savienojumu. Kad titrēšanas beigās visi brīvie kalcija joni saistījušies kompleksonātā, kompleksons III reaģē ar šo kompleksonātu, veidojot stabilāku kalcija kompleksonātu. Šajā reakcijā indikators atbrīvojas un šķīduma sarkanā krāsa kļūst zili violeta.

Darba uzdevums

1. Noteikt kalcija jonu koncentrāciju (mol/l) analizējamajā ūdenī
2. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu

Reāģenti

1. Kompleksons III, 0,05 mol/l
2. NaOH šķīdums, 6 mol/l
3. Mureksīda un NaCl maisījums (1:100)
4. Analizējamais ūdens paraugs

Darba gaita

20 ml analizējamā ūdens ar pipeti pārnes koniskajā kolbā, pievieno 50 ml destilēta ūdens, 2 ml nātrija hidroksīda šķīduma, ~50 mg mureksīda maisījuma un titrē ar kompleksona III šķīdumu, līdz šķīduma sārtā krāsa kļūst zili violeta.

Krāsas salīdzināšanai ieteicams izmantot kontrolšķīdumu – 100 ml destilēta ūdens pievieno indikatoru, sārma šķīdumu un dažus pilienus kompleksona III šķīduma.

Titrēšanu atkārti vēl divas reizes, aprēķiniem izmanto vidējo izlietoto kompleksona III tilpumu.

Rezultātu aprēķināšana

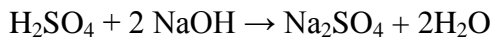
Izmantojot titrēšanas rezultātus, aprēķina kalcija jonu koncentrāciju (mol/l) analizējamajā ūdenī.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

SĒRSKĀBES ŠĶĪDUMA KONCENTRĀCIJAS NOTEIKŠANA

Metodes princips

Titrējot sērskābi ar NaOH, notiek šāda reakcija:



Ekvivalences punkta noteikšanai izmanto indikatorus, kuru krāsas pārejas intervāls atrodas pH robežās 4,5–9,5, un fenolftaleīna indikatora krāsas maiņa – pH robežās 8,2 – 10,0.

Darba uzdevums

1. Noteikt sērskābes šķīduma daudzumkoncentrāciju (mol/l)
2. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu

Reāģenti

1. NaOH šķīdums (0,1 mol/l)
2. 1% fenolftaleīna šķīdums
3. Analizējamais sērskābes šķīdums

Darba gaita

Koniskajā kolbā ar pipeti ielej 10 ml analizējamās sērskābes šķīduma, pievieno 2–3 pilienus indikatora – fenolftaleīna un titrē ar sārma šķīdumu līdz notiek krāsas maiņa.

Titrēšanu atkārto vēl divas reizes, aprēķiniem izmanto vidējo izlietoto sārma tilpumu.

Rezultātu aprēķināšana

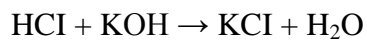
Izmantojot titrēšanas rezultātus, aprēķina sērskābes šķīduma daudzumkoncentrāciju (mol/l).

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

SĀLSSKĀBES ŠĶĪDUMA KONCENTRĀCIJAS NOTEIKŠANA

Metodes princips

Titrējot sālsskābi ar KOH, notiek šāda reakcija:



Ekvivalences punkta noteikšanai izmanto indikatorus, kuru krāsas pārejas intervāls atrodas pH robežās 4,5–9,5, un fenolftaleīna indikatora krāsas maiņa – pH robežās 8,2–10,0.

Darba uzdevums

1. Noteikt sālsskābes šķīduma daudzumkoncentrāciju (mol/l)
2. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu

Reāģenti

1. KOH šķīdums (0,1 mol/l)
2. 0,1% fenolftaleīna šķīdums
3. Analizējamais sālsskābes šķīdums

Darba gaita

Koniskajā kolbā ar pipeti ielej 10 ml analizējamās sālsskābes šķīduma, pievieno 2–3 pilienus indikatora – fenolftaleīna un titrē ar sārma šķīdumu līdz krāsas maiņai. Titrēšanu atkārti vēl divas reizes, aprēķiniem izmanto vidējo izlietoto sārma tilpumu.

Rezultātu aprēķināšana

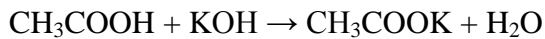
Izmantojot titrēšanas rezultātus, aprēķina sālsskābes šķīduma daudzumkoncentrāciju (mol/l).

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

ETIĶSKĀBES MASAS DAĻAS (%) NOTEIKŠANA KONSERVU MARINĀDĒ

Metodes princips

Etiķskābi CH_3COOH titrē ar kālija hidroksīda šķīdumu. Titrējot notiek šāda reakcija:



Darba uzdevums

1. Noteikt etiķskābes masas daļu (%) konservu marinādē
2. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu

Reaģenti

1. NaOH (KOH) (0,1 mol/l)
2. 0,1% fenolftaleīna šķīdums
3. Analizējamā konservu marināde

Darba gaita

10 ml analizējamā parauga – konservu marinādes (ja nepieciešams, to atšķaida ar destilētu ūdeni) – ar pipeti pārnes koniskajā kolbā, pievieno 2–3 pilienus indikatora un titrē ar sārma šķīdumu, līdz parādās sārns krāsojums. Titrēšanu atkārto vēl divas reizes, aprēķiniem izmanto vidējo izlietoto sārma tilpumu.

Rezultātu aprēķināšana

$$W_{\text{sk.}} = \frac{c_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}} \cdot M_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{m_{\text{marin.}}} \cdot 100\%$$

kur

c_{NaOH} – nātrija hidroksīda koncentrācija, mol/l

V_{NaOH} – titrēšanā izmantotā nātrija hidroksīda tilpums, l

$M_{\text{CH}_3\text{COOH}}$ – etiķskābes molmasa, g/mol;

$m_{\text{marin.}}$ – titrēšanā izmantotās marinādes masa (tilpums 10 ml jeb ~10 g).

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

KALCIJA UN MAGNIJA JONU NOTEIKŠANA MINERĀLŪDENĪ

Metodes princips

Kompleksonometriskās metodes pamatā ir metāla katjonu reakcijas ar EDTA (kompleksu III). Reakcijas rezultātā veidojas stabili, ūdenī šķīstoši iekšējie kompleksie savienojumi. Saskaņā ar indikatoriem tie veido savienojumus izteiktā krāsā, kura mainās, mainoties vides jonu attiecībai.

Darba uzdevums

1. Noteikt Ca^{+2} un Mg^{+2} jonu saturu minerālūdenī (g/l)
2. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu

Reaģenti

1. EDTA (0,01 mol/l);
2. Amonija buferšķīduma (pH 10) pagatavošana: 57 ml koncentrēta NH_3 šķīduma pievieno 7 g NH_4Cl un ar destilētu ūdeni atšķaida līdz 100 ml tilpumam
3. 0,5% eriohrommelnā šķīdums
4. Nātrija hidroksīds, 6 mol/l
5. Mureksīda un NaCl maisījums (1:100)
6. Analizējamais minerālūdens

Parauga sagatavošana

Minerālūdeni atbrīvo no ogļskābes, vairākas reizes to pārlejot no viena trauka otrā.

Darba gaita

1. Titrējot ar EDTA, indikatora – eriohrommelnā klātbūtnē nosaka kopējo Ca^{+2} un Mg^{+2} jonu saturu:

25 ml minerālūdens parauga pievieno 25 ml destilēta ūdens, pievieno 4 ml amonjaka buferšķīduma un dažus pilienus indikatora – eriohrommelnā. Titrē ar EDTA šķīdumu, līdz šķīduma sarkanā krāsa kļūst zila. Titrēšanu atkārto vēl divas reizes.

2. Titrējot ar EDTA, indikatora mureksīda klātbūtnē nosaka Ca^{+2} jonu saturu:

25 ml minerālūdens parauga pievieno 25 ml destilēta ūdens, pievieno 5 ml nātrija sārmu 6 mol/l šķīduma un apmēram 0,1 g mureksīda. Titrē ar EDTA šķīdumu, līdz šķīduma sārta krāsa kļūst zili violeta. Titrēšanu atkārto vēl divas reizes, aprēķiniem izmanto vidējo izmantoto sārmu tilpumu.

Rezultātu aprēķināšana

Izmantojot titrēšanas rezultātus, aprēķina jonu saturu (g/l) minerālūdenī, izmantojot šādu formulu:

$$c_{\text{Mg}^{+2}} = (V_1 - V_2) \cdot 9,72$$

un

$$c_{\text{Ca}^{+2}} = V_2 \cdot 16,03$$

kur

V_1 – 0,01 mol/l EDTA tilpums, kas patērēts titrēšanai darba pirmajā daļā

V_2 – 0,01 mol/l EDTA tilpums, kas patērēts titrēšanai darba otrajā daļā

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

ŪDENS CIETĪBAS KOMPLEKSONOMETRISKĀ NOTEIKŠANA

Metodes princips

Kompleksonometriskās metodes pamatā ir cietā ūdenī esošo kalcija un magnija jonu spēja reaģēt amonija bufervidē (pH=10) ar kompleksonu III. Ekvivalences punkta noteikšanai izmanto indikatoru – eriohrommelno.

Cietību izsaka kā kalcija un magnija jonu koncentrāciju milimolos 1 litrā ūdens.

Darba uzdevums

1. Noteikt dotā ūdens parauga cietību (mmol/l)
2. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu

Reaģenti

1. Kompleksons III, 0,05 mol/l
2. Amonija buferšķīdums (pH 10). Pagatavošana: 57 ml koncentrēta NH_3 šķīduma pievieno 7 g NH_4Cl un ar destilētu ūdeni atšķaida līdz 100 ml tilpumam
3. 0,5% eriohrommelnā šķīdums
4. Analizējamais ūdens paraugs

Darba gaita

20 vai 50 ml analizējamā ūdens parauga ar pipeti pārnes koniskajā kolbā, atšķaida ar destilētu ūdeni līdz 100 ml tilpumam, pielej 5 ml amonija buferšķīduma, 3–5 pilienus indikatora – eriohrommelnā šķīduma un titrē ar kompleksona III šķīdumu, līdz šķīduma krāsa no sarkanas mainās uz zilu. Titrēšanu atkārto vēl divas reizes, aprēķiniem izmanto vidējo izlietoto sārma tilpumu.

Rezultātu aprēķināšana

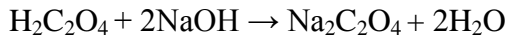
Izmantojot titrēšanas rezultātus, aprēķina dotā ūdens parauga cietību (mmol/l).

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

NĀTRIJA HIDROKSĪDA DAUDZUMKONCENTRĀCIJAS NOTEIKŠANA

Metodes princips

Titrējot nātrija hidroksīdu ar skābeņskābes standartšķīdumu, notiek šāda reakcija:



Darba uzdevums

1. Noteikt nātrija hidroksīda šķīduma daudzumkoncentrāciju (mol/l)
2. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu

Reāģenti

1. Skābeņskābes standartšķīdums (0,05 mol/l)
2. 0,1% fenolftaleīna šķīdums
3. Analizējamais NaOH šķīdums

Darba gaita

Biretē ielej skābeņskābes standartšķīdumu un uzpilda līdz nulles atzīmei. 10 ml nātrija hidroksīda šķīduma ar pipeti ielej koniskajā kolbā, pievieno 2–3 pilienus fenolftaleīna šķīduma un titrē ar skābeņskābes šķīdumu, līdz aveņsarkanais krāsojums izzūd.

Titrēšanu atkārto vēl divas reizes. Aprēķiniem izmanto vidējo aritmētisko titrēšanā izmantotās skābeņskābes tilpumu.

Rezultātu aprēķināšana

Izmantojot titrēšanas rezultātus, aprēķina nātrija hidroksīda šķīduma daudzumkoncentrāciju (mol/l).

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

REFRAKTOMETRISKA NĀTRIJA HLORĪDA MASAS DAĻAS (%) NOTEIKŠANA

Metodes princips

Vielas laušanas koeficients (refrakcijas indekss) ir skaitlisks koeficients, kas norāda, cik reizi samazinās elektromagnētisko viļņu fāzes ātrums (v) attiecībā pret šī paša viļņa ātrumu vakuumā – gaismas ātrumu c . Parasti laušanas koeficientu apzīmē ar simbolu n un to aprēķina pēc šādas formulas:

$$n = \frac{c}{v}$$

kur

n – laušanas koeficients;

c – gaismas ātrums;

v – elektromagnētisko viļņu fāzes ātrums.

Vielas laušanas koeficients ir raksturlielums, ko bieži izmanto vielas (piemēram, minerāla, dārgakmens) tīrības noteikšanai. Laušanas koeficients piemīt tikai caurspīdīgām vielām. Laušanas koeficienta mērījumiem tiek izmantots refraktometrs.

Darba uzdevums

1. Izmantojot digitālo refraktometru, noteikt laušanas koeficientu 1,5 %, 2 %, 3 % un 5 % nātrija hlorīda šķīdumam un analizējamajam paraugam
2. Konstruēt kalibrēšanas taisni un noteikt analizējama parauga masas daļu procentos (%)
3. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu

Palīgīdzekļi un iekārtas

1. 1,5%; 2%; 3% un 5% NaCl šķīdums
2. Dejonizēts ūdens
3. Digitālais refraktometrs
4. Svari ($\pm 0,0001$ g)
5. 5 mērkolbas vai vārglāzes (50 vai 100 ml tilpuma)
6. Mērpipete (1 ml tilpuma)
7. Mīksta salvete
8. Analizējamais NaCl šķīdums

Darba gaita

Vispirms pārlicinās par refraktometra prizmu tīrību un rādījumu pareizību. Refraktometrā iepilina 1 pilienu ūdens ($20 \pm 0,2$ °C) un nosaka tā gaismas laušanas koeficientu, kuram ir jābūt 1,333.

Pagatavo 50g 1,5%, 2%, 3 % un 5 % nātrija hlorīda ūdens šķīdumu. Refraktometrā pakāpeniski iepilina 1 pilienu no katra pagatavotā NaCl šķīduma un nosaka šķīdumu gaismas laušanas koeficientus. Mērījumus atkārto 3–4 reizes, aprēķina NaCl šķīdumu gaismas laušanas koeficientu vidējās aritmētiskās vērtības un konstruē kalibrēšanas grafiku, uz abscisu ass atliekot nātrija hlorīda masas daļu (%), bet uz ordinātu ass – gaismas laušanas koeficientu.



ĪEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

Veicot 3–4 paralēlus mērījumus, analizējamajam NaCl šķīdumam nosaka gaismas laušanas koeficienta vidējo aritmētisko vērtību un pēc kalibrēšanas grafika atrod NaCl masas daļu % analizējamajā šķīdumā.

Pēc mērījumu veikšanas refraktometra prizmas notīra ar dejonizētu ūdeni un nosusina ar mīkstu salveti.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

KUŠANAS TEMPERATŪRAS NOTEIKŠANA

Metodes princips

Kušanas temperatūra ir temperatūra, kurā viela sāk kust (paaugstinot temperatūru) vai sāk kristalizēties (pazeminot temperatūru). Tīrām, kristāliskām vielām kušanas temperatūra parasti ir konstants lielums. Kristāliskai vielai kušanas temperatūrā cietā un šķidrā fāze ir līdzsvarā.

Darba uzdevums

1. Noteikt kušanas temperatūru dotajiem paraugiem un analizējamajam paraugam
2. Noteikt vielas tīrību
3. Pēc kušanas temperatūras identificēt analizējamo paraugu
4. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu

Reāģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Kapilāri
2. Piestas
3. Kušanas aparāts
4. Analizējamais paraugs

Darba gaita

Nepieciešamības gadījumā paraugus piestā saberž.. Paraugu iepilda kapilārā (parauga augstums kapilārā ~5 mm), kuram viens gals ir aizkausēts. Piepildīto kapilāru ievieto kušanas temperatūras noteikšanas aparātā. Lēni paaugstinot temperatūru, novēro, kādā temperatūras intervālā paraugs izkūst. Atzīmē vidējo temperatūru. Eksperimentu atkārto vēl divas reizes. Izmantojot iegūtos rezultātus, nosaka vielas tīrību.

Analizējamo paraugu identificē atbilstoši tā kušanas temperatūrai.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

SULFĀTJONU SATURA TURBIDIMETRISKĀ NOTEIKŠANA DZERAMAJĀ ŪDENĪ

Metodes princips

Ūdenī esošie sulfātjoni ar pievienotajiem bārija joniem veido suspensiju, kurai izmēra duļķainību. Suspensijas stabilizēšanai pievieno želatīna šķīdumu.

Darba uzdevums

Noteikt SO_4^{2-} jonu saturu dzeramajā ūdenī.

Reaģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. 0,025M H_2SO_4 šķīdums
2. H_2SO_4 standartšķīdums: 500 ml tilpuma mērkolbā ielej apmēram 300 ml dejonizēta ūdens, pievieno 12,5 ml H_2SO_4 šķīduma, uzpilda ar dejonizētu ūdeni līdz atzīmei un saskalina. Iegūtais standartšķīdums satur $0,06 \text{ mg SO}_4^{2-} \text{ ml}^{-1}$
3. 0,5M HCl šķīdums
4. Piesātināts BaCl_2 šķīdums
5. 0,5% želatīna šķīdums
6. UV/Vis spektrofotometrs
7. Kivetes
8. Mērkolbas: 100 ml tilpuma (6) un 500 ml tilpuma (1)
9. Mērpipetes: 2, 5 un 10 ml tilpuma
10. Mora pipetes: 20 un 25 ml tilpuma
11. Pulkstenis vai hronometrs
12. Dzeramā ūdens paraugs

Darba gaita

Graduēšanas grafika konstruēšanai piecās 100 ml tilpuma mērkolbās ar mērpipetēm iepilda 2 ml piesātināta BaCl_2 šķīduma un 2 ml 0,5M HCl šķīduma. Nedaudz atšķaida ar dejonizētu ūdeni un pievieno 3 ml 0,5% želatīna šķīduma. Pēc tam mērkolbās pakāpeniski iepilda 3, 5, 10, 15, 20 ml H_2SO_4 standartšķīduma, ar dejonizētu ūdeni uzpilda līdz atzīmei un saskalina. Iegūst duļķainu suspensiju sēriju, kuras uz 100 ml tilpuma satur attiecīgi 0,15; 0,25; 0,50; 0,75 un 1,00 mg sulfātjonu.

Pēc 10 minūtēm suspensijām nosaka duļķainību ($\lambda = 520 \text{ nm}$). Izmantojot iegūtos rezultātus, konstruē kalibrēšanas grafiku, uz abscisu ass atliekot SO_4^{2-} jonu saturu $\text{mg } 100 \text{ ml}^{-1}$ suspensijas, bet uz ordinātu ass – spektrofotometra rādījumus.

100 ml tilpuma mērkolbā iepilda 2 ml piesātināta BaCl_2 šķīduma un 2 ml 0,5M HCl šķīduma. Nedaudz atšķaida ar dejonizētu ūdeni, pievieno 3 ml 0,5% želatīna šķīduma un 25 ml analizējamā ūdens, uzpilda ar dejonizētu ūdeni līdz atzīmei un saskalina. Pēc 10 minūtēm suspensijai nosaka duļķainību.

Izmantojot kalibrēšanas grafiku, nosaka sulfātjonu saturu 25 ml analizētā ūdens un to pārrēķina litrā ūdens.

Saskaņā ar LR MK noteikumiem Nr. 235, kuri pieņemti 2003. gada 29. aprīlī, SO_4^{2-} jonu saturs dzeramajā ūdenī nedrīkst pārsniegt 250 mg/l.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

NĀTRIJA HIDROĢĒNKARBONĀTA SINTĒZE

Darba uzdevums

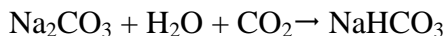
1. Iegūt NaHCO₃
2. Aprēķināt teorētisko iznākumu
3. Noteikt praktisko iznākumu
4. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Na₂CO₃
2. Destilēts ūdens
3. Koniskā kolba
4. Piltuve
5. Vārglāzes
6. Filtrpapīrs
7. Svari (± 0,0001g)
8. Stikla caurule (Ø = 1–1,5cm)

Darba gaita

Koniskajā kolbā sagatavo šķīdumu, kurš satur 10 g tīra Na₂CO₃ un 20 ml H₂O. Ja nepieciešams, iegūto šķīdumu filtrē. Caur šo šķīdumu laiž oglekļa IV oksīdu (CO₂):



Caurule ar diametru 1–1,5 cm, kas pievada oglekļa IV oksīdu, nedrīkst pieskarties kolbas dibenam. Iegūtās nātrija hidrogēnkarbonāta nogulsnes filtrē un mazgā ar aukstu ūdeni. Žāvē starp filtrpapīra loksniem. Iegūtais sāls gaisā ir stabils. Iegūto vielu nosver un nosaka praktisko iznākumu procentos.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

BĀRIJA NITRĀTA SINTĒZE

Darba uzdevums

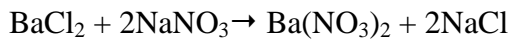
1. Iegūt Ba(NO₃)₂
2. Aprēķināt teorētisko iznākumu
3. Noteikt praktisko iznākumu
4. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. BaCl₂
2. NaNO₃
3. Destilēts ūdens
4. Dzesējošais maisījums
5. Kristalizators
6. Vārglāze
7. Piltuve
8. Stikla nūjiņa
9. Svari (± 0,0001g)
10. Filtrpapīrs

Darba gaita

Bārija nitrātu sintezē apmaiņas reakcijā, kas notiek starp bārija hlorīda dihidrātu un nātrija nitrātu, atbilstoši šādam reakcijas vienādojumam:



30 gramus bārija hlorīda dihidrāta izšķīdina 50 ml verdoša ūdens.

Izmantojot reakcijas vienādojumu, aprēķina un nosver nepieciešamo nātrija nitrāta daudzumu un to izšķīdina 15–20 ml verdoša ūdens. Abus šķīdumus salej kopā un iegūto šķīdumu lēnām atdzesē. Radušos kristālus filtrē, mazgā uz filtra ar 5–10 ml destilēta ūdens un žāvē žāvējamajā skapī 60–80 °C temperatūrā. Iegūto vielu nosver, un nosaka praktisko iznākumu procentos.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

BĀRIJA KARBONĀTA SINTĒZE

Darba uzdevums

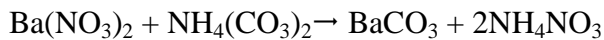
1. Iegūt BaCO₃
2. Aprēķināt teorētisko iznākumu
3. Noteikt praktisko iznākumu
4. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Ba(NO₃)₂
2. NH₄(CO₃)₂
3. Destilēts ūdens
4. Vārglāze
5. Bihnera piltuve
6. Svari (± 0,0001g)
7. Bunzena kolba

Darba gaita

Vispirms pagatavo piesātinātu bārija nitrāta šķīdumu un atšķaida to ar karstu ūdeni attiecībā 1:1. Silto šķīdumu filtrē un tam nelielā pārsvarā pievieno amonija karbonātu:



Iegūtās bārija karbonāta nogulsnes filtrē caur Bihnera piltuvi, mazgā ar destilētu ūdeni un žāvē 120–150°C temperatūrā. Iegūto vielu nosver un nosaka praktisko iznākumu procentos.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

LITIJA SULFĀTA MONOHIDRĀTA SINTĒZE

Darba uzdevums

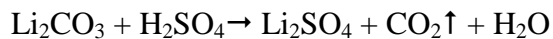
1. Iegūt $\text{Li}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
2. Aprēķināt teorētisko iznākumu
3. Noteikt praktisko iznākumu
4. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīgļīdzekļi un iekārtas

1. Li_2CO_3
2. Koncentrēta H_2SO_4
3. 1% fenolftaleīna šķīdums
4. Stikla nūjiņa
5. Vārglāze (100 ml tilpuma)
6. Destilēts ūdens
7. pH indikators
8. Bunzena kolba
9. Bihnera piltuve
10. Filtrpapīrs

Darba gaita

Litija sulfātu iegūst ar šādu reakciju:



Suspendē 6g Li_2CO_3 15 ml destilēta ūdens un pakāpeniski pievieno atšķaidītu (attiecībā 1:4) H_2SO_4 , līdz pilnai neitralizācijai, bet tā, lai reakcija uz fenolftaleīnu būtu vāji sārmaina. Iegūto šķīdumu nostādina, filtrē un atšķaida, līdz tā blīvums ir $1,10 \text{ g/cm}^3$. Iegūto vielu vāra 30 minūtes. Suspensiju nostādina un filtrē. Iegūto filtrātu neitralizē ar H_2SO_4 un tvaicē, līdz tā tilpums ir 4,5–5,0 ml. Iegūtos kristālus filtrē. Iegūto vielu nosver un nosaka praktisko iznākumu procentos.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

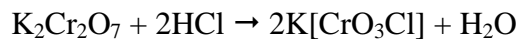
K[CrO₃Cl] SINTĒZE

Darba uzdevums

1. Iegūt K(CrO₃Cl)
2. Aprēķināt teorētisko iznākumu
3. Noteikt praktisko iznākumu
4. Uzrakstīt secinājumus

Darba gaita

25g K₂Cr₂O₇ šķīdina 55 ml sālsskābes, kas atšķaidīta attiecībā 1:1 un uzsildīta līdz 70 °C temperatūrai:



Karsto šķīdumu filtrē, filtrātu nostādina 30–60 minūtes. Iegūto vielu nosusina starp filtrpapīra loksniem, nosver un nosaka praktisko iznākumu procentos.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

KPbI₃ · 2H₂O SINTĒZE

Darba uzdevums

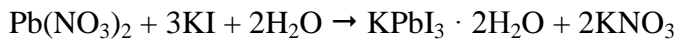
1. Iegūt KPbI₃ · 2H₂O
2. Aprēķināt teorētisko iznākumu
3. Noteikt praktisko iznākumu
4. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Pb(NO₃)₂
2. Destilēts ūdens
3. KI
4. Vārglāze
5. Stikla nūjiņa
6. Filtrpapīrs
7. Stikla filtrs (por. 16 vai 14)
8. Bunzena kolba

Darba gaita

KPbI₃ · 2H₂O var iegūt ar šādu reakciju:



4g Pb(NO₃)₂ izšķīdina 15 ml silta, destilēta ūdens un maisot pievieno siltu KI šķīdumu (15g KI + 15 ml H₂O). Iegūto sāli nostādina 20 minūtes, tad filtrē caur stikla filtru. Iegūto vielu nosusina starp filtrpapīra loksniem. Iegūto vielu nosver un nosaka praktisko iznākumu procentos.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

Na₂[Cu(OH)₄] SINTĒZE

Darba uzdevums

1. Iegūt Na₂(Cu(OH)₄)
2. Aprēķināt teorētisko iznākumu
3. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. NaOH
2. Destilēts ūdens
3. CuO
4. 50% KOH
5. Atteces dzesinātājs
6. Apaļkolba (500 ml tilpuma)
7. Filtrēšanas iekārta
8. Koniskā kolba (500 ml)
9. Aizsargcaurule

Darba gaita

Na₂[Cu(OH)₄] var iegūt ar šādu reakciju:



Šķīdumā, kas satur 50 g NaOH un 30 ml ūdens, ieber 1,5 g CuO un to izšķīdina. Iegūto šķīdumu vāra ar atteces dzesinātāju. Tumši zilo šķīdumu, kad tas sasniedz 110°C temperatūru, uzmanīgi atšķaida, caur atteces dzesinātāju pielejot 14 ml ūdens. Pēc tam veic karsto filtrēšanu. Filtrātu koniskajā kolbā nosedz ar aizsargcauruli, kurā ir 50% KOH.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

MAGNIJA PEROKSĪDA SINTĒZE

Darba uzdevums

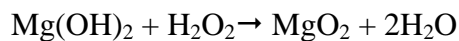
1. Iegūt MgO_2
2. Aprēķināt teorētisko iznākumu
3. Noteikt praktisko iznākumu
4. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīgīdzekļi un iekārtas

1. MgO
2. Destilēts ūdens
3. Koncentrēts H_2O_2
4. Vārglāze (200 ml)
5. Stikla filtrs (por. 16 vai 14)
6. Bunzena kolba
7. Filtrpapīrs
8. Petri trauks

Darba gaita

Iemaisa 2g magnija oksīda 100 ml destilēta ūdens un pievieno 80 ml koncentrēta H_2O_2 . Reakcija notiek saskaņā ar šādu vienādojumu:



Iegūtās MgO_2 nogulsnes nostādina 20 minūtes un tad filtrē caur stikla filtru. Iegūto vielu žāvē 60–70°C temperatūrā. Iegūto vielu nosver un nosaka praktisko iznākumu procentos.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

NĀTRIJA AMONIJA HIDROGĒNFOSFĀTA TETRAHIDRĀTA SINTĒZE

Darba uzdevums

1. Iegūt $\text{NaNH}_4\text{HPO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
2. Aprēķināt teorētisko iznākumu
3. Noteikt praktisko iznākumu
4. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Nātrija ortofosfāts
2. Amonija hlorīds
3. Destilēts ūdens
4. 2 vārglāzes (100 ml tilpuma)
5. Filtrpapīrs
6. Svari ($\pm 0,0001\text{g}$)

Darba gaita

Nātrija amonija hidroģēnfosfāta tetrahidrātu skaistu kristālu veidā var iegūt, ļaujot lēnām atdzist šķīdumam, kurš ir pagatavots, izšķīdinot 6–7 masas daļas kristāliskā nātrija ortofosfāta un vienu masas daļu kristāliskā amonija hlorīda trijās masas daļās verdoša ūdens:

$$m_{\text{Na}_3\text{PO}_4} = 6 \text{ g}$$

$$m_{\text{NH}_4\text{Cl}} = 1 \text{ g}$$

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = 3 \text{ ml}$$

Iegūto vielu nosver un nosaka praktisko iznākumu procentos.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

NĀTRIJA TIOSULFĀTA PENTAHIDRĀTA SINTĒZE

Darba uzdevums

1. Iegūt $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
2. Aprēķināt teorētisko iznākumu
3. Noteikt praktisko iznākumu
4. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīgīdzekļi un iekārtas

1. Nātrija sulfāts
2. Destilēts ūdens
3. Apaļkolba (100 ml tilpuma)
4. Sērs
5. Etilspirts
6. Nātrija sulfīts
7. Ūdens vai glicerīna vanna
8. Atteces dzesinātājs
9. Vārglāze
10. Piltuve
11. Stikla nūjiņa
12. Svari ($\pm 0,0001\text{g}$)
13. Filtrpapīrs

Darba gaita



12 g nātrija sulfāta izšķīdina 60 ml destilēta ūdens un iegūto šķīdumu pārnes apaļkolbā, kuras tilpums ir 150 ml. 3 gramus sīki sasmalcināta sēra samitrina ar dažiem pilieniem spirta un pārnes apaļkolbā, nātrija sulfīta šķīdumā. Reakcijas maisījumu uzsilda līdz vārīšanās temperatūrai un vāra ar atteces dzesinātāju ~30 minūtes, karsto šķīdumu atfiltrē no neizreagējošā sēra, pārlej mazā vārglāzītē un ietvaicē ūdens vannā līdz kristalizācijas sākumam. Vārglāzi ar vielu atstāj kristalizēties istabas temperatūrā. Iegūto vielu nosver un nosaka praktisko iznākumu procentos.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

BĀRIJA BROMĀTA SINTĒZE

Darba uzdevums

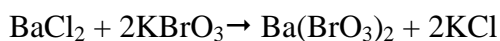
1. Iegūt Ba(BrO₃)₂
2. Aprēķināt teorētisko iznākumu
3. Noteikt praktisko iznākumu
4. Uzrakstīt secinājumus

Reāģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Kālija bromāts
2. Bārija hlorīds
3. Destilēts ūdens
4. 2 vārglāzes (100 ml tilpuma)
5. 2 vārglāze (150 ml tilpuma)
6. Stikla nūjiņa
7. Piltuve
8. Svari (± 0,0001g)
9. Filtrpapīrs

Darba gaita

Pagatavo 50 ml līdz 80 °C temperatūri sakarsēta piesātināta kālija bromāta un 50 ml līdz 80 °C temperatūrai sakarsēta piesātināta bārija hlorīda šķīduma. Vielu šķīdumus ekvivalentos daudzumos salej kopā:



Maisījumu atdzesē, nogulsnes filtrē, mazgā ar aukstu ūdeni, žāvē gaisā. Iegūto vielu nosver un nosaka praktisko iznākumu procentos.

Vielu šķīdība

BaCl ₂	100 g H ₂ O pie 80 °C 34,4/2 = 17,2 g
KBrO ₃	100 g H ₂ O pie 80 °C 25,4/2 = 12,7 g

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

VARA (II) KARBONĀTA BĀZES SINTĒZE

Darba uzdevums

1. Iegūt $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$
2. Aprēķināt teorētisko iznākumu
3. Noteikt praktisko iznākumu
4. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Vara (II) sulfāts
2. Nātrija hidroģēnkarbonāts
3. Destilēts ūdens
4. 2 vārglāzes (100 ml tilpuma)
5. 2 vārglāzes (150 ml tilpuma)
6. Porcelāna bļodiņa
7. Ūdens vanna
8. Elektriskā plītiņa
9. Stikla nūjiņa
10. Bihnera piltuve
11. Bunzena kolba
12. Žāvēšanas skapis
13. Svari ($\pm 0,0001\text{g}$)
14. Filtrpapīrs

Darba gaita

Vara (II) karbonāta bāzi iegūst, vara (II) sulfātam reaģējot ar nātrija hidroģēnkarbonātu:
$$2\text{CuSO}_4 + 4\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + 3\text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$$

Porcelāna bļodiņā vienmērīgi sajauc 5 g sīki sasmalcināta $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ un 3,8 g sīki sasmalcināta NaHCO_3 . Iegūto maisījumu pakāpeniski pārnes 40 ml verdoša ūdens. Izdaloties CO_2 , šķīdums putojas. Reakcijas beigās maisījumu vāra 10–15 minūtes. Iegūto maisījumu nostādina 10 minūtes. Pēc tam iegūtās nogulsnes dekantējot mazgāun filtrē caur Bihnera piltuvi. Iegūto vielu vispirms žāvē starp filtrpapīra loksnēm, pēc tam – 80–100°C temperatūrā. Iegūto vielu nosver un nosaka praktisko iznākumu procentos.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

BĀRIJA HROMĀTA SINTĒZE

Darba uzdevums

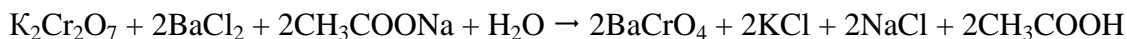
1. Iegūt BaCrO₄
2. Aprēķināt teorētisko iznākumu
3. Noteikt praktisko iznākumu
4. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Kālija dihromāts
2. Bārija hlorīds
3. 0,1 % fenolftaleīns
4. Nātrija karbonāts
5. Nātrija acetāts
6. Destilēts ūdens
7. 2 vārglāzes (100 ml tilpuma)
8. Mērpipete
9. Mērcilindrs (100 ml tilpuma)
10. Vārglāze (150 ml tilpuma)
11. Ūdens vanna
12. Elektriskā plītiņa
13. Stikla nūjiņa
14. Bihnera piltuve
15. Bunzena kolba
16. Termometrs
17. Žāvēšanas skapis
18. Svari (± 0,0001g)
19. Filtrpapīrs

Darba gaita

Vielu iegūst, kālija dihromātam reaģējot ar bārija hlorīdu nātrija acetāta klātbūtnē:



Nosver 5 g K₂Cr₂O₇ un izšķīdina 24–28 ml ūdens, iegūto maisījumu uzkarš līdz 70–80 °C temperatūrai. Iegūtajam šķīdumam pakāpeniski (pa 0,2–0,24g) pievieno 2,4–2,6g Na₂CO₃, līdz notiek vāji sārmaina reakcija ar fenolftaleīnu. Iegūto šķīdumu filtrē, uzkarš līdz 70–80 °C temperatūrai, paskābina ar 0,4 ml 90% CH₃COOH un pēc tam tajā ielej karstu nofiltrētu BaCl₂ · 2H₂O šķīdumu (10 g BaCl₂ · 2H₂O, kas izšķīdināts 24–28ml ūdens). Pēc tam iegūto maisījumu uzkarš, šķīdumu nolej un nogulsnes filtrē caur Bihnera piltuvi. Iegūtās nogulsnes mazgā ar karstu ūdeni. Iegūto vielu žāvē 130 °C temperatūrā. Iegūto vielu nosver un nosaka praktisko iznākumu procentos.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

KOBALTA HIDROKSĪDA SINTĒZE

Darba uzdevums

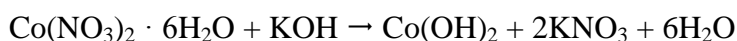
1. Iegūt $\text{Co}(\text{OH})_2$
2. Aprēķināt teorētisko iznākumu
3. Noteikt praktisko iznākumu
4. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Kobalta nitrāta heksahidrāts
2. Kālija hidroksīds
3. Destilēts ūdens
4. 50% H_2SO_4
5. 2 vārglāzes (100 ml tilpuma)
6. 2 vārglāzes (150 ml tilpuma)
7. Dzesējošais maisījums
8. Stikla nūjiņa
9. Eksikators
10. Bihnera piltuve
11. Bunzena kolba
12. Svari ($\pm 0,0001$ g)
13. Filtrpapīrs

Darba gaita

Kobalta hidroksīdu var iegūt $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ un KOH reakcijas rezultātā:



Nosver 4 g KOH un izšķīdina 50 ml ūdens. Iegūto šķīdumu atdzesē līdz 0°C temperatūrai. Pēc tam maisot pa pilienam pievieno $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (4 g $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ izšķīdina 100 ml ūdens). Maisījuma temperatūrai jābūt ap 0°C . Sākumā nogulsnes ir zilā krāsā, pēc tam tās kļūst rozā. Iegūtās nogulsnes mazgā ar ūdeni, pēc tam žāvē eksikatorā virs 50% H_2SO_4 . Iegūto vielu nosver un nosaka praktisko iznākumu procentos.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

TETRAHIDROKSO NĀTRIJA CINKĀTA SINTĒZE

Darba uzdevums

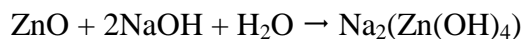
1. Iegūt $\text{Na}_2(\text{Zn}(\text{OH})_4)$
2. Aprēķināt teorētisko iznākumu
3. Noteikt praktisko iznākumu
4. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīgļīdzekļi un iekārtas

1. Cinka oksīds
2. Nātrijs hidroksīds
3. Destilēts ūdens
4. 50% NaOH
5. 2 vārglāzes (100 ml tilpuma)
6. 2 vārglāzes (150 ml tilpuma)
7. Ūdens vanna
8. Elektriskā plītiņa
9. Stikla nūjiņa
10. Eksikators
11. Svari ($\pm 0,0001\text{g}$)
12. Filtrpapīrs

Darba gaita

Tetrahidrokso nātrijs cinkātu iegūst, nātrijs hidroksīdam reaģējot ar cinka oksīdu ūdens klātbūtnē:



Nosver 19,5 g NaOH un to izšķīdina 14,0 ml ūdens. Iegūtajam šķīdumam jābūt dzidram. Pēc tam šajā šķīdumā, to vārot 90°C temperatūrā, izšķīdina 5,6 g ZnO. Šķīdumu atdzesē, iegūtos kristālus mazgā ar 50% NaOH šķīdumu. Iegūto vielu žāvē tukšā eksikatorā. Iegūto vielu nosver un nosaka praktisko iznākumu procentos.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

KĀLIJA HEKSACIĀNOHROMĀTA (III) SINTĒZE

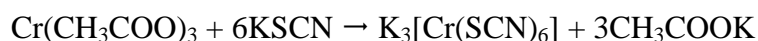
Darba uzdevums

1. Iegūt $K_3[Cr(NCS)_6]$
2. Aprēķināt teorētisko iznākumu
3. Noteikt praktisko iznākumu
4. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Hroma acetāts
2. Kālija rodanīds
3. Koncentrēts HCl
4. Etanols
5. Amonjaka ūdens šķīdums
6. Destilēts ūdens
7. 2 vārglāzes (100 ml tilpuma)
8. 2 vārglāzes (150 ml tilpuma)
9. Porcelāna bļodiņa
10. Ūdens vanna
11. Elektriskā plītiņa
12. Stikla nūjiņa
13. Bihnera piltuve
14. Bunzena kolba
15. Žāvēšanas skapis
16. Svari ($\pm 0,0001g$)
17. Filtrpapīrs

Darba gaita



Pie 2,5 g $K_2Cr_2O_7$ pielej 7,5 ml atšķaidītas sālsskābes (4,5 ml koncentrēta. HCl + 2,5 ml H_2O). Pēc tam karsējot veic reducēšanu, pievienojot 2,5 ml etanola. Pie verdošā šķīduma nelielā pārākumā pievieno amonjaka ūdens šķīdumu. Karsto šķīdumu uzreiz filtrē. Izgulsnēto $Cr(OH)_3$ vairākas reizes mazgā ar karstu ūdeni. Uz filtra izgulsnēto $Cr(OH)_3$ izšķīdina ar nelielu daudzumu atšķaidītas etiķskābes. Šķīdumu tvaicē, līdz rodas sausais atlikums.

Turpmākās darbības jāveic velkmē. Iegūtās nogulsnes izšķīdina 15,0 ml ūdens un filtrē. Filtrātu ielej karstā KSCN šķīdumā (10,0 g KSCN + 20,0 ml ūdens). Iegūto tumši sarkano šķīdumu ietvaicē ūdens vannā. Pēc tam šķīdumu atdzesē un filtrē. Iegūto vielu žāvē tukšā eksikatorā. Iegūto vielu nosver un nosaka praktisko iznākumu procentos.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

NĀTRIJA DIHROMĀTA SINTĒZE

Darba uzdevums

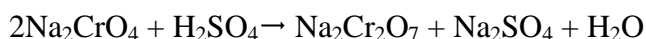
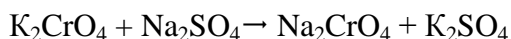
1. Iegūt $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
2. Aprēķināt teorētisko iznākumu
3. Noteikt praktisko iznākumu
4. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Kālija hromāts
2. Nātrija sulfāts
3. Koncentrēta H_2SO_4
4. Destilēts ūdens
5. 2 vārglāzes (100 ml tilpuma)
6. 2 vārglāzes (150 ml tilpuma)
7. Stikla nūjiņa
8. Ledus
9. Bihnera piltuve
10. Bunzena kolba
11. Žāvēšanas skapis
12. Svari ($\pm 0,0001\text{g}$)
13. Filtrpapīrs

Darba gaita

Nātrija dihromātu iegūst apmaiņas reakcijā starp K_2CrO_4 un Na_2SO_4 un tālākā pārvēršanā $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$:



Izšķīdina 10,0 g K_2CrO_4 un 16,0 g Na_2SO_4 100 °C temperatūrā nelielā ūdens daudzumā un iegūto šķīdumu atdzesē līdz 34 °C temperatūrai. Na_2CrO_4 nogulsnes nekavējoties filtrē caur Bihnera piltuvi. Filtrātā ielej H_2SO_4 šķīdumu ($\rho = 1,84 \text{ g/cm}^3$ 2,6 ml H_2SO_4 + 1,0 ml ūdens), iegūto šķīdumu ietvaicē līdz tā kristalizācijas sākumam, pēc tam atdzesē ar ledu. Iegūtās nogulsnes filtrē. Iegūto vielu nosver un nosaka praktisko iznākumu procentos.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

NĀTRIJA HLORĪDA SATURA REFRAKTOMETRISKA NOTEIKŠANA DZIDROS SĀLĪJUMOS

Metodes princips

Metodes pamatā ir sakarība starp šķīduma gaismas laušanas koeficientu un NaCl saturu tajā.

Darba uzdevums

1. Noteikt refraktometriski nātrija hlorīda saturu dzidrā sālījumā
2. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu

Reaģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. NaCl
2. Dejonizēts ūdens
3. Digitālais refraktometrs
4. Svari ($\pm 0,0002$ g)
5. Pulkstenstikls
6. 5 mērkolbas vai vārglāzes (25 ml tilpuma)
7. Mērpipete (1 ml tilpuma)
8. Mīksta salvēte
9. Analizējamais sālījums

Darba gaita

Vispirms pārlicinās par refraktometra prizmu tīrību un rādījumu pareizību. Refraktometrā iepilina 1 pilienu ūdens ($20 \pm 0,2$) °C un nosaka tā gaismas laušanas koeficientu, kuram ir jābūt 1,333.

Kalibrēšanas grafika konstruēšanai 25 ml mērkolbās vai vārglāzēs pagatavo NaCl ūdens šķīdumu sēriju, kuros NaCl saturs ir 2, 6, 10, 15 un 20 masas daļas %.

Refraktometrā pakāpeniski iepilina 1 pilienu no katra pagatavotā NaCl šķīduma, un nosaka šķīdumu gaismas laušanas koeficientu. Mērījumus atkārtoti 3–4 reizes, aprēķina NaCl šķīdumu gaismas laušanas koeficienta vidējās aritmētiskās vērtības un konstruē kalibrēšanas grafiku, uz abscisu ass atliekot nātrija hlorīda saturu ūdenī, bet uz ordinātu ass – gaismas laušanas koeficientu.

Veicot 3–4 vienlaicīgus analizējamajamā dzidrā sālījuma mērījumus (ja sālījums nav dzidrs, tad to filtrē), nosaka gaismas laušanas koeficienta vidējo aritmētisko vērtību, un pēc kalibrēšanas grafika nosaka NaCl saturu sālījumā, izteiktu masas daļas % veidā.

Pēc mērījumu veikšanas refraktometra prizmas notīra ar dejonizētu ūdeni un nosusina ar mīkstu salvēti.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

SAHAROZES SATURA POLARIMETRISKA NOTEIKŠANA DZIDROS SĪRUPOS

Metodes princips

Metodes pamatā ir sakarība starp polarizēta gaismas stara plaknes griešanas leņķi un optiski aktīvas vielas masas koncentrāciju šķīdumā.

Darba uzdevums

1. Polarimetriski noteikt saharozes saturu dzidrā sīrupā;
2. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu.

Reāģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Saharoze;
2. $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$;
3. Dejonizēts ūdens;
4. Polarimetrs;
5. Polarimetra caurule (kivete), 2 dm;
6. Svari ($\pm 0,01$ g);
7. Pulkstenstikls;
8. 5 mērkolbas (100 ml);
9. Mērpipete (10 ml);
10. Analizējamais sīrups.

Darba gaita

Kalibrēšanas grafika konstruēšanai četrās 100 ml tilpuma mērkolbās dejonizēta ūdens izšķīdina 10, 20, 30 un 40 g saharozes ar precizitāti $\pm 0,01$ g. Mērpipeti un polarimetra cauruli izskalo ar atšķaidīto saharozes standartšķīdumu. Šo šķīdumu ar mērpipeti uzmanīgi iepilda vertikāli novietotā polarimetra caurulē tā, lai caurules galā izveidotos izteikts menisks. Polarimetra caurules galam ļoti uzmanīgi uzbīda segstikliņu tā, lai caurulē nebūtu gaisa burbuļi.

Ieslēdz lampu un noregulē maksimālo apgaismojumu. Uzstāda nulli. Polarimetra cauruli ievieto polarimetrā, un, skatoties okulārā un griežot analizatoru, panāk redzes lauka vienmērīgu apgaismojumu. Nolasa polarizācijas plaknes griešanas leņķi. Nolasījumus atkārti 4–5 reizes un aprēķina polarizācijas plaknes griešanas leņķa vidējo aritmētisko vērtību. Tādā pašā veidā veic mērījumus ar pārējiem saharozes standartšķīdumiem. Konstruē kalibrēšanas grafiku, uz abscisu ass atliekot saharozes masas koncentrāciju $\text{g } 100 \text{ ml}^{-1}$ šķīduma, bet uz ordinātu ass – polarizācijas plaknes griešanas leņķi.

Nosaka pētāmā dzidrā sīrupa polarizācijas plaknes griešanas leņķa vidējo aritmētisko vērtību, un, izmantojot kalibrēšanas grafiku, nosaka saharozes masas koncentrāciju γ ($\text{g } 100 \text{ ml}^{-1}$) sīrupā.

Ja analizējamais sīrups nav dzidrs, tad to pirms darba veikšanas dzidrina, 100 ml sīrupa pievienojot 0,5 ml piesātināta svina acetāta šķīduma. Pēc dzidrināšanas sīrupu filtrē.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

LAKTOZES SATURA REFRAKTOMETRISKĀ NOTEIKŠANA PIENĀ

Metodes princips

Metodes pamatā ir sakarība starp piena, kurā ar CaCl_2 šķīdumu ir izgulsnētas olbaltumvielas, gaismas laušanas koeficientu un laktozes saturu tajā.

Darba uzdevums

1. Refraktometriski noteikt laktozes saturu pienā
2. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu

Reaģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. 8% $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ūdens šķīdums
2. Dejonizēts ūdens
3. Digitālais refraktometrs
4. Ūdens vanna
5. Cieši noslēdzama stikla pudelīte (~10 ml tilpuma)
6. 2 mērpipetes ar tilpumu 1 ml un 5 ml
7. Kapilārs
8. Mīksta salvete
9. Analizējamais piena paraugs

Darba gaita

Vispirms pārlicinās par refraktometra prizmu tīrību un rādījumu pareizību. Refraktometrā iepilina 1 pilienu ūdens ($20 \pm 0,2$ °C temperatūrā) un nosaka tā gaismas laušanas koeficientu, kuram ir jābūt 1,333.

Cieši noslēdzamā, mazā stikla pudelītē ar mērpipeti iepilda 5 ml svaiga piena. Olbaltumvielu izgulsnēšanai ar kapilāru piepilina 5 pilienus CaCl_2 šķīduma. Pudelīti noslēdz un silda 10 minūtes verdoša ūdens vannā, pēc tam to atdzesē vēsa ūdens peldē.

Refraktometrā iepilina 1 pilienu iegūtā dzidrā šķīduma ($17,5 \pm 0,2$ °C temperatūrā) un nosaka tā gaismas laušanas koeficientu (ja šķīdums nav dzidrs, tad to filtrē). Mērījumus atkārto 3–4 reizes un aprēķina šķīduma gaismas laušanas koeficienta vidējo aritmētisko vērtību.

Pēc mērījumu veikšanas refraktometra prizmas notīra ar dejonizētu ūdeni un nosusina ar mīkstu salveti.

Izmantojot tabulas datus, nosaka laktozes saturu pienā masas daļas %.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

SAHAROZES SATURA REFRAKTOMETRISKA NOTEIKŠANA DZIDROS SĪRUPOS

Metodes princips

Metodes pamatā ir sakarība starp gaismas laušanas koeficientu un saharozes saturu sīrupā.

Darba uzdevums

1. Refraktometriski noteikt saharozes saturu sīrupā
2. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu

Reaģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Digitālais refraktometrs
2. Mērpipete (1 ml tilpuma)
3. Dejonizēts ūdens
4. Mīksta salvete
5. Analizējamais sīrups

Darba gaita

Vispirms pārlicinās par refraktometra prizmu tīrību un rādījumu pareizību. Refraktometrā iepilina 1 pilienu ūdens ($20 \pm 0,2$ °C temperatūrā) un nosaka tā gaismas laušanas koeficientu, kuram ir jābūt 1,333.

Pēc tam refraktometrā iepilina 1 pilienu dzidra saharozes sīrupa (ja sīrups nav dzidrs, tad to filtrē) un nosaka tā gaismas laušanas koeficientu. Mērījumus atkārto 3–4 reizes un aprēķina sīrupa gaismas laušanas koeficienta vidējo aritmētisko vērtību n_D^{20} .

Pēc mērījumu veikšanas refraktometra prizmas notīra ar dejonizētu ūdeni un nosusina ar mīkstu salveti.

Izmantojot tabulas datus, konstruē kalibrēšanas grafiku, uz abscisu ass atliekot saharozes saturu ūdenī, bet uz ordinātu ass – gaismas laušanas koeficientu.

Nosaka saharozes saturu sīrupā masas daļas % (w %).

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

DZERAMĀ ŪDENS DUĻĶAINĪBAS NEFELOMETRISKĀ UN ĪPATNĒJĀS ELEKTROVĀDĪTSPĒJAS KONDUKTOMETRISKĀ NOTEIKŠANA

Metodes principi

1. Ūdens duļķainību nosaka ūdenī suspendētas mazšķīstošas vai gandrīz nešķīstošas dažāda veida sīki dispersas daļiņas, kuras izkliedē gaismu. Ja šo daļiņu tilpuma koncentrācija ir neliela, tad ūdens ir pietiekoši dzidrs
2. Dzeramā ūdens īpatnējo elektrovadītspēju nosaka tajā esošo elektrolītu saturs

Darba uzdevumi

1. Nefelometriski noteikt dzeramā ūdens duļķainību
2. Konduktometriski noteikt dzeramā ūdens īpatnējo elektrovadītspēju

Reaģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Formazīna standartšķīdums
2. Nefelometrs
3. Speciāla cilindrveida kivete
4. Elektrovadītspējas standartšķīdums (0,01M KCl)
5. Konduktometrs
6. Elektrovadītspējas sensors
7. Vārglāze (100 ml tilpuma)
8. Dzeramā ūdens paraugi

Darba gaita

1. Nefelometriskā dzeramā ūdens duļķainības noteikšana

Nefelometra rādījumu precizitātes pārbaudei speciālā cilindrveida kivetē iepilda formazīna standartšķīdumu un nosaka tā duļķainību formazīna nefelometriskajās vai turbidimetriskajās vienībās (1 FNU = 1 FTU).

Pēc tam kivetē iepilda analizējamās dzeramā ūdens paraugus un nosaka to duļķainību FNU vienībās ($\lambda = 860 \text{ nm}$).

Saskaņā ar LR MK noteikumiem Nr. 235, kuri pieņemti 2003. gada 29. aprīlī, dzeramā ūdens duļķainība nedrīkst pārsniegt 1 FNU.

2. Konduktometriskā dzeramā ūdens īpatnējās elektrovadītspējas noteikšana

Ar elektrovadītspējas standartšķīdumu pārbauda konduktometra rādījumu precizitāti un nepieciešamības gadījumā veic tā kalibrēšanu.

100 ml tilpuma vārglāzē ielej ~50 ml dzeramā ūdens un nosaka tā īpatnējo elektrovadītspēju. Tāpat nosaka arī pārējo ūdens paraugu īpatnējās elektrovadītspējas.

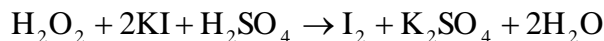
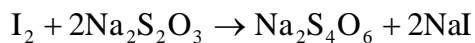
Saskaņā ar LR MK noteikumiem Nr. 235, kuri pieņemti 2003. gada 29. aprīlī, dzeramā ūdens īpatnējā elektrovadītspēja 20 °C temperatūrā nedrīkst pārsniegt 2500 $\mu\text{S/cm}$.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

JODOMETRISKĀ ŪDEŅRAŽA PEROKSĪDA NOTEIKŠANA

Metodes princips

Jodometrija ir tilpumanalīzes metode, kuras pamatā ir joda reakcija ar nātrija tiosulfātu:



Darba uzdevumi

1. Ar jodometrijas metodi kvantitatīvi noteikt ūdeņraža peroksīda masas daļu (%) farmaceitiskajā preparātā;
2. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu;
3. Izvērtēt preparāta atbilstību medicīniskajiem mērķiem (pēc Farmakopejas prasībām H_2O_2 šķīdums 2,7–3,3%).

Reāģenti

1. H_2SO_4 šķīdums, $c = 2 \text{ mol/l}$
2. $Na_2S_2O_3$ šķīdums, $c = 0,05 \text{ mol/l}$
3. 20% KI šķīdums
4. 1% cietes šķīdums
5. Joda standartšķīdums, $c = 0,0025 \text{ mol/l}$
6. Analizējamais H_2O_2 šķīdums

Darba gaita

1. Analizējamā šķīduma pagatavošana

250 ml tilpuma mērkolbā ar Mora pipeti pārnes 10 ml H_2O_2 , atšķaida ar destilētu ūdeni līdz atzīmei, rūpīgi samaisa.

2. Ūdeņraža peroksīda šķīduma masas daļas (%) noteikšana

Titrēšanai koniskajā kolbā ar Mora pipeti iemēra 10,00 ml atšķaidīta analizējamā šķīduma, lēnām, šķīdumu skalinot, ar pipeti pievieno 5 ml 20% KI šķīduma un 5 ml 2M H_2SO_4 . Tūlīt pēc reaģentu pievienošanas konisko kolbu noslēdz ar pulkstenstikliņu un nogaida 10 minūtes. Pēc tam titrē ar $Na_2S_2O_3$ šķīdumu līdz šķīdums kļūst gaiši dzeltens, tad kā indikatoru pievieno ~1 ml 1% cietes šķīduma un titrē līdz šķīduma zilā krāsa kļūst bezkrāsaina (nav redzami arī zilganie cietes graudiņi, uz kuriem absorbējas jods). Titrēšanas laikā šķīdumu intensīvi maisa, reaģentu pievieno pilienveidīgi. Titrēšanu atkārto 3 reizes.

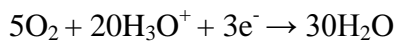
Izmantojot titrēšanas rezultātus, aprēķina ūdeņraža peroksīda masu 250 ml tilpuma mērkolbā, H_2O_2 masas daļu (%) farmaceitiskajā preparātā un izvērtē šo rādītāju atbilstību Farmakopejas prasībām.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

REDUCĒJOŠO VIELU NOTEIKŠANA ŪDENS PARAUGĀ AR KĀLIJA PERMANGANĀTU

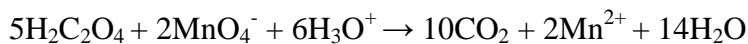
Metodes princips

Ķīmiskais skābekļa patēriņš (ĶSP) ir skābekļa daudzums, kas nepieciešams visu izšķīdušo un suspendēto organisko savienojumu pilnīgai ķīmiskai oksidēšanai līdz neorganiskiem galaproduktiem vienā litrā ūdens. ĶSP ir atkarīgs no ūdens ieguves vietas, piesārņotības veida un pakāpes. Piemēram, tīram virszemes ūdenskrātuvju ūdenim ĶSP ir robežās no 8...12 mg/l. Analīzes rezultātā notiek šādas reakcijas:



5 moli skābekļa var oksidēt tādu pašu daudzumu reducētāja kā 4 moli permanganātu.

Analīzes beigās skābeņskābes pārākumu attitrē ar permanganāta šķīdumu:



Darba uzdevums

1. Permanganometriski noteikt reducējošo vielu ūdens paraugā
2. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu

Reāģenti

1. 0,002M KMnO_4 šķīdums (3,16 g KMnO_4 šķīdina 1 l destilēta ūdens. 25 ml iegūtā šķīduma 250 ml mērkolbā atšķaida līdz atzīmei. Šķīdumu uzglabājot tumšā, cieši noslēgtā traukā bez MnO_2 klātbūtnes, tas ir stabils vairākus mēnešus)
2. 2M/5M H_2SO_4 šķīdums (termiski izturīgā vārglāzē ar 500 ml destilēta ūdens uzmanīgi, nepārtraukti maisot, pievieno 114 ml/286 ml koncentrētas. H_2SO_4 un atdzesē. Atdzisušo šķīdumu kvantitatīvi pārnes 1 l mērkolbā un atšķaida līdz atzīmei)
3. 0,005M skābeņskābes šķīdums (6,3030 g skābeņskābes dihidrāta šķīdina 1 l tilpuma mērkolbā. 25 ml iegūtā šķīduma 250 ml tilpuma mērkolbā atšķaida līdz atzīmei.)
4. Analizējamā ūdens paraugs

Darba gaita

Trijās 300 ml kolbās, kas izskalotas ar destilētu ūdeni, ievieto vārķermenīšus, un katrā kolbā ielej 100 ml analizējamā parauga. Vienā kolbā pievieno 5 ml sērskābes šķīduma ar $c = 5 \text{ mol/l}$ un ātri uzkarsē līdz tas sāk virt. Kolbu ar šķīdumu noņem no elektriskās plītiņas un no biretes nekavējoties pievieno 15,00 ml KMnO_4 šķīduma ar $c = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$. Kolbai uzliek piltuvi, lai novērstu šķīduma daļiņu varbūtēju izkļūšanu no kolbas. Šķīdumu vāra 10 minūtes. Noņem kolbu no plītiņas un nekavējoties pievieno 15 ml skābeņskābes šķīduma ar koncentrāciju $5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$. Karsto šķīdumu attitrē ar KMnO_4 šķīdumu, kurac $= 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$. Titrē, kamēr parādās sārts krāsojums, kas 30 sekunžu laikā neizzūd. Titrēšanu atkārto 3 reizes.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

Izmantojot titrēšanas rezultātus, aprēķina ŅSP ūdens paraugā pēc šādas formulas:

$$\gamma(O) = \frac{5/2 (C_{KMnO_4} \cdot (V_{Ox.} + V_{attitr.}) - \frac{2CV_{H_2C_2O_4}}{5})A(O)}{V(\text{analīzes})} \cdot 1000$$

kur

V_{ox} – oksidēšanai patērētais permanganāta tilpums, ml

$V_{attitr.}$ – attitrēšanai patērētais permanganāta tilpums, ml

$A_{(O)}$ – skābekļa atommasa, g/mol

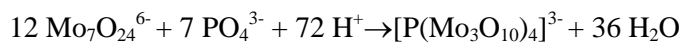
V_{H_2O} – analīzei izmantotā parauga tilpums, ml

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

FOSFĀTU NOTEIKŠANA ŪDENĪ

Metodes princips

Visbiežāk fosfātu noteikšanai izmanto optiskās analīzes metodes, kas balstītas vielu spējā mijiedarboties ar elektromagnētiskā starojuma kvantiem. Parasti šādi iegūst krāsainu kompleksu – molibdātkompleksu, kuru reducē, un tad nosaka šķīduma gaismas absorbciju. Reakcijas vienādojumi fosformolibdēnkompleksā savienojuma iegūšanai, kā reducētāju izmantojot askorbīnskābi, ir šādi:



Spilgti dzeltenos fosformolibdātjonus reducē ar askorbīnskābi.



Darba uzdevums

Spektrofotometriski noteikt fosfātjonu koncentrāciju ūdenī.

Reāģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Fosfātu standartšķīdums $\gamma(\text{PO}_4^{2-}) = 0,5 \text{ mg/ml}$, kuru pagatavo, šķīdinot 0,7165 g KH_2PO_4 destilētā ūdenī 1 l tilpuma mērkolbā. Standartšķīdumu, kurakoncentrācija ir $\gamma(\text{PO}_4^{2-}) = 0,01 \text{ mg/ml}$, gatavo tieši pirms darba, atšķaidot iepriekš pagatavoto standartšķīdumu
2. $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$ šķīdums, kuru pagatavo, 25 g $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ šķīdinot 600 ml destilēta ūdens, un pēc tam, uzmanīgi maisot, pievienojot 337 ml koncentrēta H_2SO_4 , pēc atdzesēšanas atšķaidot ar destilētu ūdeni līdz tilpums sasniedz 1 l;
3. Svaigi pagatavots 0,35% askorbīnskābes šķīdums
4. 8 mērkolbas (50 ml tilpuma)
5. Mērkolba (100 ml)
6. Mora pipete (50 ml tilpuma)
7. Mērpipete (10 ml tilpuma)
8. Mora pipetes 1 ml (2), 2 ml (1) un 25 ml tilpuma (1);
9. 1 cm diametra kivetes
10. Spektrofotometrs
11. Analizējamā ūdens paraugs

Darba gaita

Septiņās 50 ml tilpuma mērkolbās iemēra attiecīgi 0,0; 1,0; 2,0; 3,0; 5,0; 8,0 un 10,0 ml PO_4^{3-} standartšķīduma ar koncentrāciju $\gamma(\text{PO}_4^{3-}) = 0,01 \text{ mg/ml}$, ieskalo ar destilētu H_2O apmēram līdz 25 ml, pievieno 1 ml amonija molibdāta, 2 ml 0,35% askorbīnskābes šķīduma. Mērkolbas karsē verdoša ūdens vannā 15 minūtes, atdzesē un atšķaida ar destilētu ūdeni līdz atzīmei.

1 cm diametra kivetēs mēra gaismas absorbciju pie 690–720 nm. Konstruē kalibrēšanas taisni $A = f(\gamma)$.

Fosfātjonu noteikšana analizējamajā ūdens paraugā

Ar pipeti 50 ml analizējamā ūdens parauga pārnes 100 ml tilpuma mērkolbā, pievieno tos pašus reāģentus, kā graduēšanas grafika iegūšanai. Ja iegūtais rezultāts iekļaujas graduēšanas grafikā, tad analīzi atkārto vēl 2 reizes, nosaka fosfātu koncentrāciju, izmantojot



ĪEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

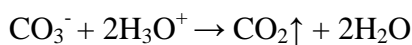
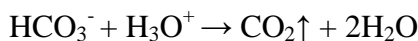
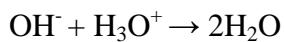
graduēšanas grafiku, un, ņemot vērā atšķaidījumu, aprēķina fosfātu koncentrāciju ūdens paraugā.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

SĀRMAINĪBAS NOTEIKŠANA ŪDENĪ

Metodes princips

Sārmainība raksturo ūdens spēju neitralizēt skābes, tajā pašā laikā neizraisot pH pazemināšanos, t.i., raksturo ūdenstilpnes buferkapacitāti. Sārmainību nosakošie joni reaģē ar skābēm, un titrēšanā patērētais skābes daudzums nosaka ūdens sārmainību. Titrējot notiek šādas reakcijas:



Darba uzdevums

1. Noteikt analizējamā ūdens parauga sārmainību
2. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu

Reaģenti, palīgļīdzekļi un iekārtas

1. 0,05 M H₂SO₄
2. 0,05% metiloranža spirta šķīdums
3. Mora pipete (100 ml tilpuma)
4. 3 koniskās kolbas (300 ml tilpuma)
5. Birete (25 ml tilpuma)
6. Statīvs biretes iestiprināšanai
7. Analizējamā ūdens paraugs

Darba gaita

Ar Mora pipeti nomēra 100 ml analizējamā ūdens parauga un to ievieto 300 ml tilpuma koniskā kolbā, pievieno 3 pilienus 0,05% metiloranža spirta šķīduma līdz šķīdums iekrāsojas dzeltenā krāsā. Šķīdumu titrē ar 0,05 mol/l H₂SO₄ šķīdumu līdz indikatora krāsa pāriet no dzeltenas oranžā. Titrēšanu beidz, kad pH = 4,5, un indikatora metiloranža krāsa mainās no dzeltenas uz rozā. Titrēšanu atkārto vēl divas reizes.

Rezultātu aprēķināšana

Kopējo sārmainību (c HCO₃⁻, mg/l) aprēķina šādi:

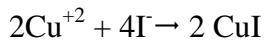
$$c(\text{HCO}_3^-) = (c \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot V \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot (z \text{HCO}_3^- / z \text{H}_2\text{SO}_4) \cdot M \text{HCO}_3^- \cdot 1000) / V \text{ analiz.}$$

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

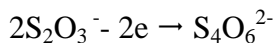
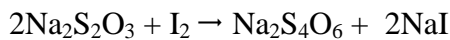
VARA JONU JODOMETRISKĀ NOTEIKŠANA

Metodes princips

Jodometriskās vara jonu noteikšanas metodes pamatā ir šāda reakcija:



Reakcijā izdalījušos jodu attitrē ar tiosulfāta šķīdumu:



Darba uzdevums

1. Noteikt vara jonu masu (g) analizējamajā šķīdumā
2. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu

Reāģenti

1. KI;
2. KSCN
3. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 0,1 mol/l;
4. H_2SO_4 , 1 mol/l
5. 1% cietes šķīdums
6. Analizējamais šķīdums, kas satur vara jonus

Darba gaita

1. KI + KSCN šķīduma pagatavošana

Uz tehniskajiem svāriem (uz laboratorijā esošajiem elektroniskajiem analītiskajiem svāriem nedrīkst svērt vairāk kā 36g) nosver 5 g KI un 50 g KSCN un šķīdina destilētā ūdenī 250 ml tilpuma mērkolbā.

2. Analizējamā Cu^{+2} saturošā šķīduma titrēšana

Analizējamo šķīdumu 100 ml mērkolbā atšķaida ar destilētu ūdeni līdz atzīmei un samaisa. Biretē ielej titrētu tiosulfāta šķīdumu. Koniskajā kolbā ielej 20 ml analizējamā šķīduma, 10 ml H_2SO_4 (1 mol/l) un 10 ml KI + KSCN šķīduma.

Enerģiski maisot, titrē ar nātrija tiosulfāta šķīdumu līdz tas kļūst gaiši dzeltens. Tad pievieno 1–2 ml cietes šķīduma un turpina titrēt, līdz zilā krāsa izzūd un saskatāma nogulšņu sārti violetā krāsa. Titrēšanu atkārto vēl divas reizes.

Rezultātu aprēķināšana

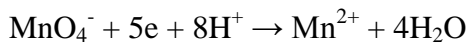
Izmantojot titrēšanas rezultātus, aprēķina vara jonu masu (g) analizējamajā paraugā.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

KĀLIJA PERMANGANĀTA DAUDZUMKONCENTRĀCIJAS NOTEIKŠANA

Metodes princips

Permanganometrija ir titrimetrijas metode, kurā kā oksidētāju izmanto precīzas koncentrācijas kālija permanganāta šķīdumu. Skābā vidē kālija permanganāts reducējas līdz Mn^{2+} joniem, atbilstoši šādam reakcijas vienādojumam:



Nosakot $KMnO_4$ šķīduma koncentrāciju ar amonija oksalātu, notiek šāda reakcija:



Darba uzdevums

1. Pagatavot 0,02 mol/l kālija permanganāta šķīdumu un noteikt precīzu tā daudzumkoncentrāciju
2. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu

Reāģenti

1. $KMnO_4$, 0,02 mol/l
2. Amonija oksalāts, $(NH_4)_2C_2O_4$, 0,05 mol/l
3. Sērskābe, 1 mol/l
4. Analizējamais $KMnO_4$ paraugs

Darba gaita

1. 0,02 mol/l $KMnO_4$ šķīduma pagatavošana

Aprēķina nepieciešamo $KMnO_4$ masu 250 ml šķīduma pagatavošanai. Uz tehniskajiem svāriem nosver aprēķināto $KMnO_4$ masu (ņem par 0,1 g vairāk), ieber piestiņā un saberž pulverī. Saberzto kālija permanganātu un aptuveni 200 ml karsta destilēta ūdens pārnes mērkolbā un izšķīdina, tad atšķaida ar destilētu ūdeni līdz atzīmei.

2. 0,05 mol/l $(NH_4)_2C_2O_4$ standartšķīduma pagatavošana

Aprēķina nepieciešamo $KMnO_4$ masu 250 ml 0,05 mol/l šķīduma pagatavošanai. Uz analītiskajiem svāriem precīzi ($\pm 0,0001$ g) nosver aprēķināto $(NH_4)_2C_2O_4$ masu un pārnes 250 ml tilpuma mērkolbā. Izšķīdina destilētā ūdenī, uzpilda kolbu līdz atzīmei un rūpīgi samaisa.

3. 1 mol/l H_2SO_4 šķīduma pagatavošana

Ar areometru izmēra koncentrētās sērskābes blīvumu un pēc tabulām nosaka tās masas daļu (%) šķīdumā. Aprēķina nepieciešamo sērskābes masu un tilpumu 250 ml 1 mol/l šķīduma pagatavošanai. 250 ml tilpuma mērkolbu apmēram līdz pusei piepilda ar destilētu ūdeni un pievieno aprēķināto sērskābes tilpumu. Uzmanīgi samaisa, uzpilda kolbu līdz atzīmei un vēlreiz rūpīgi samaisa.

4. $KMnO_4$ šķīduma titrēšana

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

Pagatavoto KMnO_4 šķīdumu ielej bīretē. 10 ml amonija oksalāta šķīduma ar pipeti ielej koniskajā kolbā, pievieno 10 ml 1 mol/l sērskābes un uzsilda līdz 60–70 °C temperatūrai.¹ Lēnām titrē ar KMnO_4 šķīdumu līdz parādās neizzūdošs sārts krāsojums.² Titrēšanu atkārto vēl divas reizes.

Rezultātu aprēķināšana

Izmantojot titrēšanas rezultātus, aprēķina pagatavotā kālija permanganāta šķīduma daudzumkoncentrāciju (mol/l).

¹ Vairāk karsēt nedrīkst, jo ≥ 80 °C temperatūrā KMnO_4 sāk sadalīties MnO_2 .

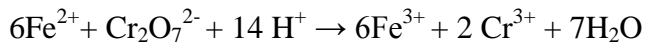
² Ja šķīdums titrēšanas laikā atdzisis, tas atkārtoti jāuzsilda līdz 60–70 °C temperatūrai.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

DZELZS (II) JONU DIHROMATOMETRISKĀ NOTEIKŠANA

Metodes princips

Dihromometrija ir oksidimetrijas metode, kurā izmanto titrētu kālija dihromāta šķīdumu. Reaģējot ar reducētājiem, dihromāta joni Cr^{6+} pārvēršas par trīsvērtīgā hroma joniem. Divvērtīgās dzelzs jonus ar kālija dihromātu titrē skābā vidē:



Darba uzdevums

1. Noteikt dzelzs jonu daudzumkoncentrāciju (mol/l) un masu (g) Mora sāls šķīdumā
2. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu

Reaģenti

1. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, 0,016 mol/l
2. Sērskābe, 3 mol/l
3. H_3PO_4 , 85% šķīdums
4. Indikators – difenilamīns (0,2% šķīdums sērskābē)
5. Mora sāls $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
6. Analizējamais šķīdums, kas satur dzelzs (II) jonus

Darba gaita

Analizējamo šķīdumu 100 ml tilpuma mērkolbā atšķaida ar destilētu ūdeni līdz atzīmei un samaisa. Biretē ielej precīzi pagatavotu 0,016 mol/l kālija dihromāta standartšķīdumu. 10 ml analizējamā šķīduma ar pipeti pārnes koniskajā kolbā, atšķaida ar 25 ml destilēta ūdens, pievieno 5 ml 3 mol/l sērskābes, 2,5 ml 85% fosforskābes un 3–5 pilienus indikatora šķīduma. Enerģiski maisot, titrē ar kālija dihromāta standartšķīdumu, līdz parādās violets krāsojums. Titrēšanu atkārto vēl divas reizes.

Rezultātu aprēķināšana

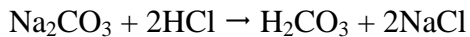
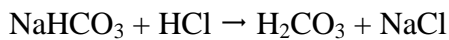
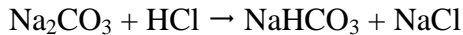
Izmantojot titrēšanas rezultātus, aprēķina dzelzs jonu daudzumkoncentrāciju (mol/l) un masu (g) Mora sāls šķīdumā.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

NĀTRIJA KARBONĀTA ANALĪZE

Metodes princips

Nātrija karbonātu (sodu) acidimetriski parasti titrē ar zināmas koncentrācijas sāļsskābes šķīdumu. Titrējot notiek šādas reakcijas:



Reakcijas rezultātā rodas nestabilā ogļskābe, kas sadalās, radot ogļskābo gāzi un ūdeni. Ekvivalences punkta noteikšanai lieto indikatorus – metiloranžu vai metilsarkano, tomērindikatora krāsas pāreja nav pietiekami krasa. Labākus rezultātus iegūst, ja īsi pirms titrēšanas beigām analizējamo šķīdumu uzvāra (ogļskābe sadalās) un pēc tam titrēšanu beidz. Indikatora krāsas pāreja tad ir ļoti izteikta.

Darba uzdevums

1. Noteikt nātrija karbonāta masu (g) analizējamajā šķīdumā
2. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu

Reāģenti

1. HCl, 0,1 mol/l
2. Metilsarkanais vai metiloranžais (0,1% šķīdums)
3. Analizējamais nātrija karbonāta šķīdums

Darba gaita

Analizējamo šķīdumu, kas satur konkrētu daudzumu nātrija karbonāta. 100 ml mērkolbā atšķaida ar destilētu ūdeni līdz atzīmei. Rūpīgi samaisa, ar pipeti 10 ml šķīduma pārnes koniskajā kolbā, pievieno 2–3 pilienus indikatora un titrē ar sāļsskābi līdz šķīdums kļūst sārts. Pēc tam kolbu uzkaršē līdz vārīšanās temperatūrai, atdzesē (šķīdums atgūst dzelteni krāsu) un titrēšanu beidz, kad no viena pievienota skābes piliena šķīdums strauji kļūst sārts.

Rezultātu aprēķināšana

Sāļsskābes daudzums (mol):

$$n_{\text{HCl}} = c_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}}$$

kur

c_{HCl} – HCl koncentrācija, mol/l;

V_{HCl} – titrēšanā izmantotais HCl tilpums, l.

Izmantojot reakcijas vienādojumu, izveido proporciju un aprēķina karbonāta daudzumu:

$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = n_{\text{HCl}} : 2$$

Karbonāta daudzumkoncentrāciju $c_{\text{Na}_2\text{CO}_3}$ (mol/l) aprēķina šādi:

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

$$c_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} : V_{\text{Na}_2\text{CO}_3}$$

kur

$V_{\text{Na}_2\text{CO}_3}$ – titrēšanai ņemtais karbonāta šķīduma, l.

Karbonāta masa analīzes šķīdumā ir :

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = c_{\text{Na}_2\text{CO}_3} \cdot V''_{\text{Na}_2\text{CO}_3} \cdot M_{\text{Na}_2\text{CO}_3}$$

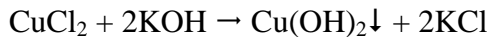
$V''_{\text{Na}_2\text{CO}_3}$ – tilpums, līdz kuram atšķaidīta analīze = 0,1 l

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

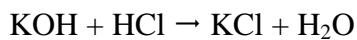
VARA HLORĪDA ANALĪZE

Metodes princips

Metodes pamatā ir attitrēšanas paņēmiens. Lai noteiktu vara hlorīda daudzumu analizējamā šķīdumā, tam pievieno noteiktu daudzumu kālija hidroksīda. Notiek šāda reakcija:



Lai reakcijā izgulsnētos viss vara hlorīds, sārnam jābūt pārākumā. Pāri palikušo (neizreaģējušo) sārmu attitrē ar sālsskābes šķīdumu. Titrējot notiek šāda reakcija:



Darba uzdevums

1. Noteikt vara hlorīda masu analizējamajā šķīdumā
2. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu

Reaģenti

1. HCl(0,1 mol/l)
2. KOH (0,8 mol/l)
3. Fenolftaleīns (0,1% šķīdums)
4. Analizējamais vara hlorīda šķīdums

Darba gaita

Analizējamajam šķīdumam, kas satur vara hlorīdu, pievieno (precīzi) 25 ml KOH šķīduma, samaisa un nogulsnes karsē 10 minūtes. Pēc tam nogulsnes nofiltrē un skalo uz filtra ar 10 ml destilēta ūdens. Filtrātu kvantitatīvi pārnes 100 ml tilpuma mērkolbā, atšķaida ar destilētu ūdeni līdz atzīmei un rūpīgi samaisa.

Biretē ielej HCl (0,1 mol/l). 10 ml filtrāta ar pipeti pārnes koniskajā kolbā, pievieno 2–3 pilienus indikatora un titrē ar HCl šķīdumu līdz notiek krāsas maiņa. Titrēšanu atkārto vēl divas reizes, aprēķiniem izmanto vidējo izlietoto skābes daudzumu.

Rezultātu aprēķināšana

Lai aprēķinātu sārma daudzumu, kas izmantots reakcijā ar vara hlorīdu, no kopēja sārma daudzuma jāatņem neizreaģējušā (t.i. attitrētā) sārma daudzums.

1. Kopējais sārma daudzums (mol):

$$n_{\text{KOH}(\text{kop})} = c_{\text{KOH}} \cdot V_{\text{KOH}}$$

kur

c_{KOH} – KOH daudzumkoncentrācija, mol/l

V_{KOH} – izgulsnēšanai ņemtais KOH tilpums, L (t.i. 25 ml = 0,025l)

2. Neizreaģējušā KOH daudzumu (n_{KOH}') aprēķina pēc titrēšanas rezultātiem

3. Vara hlorīda izgulsnēšanā izmantotā KOH daudzumu (n_{KOH}'') aprēķina pēc šādas formulas:

$$n_{\text{KOH}}'' = n_{\text{KOH}(\text{kop})} - n_{\text{KOH}}'$$

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

4. Vara hlorīda daudzumu n_{CuCl_2} (mol) aprēķina, izmantojot reakcijas vienādojumu:

1 mol vara hlorīda reaģē ar 2 mol KOH;

x mol vara hlorīda reaģē ar n_{KOH} mol KOH;

$$n_{\text{CuCl}_2} = \frac{1 \cdot n_{\text{KOH}}}{2}$$

5. Vara hlorīda masu šķīdumā aprēķina pēc šādas formulas:

$$m_{\text{CuCl}_2} = n_{\text{CuCl}_2} \cdot M_{\text{CuCl}_2}$$

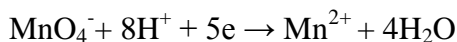
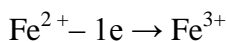
Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

DZELZS (II) JONU PERMANGANOMETRISKA NOTEIKŠANA

Metodes princips

Par Mora sāli sauc divkāršo dzelzs (II) sulfātu $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

Skābā vidē tas reaģē ar kālija permanganātu atbilstoši šādam reakcijas vienādojumam:



Darba uzdevums

1. Permanganometriski noteikt dzelzs jonu (Fe^{2+}) masu Mora sāli
2. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu

Reāģenti

1. KMnO_4 , 0,02 mol/l
2. Sērskābe, 1 mol/l
3. Mora sāls, $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
4. Analizējamais šķīdums, kas satur dzelzs (II) jonus

Darba gaita

Uz analītiskajiem svāriem precīzi nosver aptuveni 4 g Mora sāls, to ieber piestiņā un saberž. Ar destilētu ūdeni to pārnēs 100 ml tilpuma mērkolbā, paskābina ar 30 ml sērskābes šķīduma (1 mol/l) un uzpilda līdz atzīmei.

Biretē ielej konkrētas koncentrācijas KMnO_4 šķīdumu. 10 ml analizējamā Mora sāls šķīduma ar pipeti pārnēs koniskajā kolbā, pievieno 10 ml 1 mol/l sērskābes šķīduma un uzsilda līdz 50 °C temperatūrai. Lēnām titrē ar KMnO_4 šķīdumu, līdz parādās nezūdošs vāji sārts krāsojums. Titrēšanu atkārtoti veic divas reizes.

Rezultātu aprēķināšana

Izmantojot titrēšanas rezultātus, aprēķina analizējamā Mora sāls Fe^{2+} jonu masu (g).

Rezultātu aprēķināšana

Kālija permanganāta molāro koncentrāciju aprēķina, izmantojot šādu formulu:

$$m_{\text{Fe}^{2+}} = \frac{5 \cdot c_{(\text{KMnO}_4)} \cdot V_{(\text{KMnO}_4)} \cdot M_{\text{Fe}} \cdot V_{\text{kolbas}}}{V_{\text{analīzei}}}$$

kur

V_{KMnO_4} – kālija permanganāta šķīduma, kurš izmantots analizējamā šķīduma titrēšanai, vidējais tilpums, ml

c_{KMnO_4} – kālija permanganāta šķīduma molārā koncentrācija, mol/l

$V_{\text{analīzei}}$ – titrēšanai izmantotā analizējamā šķīduma tilpums, ml

V_{kolbas} – mērkolbas tilpums, ml

M_{Fe} – dzelzs molmasa, g/mol

$m_{\text{Fe}^{2+}}$ – dzelzs jonu masa, g

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

SPEKTROFOTOMETRISKĀ HROMA (III) UN MANGĀNA (II) JONU NOTEIKŠANA VIENĀ ŠĶĪDUMĀ

Metodes princips

Divkomponentu sistēmas spektrofotometriskā analīze šajā gadījumā ir iespējama, izvēloties tādu viļņa garumu λ_1 , pie kura gaismu absorbē tikai viens no komponentiem, bet otrs gaismu neabsorbē, t.i., dihromāta un permanganāta spektri nepārklājas.

Hroma (III) un mangāna (II) jonus skābā vidē oksidē ar amonija persulfātu sudraba jonu (katalizatora) klātbūtnē. Jāņem vērā, ka mangāna (II) oksidēšanas starpstadijā var veidoties MnO_2 . Šis savienojums ir stabils, grūti šķīstošs un paliek koloīdā stāvoklī, absorbējot gaismu gandrīz vienmērīgi visā spektra redzamajā daļā. Tādā gadījumā šķīdums iegūst brūnganu nokrāsu. Mangāna dioksīds veidojas tad, ja mangāns oksidējas ļoti lēni.

Darba uzdevums

1. Uzrakstīt visu notiekošo procesu ķīmisko reakciju vienādojumus
2. Noteikt hroma (III) un mangāna (II) jonu masu (mg) analizējamajā šķīdumā
3. Novērtēt iegūto rezultātu pareizību un atkārtotamību

Reāģenti

1. $K_2Cr_2O_7$, $c = 0,01667$ mol/l
2. $KMnO_4$, $c = 0,02$ mol/l
3. H_2SO_4 (1:1) šķīdums
4. $AgNO_3$, $c \sim 0,01$ mol/l
5. Koncentrēts H_3PO_4
6. $(NH_4)_2S_2O_8$
7. Spektrofotometrs
8. Analizējamais šķīdums, kas satur Cr (III) un Mn (II) jonus

Darba gaita

Kālija permanganāta šķīdumu sagatavo 100 ml tilpuma mērkolbā, atšķaidot 2 ml šķīduma, kas satur $c_{KMnO_4} = 0,02$ mol/l ar 5 ml atšķaidītas sērskābes attiecībā 1:1 un uzpildot ar destilētu ūdeni līdz atzīmei. Kālija dihromāta šķīdumu sagatavo 100 ml mērkolbā, atšķaidot 2 ml šķīduma, kas satur $c_{K_2Cr_2O_7} = 0,01667$ mol/l ar destilētu ūdeni līdz atzīmei.

Ar spektrofotometru uzņem pagatavotā kālija permanganāta un kālija dihromāta šķīdumu absorbcijas spektrus viļņu apgalā no 320–600 nm kivetēs ar slāņa biezumu 1 cm attiecībā pret destilētu ūdeni. Spektrus attēlo grafiski kā $A = f(\lambda)$. Atbilstoši spektriem izvēlas viļņa garumu λ_1 , kuru absorbē tikai permanganātjoni un viļņa garumu λ_2 , kuru absorbē gan permanganātjoni, gan dihromātjoni.

Analizējamo šķīdumu, kas satur Cr (III) un Mn (II) jonus, pārnes 100 ml tilpuma mērkolbā un ar destilētu ūdeni atšķaida līdz atzīmei. Katrā no trim 50 ml tilpuma vārglāzēmiemēra 10 ml iegūtā analizējamā šķīduma, pievieno 0,5 ml koncentrētas fosforskābes, 5 ml atšķaidītas sērskābes (1:6), 2 ml sudraba nitrāta šķīduma ar $c = 0,01$ mol/l, apmēram 10 ml destilēta ūdens un 1,0–1,5 g amonija persulfāta. Rūpīgi maisa, līdz amonija persulfāts pilnībā izšķīst, tad karsē uz elektriskās plītiņas, līdz viss amonija persulfāts ir sadalījies.



ĪEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

Krāsainos šķīdumus atdzesē un kvantitatīvi no vārglāzēm pārnes 50 ml tilpuma mērkolbās, un ar destilētu ūdeni uzpilda līdz atzīmei. Izmēra iegūto analizējamo šķīdumu absorbciju pie diviem iepriekš izvēlētajiem viļņu garumiem λ_1 un λ_2 .

Izmantojot kālija dihromāta un kālija permanganāta standartšķīdumu absorbcijas spektru pie izvēlēta λ_{\max} , nosakamolāro absorbcijas koeficientu vērtības ϵ_{KMnO_4} un $\epsilon_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}$, kuras izmanto tālākajos aprēķinos.

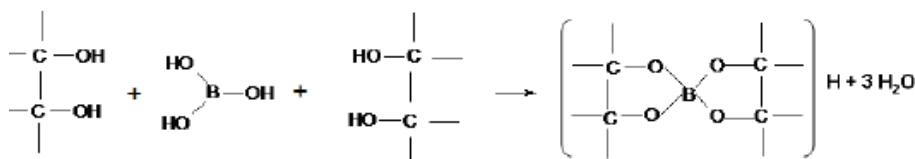
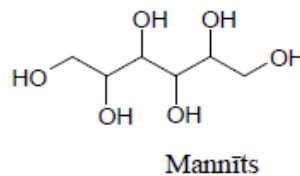
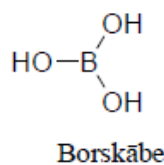
Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

ALKALIMETRISKĀ BORSKĀBES NOTEIKŠANA

Metodes princips

Alkalimetrija ir protolimetriskās titrēšanas metode, kurā kā titrantu izmanto bāzi. Titrēšanas reakcijā notiek protonu apmaiņa starp diviem protolītiskiem pāriem. Ūdenī tā ir reakcija starp hidroksonijs joniem un hidroksīdioniem.

Borskābe ir skābe, cieta, kristāliska viela. Tā slikti šķīst aukstā ūdenī, taču tās šķīdība ievērojami palielinās, paaugstinoties temperatūrai. Borskābe ļoti vāji protolizējas, un tādēļ to ir grūti titrēt ar nātrija hidroksīda šķīdumu, jo titrēšanas līknē nevar novērot pietiekami izteiktas titrēšanas līknes svārstības. Borskābe ļoti labi šķīst daudzvērtīgo spirtu, piemēram, mannīta, glicerīna, etilēnglikola šķīdumos, veidojot kompleksās skābes, kurām piemīt vienprotona skābju īpašības un tās ir viegli titrējamas ar nātrija hidroksīda šķīdumu. Veidojot reakcijas vienādojumus, jāņem vērā, ka viena borskābes molekula reaģē ar divām daudzvērtīgā spirta molekulām.



Darba uzdevums

1. Izmantojot alkalimetriskās titrēšanas metodi, kvantitatīvi noteikt borskābes saturu (gramos un masas daļās) paraugā
2. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu

Reāģenti

1. Nātrija hidroksīda šķīdums
2. Mannīta šķīdums
3. Fenolftaleīns
4. Analizējamais borskābes paraugs

Darba gaita

Uz analītiskajiem svāriem nosver sverglāzīti, kurā ievietots borskābes paraugs, pēc tam to kvantitatīvi caur piltuvi pārnes 100 ml tilpuma mērkolbā. Nosver tukšu sverglāzīti un, izmantojot masu starpību, nosakaborskābes iesvara masu, kas tika pārnesta mērkolbā. Tad caur piltuvi mērkolbā pievieno aptuveni 50 ml mannīta šķīduma. Notiek borskābes šķīšana. Ja borskābe pilnībā neizšķīst, pievieno vēl nedaudz mannīta šķīduma. Kad visa borskābe ir izšķīdusi, mērkolbas saturu uzpilda ar destilētu ūdeni līdz atzīmei un rūpīgi samaisa. 20 vai 25 ml iegūtā šķīduma ar Mora pipeti pārnes tīrā 250 ml tilpuma koniskā kolbā, piepilina trīs pilienus fenolftaleīna un titrē no biretes ar iepriekš standartizētu nātrija hidroksīda šķīdumu,



ĪEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

līdz šķīdums iekrāsojas izteikti sārtā krāsā, kura saglabājas vismaz 20 sekundes. Titrēšanu atkārtoti tik ilgi, līdz trīs titrēšanu rezultāti atšķiras ne vairāk kā par 0,10 ml.

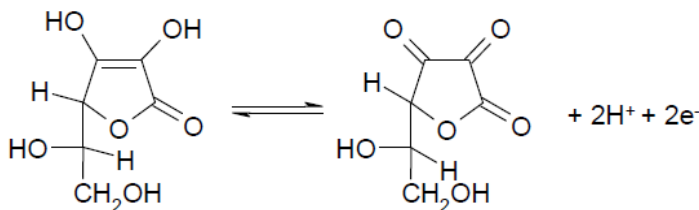
Ņemot vērā titrēšanai izmantotā nātrija hidroksīda šķīduma tilpumu un koncentrāciju, kā arī titrēšanai izmantotā analizējamā šķīduma tilpumu, aprēķina borskābes vidējo masu un masas daļu izmantotā borskābes parauga iesvarā.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

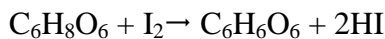
JODOMETRISKĀ ASKORBĪNSKĀBES NOTEIKŠANA

Metodes princips

Jodometriski var noteikt gan reducētājus, gan oksidētājus. Reducētāji reducē pārākumā pievienotu jodu (attitrēšanas paņēmieni), savukārt oksidētāji oksidē jodīdjonus līdz jodam (tiešā titrēšana). Abos gadījumos jodu nosaka, titrējot ar nātrija tiosulfāta šķīdumu. Askorbīnskābe ir reducētājs, to nosaka, jodometriski lietojot attitrēšanas paņēmieni. Askorbīnskābe ir spēcīgs reducētājs, tā reducē daudzus oksidētājus, bet pati oksidējas līdz dehidroaskorbīnskābei:



Oksidētājs šajā reakcijā ir jods, un reakcijas rezultātā rodas jodūdeņražskābe.



Darba uzdevums

1. Izmantojot attitrēšanas paņēmieni, jodometriski noteikt askorbīnskābes masu analizējamajā paraugā
2. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu

Reāģenti

1. Sērskābes šķīdums
2. Joda standartšķīdums 0,045 mol/l
3. Cietes šķīdums
4. Nātrija tiosulfāta šķīdums 0,1 mol/l
5. Analizējamais askorbīnskābes paraugs

Darba gaita

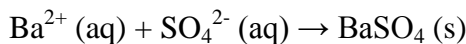
Analizējamo askorbīnskābes paraugu ievieto sverglāzītē. Paraugu kvantitatīvi pārnes 100 ml tilpuma mērkolbā, atšķaida ar destilētu ūdeni līdz atzīmei un kolbas saturu rūpīgi samaisa. Ar Mora pipeti 25 ml analizējamā askorbīnskābes šķīduma pārnes koniskajā kolbā, pievieno 10 ml atšķaidītas sērskābes šķīduma un, šķīdumu maisot, ar Mora pipeti pievieno 20 vai 25 ml joda standartšķīduma. Pēc tam reakcijas maisījumam pievieno vēl 20 ml destilēta ūdens un šķīdumu nekavējoties, enerģiski maisot, lēnām titrē ar standartizētu nātrija tiosulfāta šķīdumu, līdz tas kļūst gaiši dzeltens, tad pievieno ~1 ml cietes šķīduma un turpina titrēt, līdz šķīdums zaudē krāsu. Rezultātus ieraksta darba protokolā. Titrēšanu atkārto tik ilgi, līdz trīs titrēšanu rezultāti atšķiras ne vairāk kā par 0,10 ml. Izmantojot titrēšanas rezultātus, aprēķina askorbīnskābes vidējo masu paraugā.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

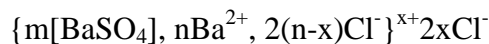
SEDIMETRISKĀ SULFĀTJONU NOTEIKŠANA

Metodes princips

Sedimetriskā titrēšana ir titrēšanas metode, kur kvantitatīvajā noteikšanā izmanto mazšķīstoša savienojuma veidošanos starp titranta un nosakāmā savienojuma joniem. Šajā darbā sulfātjonus saturošs šķīdums tiek titrēts ar bārija hlorīda šķīdumu, un reakcijas laikā veidojas bārija sulfāta nogulsnes:



Titrēšanas laikā šķīdumā veidojas bārija sulfāta micellas, kas absorbē indikatora molekulas stehiometriskā punkta tuvumā:



Darba uzdevums

1. Izmantojot sedimetriskās titrēšanas paņēmieni, noteikt sulfātjonu masu analīzei izmantotajā paraugā 100 ml tilpuma mērkolbā
2. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu

Reāģenti

1. 5% HCl šķīdums
2. Etanols
3. Bārija hlorīda standartšķīdums 0,05 mol/l
4. Alizarīnsarkanais S
5. Analizējamais šķīdums, kas satur sulfātjonus

Darba gaita

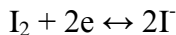
Analizējamo šķīdumu ielej 100 ml mērkolbā, pievieno 0,5 ml 5% sālsskābes šķīduma, atšķaida ar destilētu ūdeni līdz atzīmei un rūpīgi samaisa. 20 ml vai 25 ml analizējamā šķīduma pārnes koniskajā kolbā, pievieno 10 ml etanola, 5 pilienus indikatora – Alizarīnsarkanā S un titrē ar bārija hlorīda šķīdumu, līdz šķīduma krāsa mainās no dzeltenas uz rozā. Izmantojot titrēšanas rezultātus, aprēķina sulfātjonu masu analīzei izmantotajā paraugā 100 ml mērkolbā.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

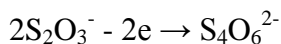
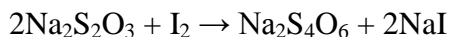
NĀTRIJA TIOSULFĀTA DARBA ŠĶĪDUMA KONCENTRĀCIJAS NOTEIKŠANA

Metodes princips

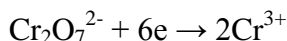
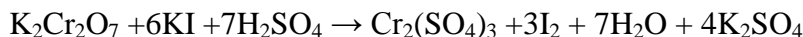
Jodometrija ir titrēšanas metode, kurā nosaka patērētā vai izdalītā I₂ daudzumu šādā apgriezeniskā reakcijā:



Oksidētājus nosaka skābā vidē, pievienojot pārākumā KI. Izdalījušos I₂ attitrē ar tiosulfāta šķīdumu. Reducētājus nosaka vai nu tieši titrējot ar I₂ šķīdumu, vai arī, izmantojot attitrēšanas metodi – nosakot joda pārākumu ar tiosulfātu. Tiosulfāts reaģē ar jodu, notiekot šādai reakcijai:



Precīzi nātrija tiosulfāta koncentrācijas noteikšanai izmanto tādus oksidētājus kā kālija dihromāts, kālija permanganāts u.c. Skābā vidē kālija dihromāts reaģē ar kālija jodīdu:



Darba uzdevums

1. Noteikt nātrija tiosulfāta koncentrāciju analizējamajā šķīdumā ar K₂Cr₂O₇
2. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu

Reaģenti

1. K₂Cr₂O₇, 0,01 mol/l
2. KI, 10 % šķīdums
3. H₂SO₄, 1 mol/l
4. 1% cietes šķīdums
5. Na₂S₂O₃, 0,1 mol/l
6. Analizējamais nātrija tiosulfāta šķīdums

Darba gaita

Nātrija tiosulfāta koncentrācijas noteikšana ar K₂Cr₂O₇ standartšķīdumu

250 ml tilpuma koniskajā kolbā ielej šķīdumus šādā secībā: 5 ml 10% KI, 20 ml H₂SO₄, 1 mol/l; 20 ml K₂Cr₂O₇, 0,01 mol/l. Kolbas saturu saskalo, nogaida 3–5 minūtes, lai pilnībā izdalītos jods, tad atšķaida ar 50 ml destilēta ūdens un, enerģiski maisot, titrē ar nātrija tiosulfāta šķīdumu. Kad titrējamais šķīdums kļuvis gaiši dzeltenzaļš, titrējamajam maisījumam pievieno 1–2 ml cietes šķīduma un turpina titrēt, līdz tumši zilais krāsojums izzūd. Titrēšanu atkārto vēl divas reizes. Izmantojot titrēšanas rezultātus, aprēķina pagatavotā nātrija tiosulfāta šķīduma daudzumkoncentrāciju (mol/l).

Rezultātu aprēķināšana

1. Aprēķina kālija dihromāta daudzumu:

$$n_{\text{dihrom.}} = V_{\text{dihrom.}} \cdot c_{\text{dihrom.}}$$

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

2. Atbilstoši reakcijas vienādojumam, nosaka oksidētā kālija jodīda daudzumu:

$$n_{KI} = n_{dihrom.} \cdot 6$$

3. Atbilstoši joda–jodīda reakcijai ($I_2 + 2e \rightarrow 2I^-$), nosaka izdalītā joda daudzumu:

$$n_{jods} = n_{KI} : 2$$

4. Atbilstoši joda un tiosulfāta reakcijas vienādojumam, aprēķina tiosulfāta daudzumu:

$$n_{tiosulf.} = n_{jods} \cdot 2$$

5. Aprēķina tiosulfāta daudzumkoncentrāciju:

$$c_{tiosulf.} = n_{tiosulf.} : V_{tiosulf.}$$

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

HIDRĀTA FORMULAS GRAVIMETRISKĀ NOTEIKŠANA

Metodes princips

Gravimetriskās metodes pamatā ir vielas masas noteikšana. Analīzes gaitā viela vispirms tiek atdalīta gaistoša savienojuma veidā (atdestilācijas metode) vai arī tiek izgulsnēta no šķīduma (nogulsnešanas metode). Ja viela, kura veido hidrātu, karsējot nesadalās, ūdens saturu hidrātā var noteikt, izmantojot atdestilācijas metodi.

Darba uzdevums

Gravimetriski noteikt $\text{BaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ hidrāta formulu.

Reaģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Žāvēšanas skapis
2. Sverglāze
3. Analītiskie svāri ($\pm 0,0001\text{g}$)
4. $\text{BaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ hidrāts

Darba gaita

Nosver sverglāzīti. Sverglāzītē ievieto aptuveni 1 g bārija hlorīda hidrāta $\text{BaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ un nosver vēlreiz. Sverglāzīti ar hidrātu ievieto žāvēšanas skapī. Hidrātu žāvē $110\text{ }^\circ\text{C}$ temperatūrā. Pēc 40 minūtēm sverglāzīti izņem no žāvēšanas skapja un ievieto eksikatorā. Pēc 5 minūtēm sverglāzīti izņem no eksikatora un nosver.

Dotie lielumi un eksperimentā noteiktie lielumi

1. Sverglāzītes masa (m_1), g
2. Sverglāzītes masa kopā ar hidrātu ($m_1 + m_2$), g
3. Sverglāzītes masa kopā ar bezūdens sāli ($m_1 + m_3$), g
4. Hidrāta masa $m_{\text{BaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}}$ (m_2), g
5. Bezūdens sāls masa m_{BaCl_2} (m_3), g
6. Ūdens masahidrāta paraugā $m_{\text{H}_2\text{O}} = m_2 - m_3$, g
7. Bārija hlorīda molmasa $M_{\text{BaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}}$, g/mol
8. Ūdens molmasa $M_{\text{H}_2\text{O}}$, g/mol

Rezultātu aprēķins

$$n_{\text{BaCl}_2} : n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{BaCl}_2}}{M_{\text{H}_2\text{O}}} : \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{M_{\text{H}_2\text{O}}}$$

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

BLĪVUMA UN VISKOZITĀTES NOTEIKŠANA

Metodes princips

Blīvums ir fizikāla ķermeņa masas attiecība pret tā tilpumu. Fizikā blīvumu parasti apzīmē ar grieķu burtu ρ . SI sistēmā blīvuma pamatmērvienība ir kg/m^3 . Vielas blīvums ir atkarīgs no temperatūras: paaugstinoties temperatūrai, blīvums parasti samazinās. Šis process ir saistīts ar termisko izplešanos, kad, nemainoties masai, palielinās tilpums.

Viskozitāte jeb stingrība, arī staignums un stīgrums, ir iekšējā berze (kas raksturo to, cik attiecīgais šķidrums ir "biezs"). Tā piemīt gāzēm un šķidrumiem. Šķidrumos un gāzēs, ja to slāņi savstarpēji pārvietojas, starp slāņiem rodas iekšēji pretestības spēki, kas bremzē slāņu kustību.

Darba uzdevums

1. Noteikt dejonizēta ūdens un 10% un 15% glicerīna ūdens šķīduma blīvumu un viskozitāti
2. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu

Reāģenti, palīg līdzekļi

1. Dejonizēts ūdens
2. 10% un 15% glicerīna ūdens šķīdums
3. 2 mērpipetes (10 ml un 15 ml tilpuma)
4. Cilindrs (200 vai 250 ml tilpuma)
5. Kapilārviskozimetrs
6. Areometrs

Darba gaita

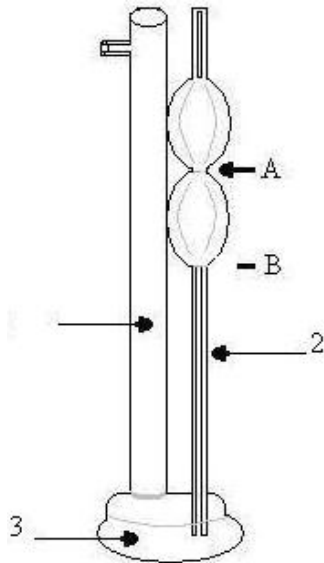
1. Blīvuma noteikšana

Šķīdumu blīvumu nosaka ar aerometru. 200 ml vai 250 ml tilpuma cilindrā ielej pētāmo šķīdumu (dejonizētu ūdeni, 10% un 15% glicerīna ūdens šķīdumus). Pēc tam šķīdumā iegremdē aerometru tā, lai tas neskartu trauka sienas. Pēc aerometra skalas nosaka blīvumu (acij jābūt vienā augstumā ar šķīduma līmeni). Mērīšanuatkārto vēl divas reizes.

2. Viskozitātes noteikšana ar kapilārviskozimetru

Šķīdumu viskozitātes noteikšanai izmanto kapilārviskozimetru, kas redzams 1. attēlā.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)



1. attēls. Kapilārviskozimetrs

- 1 – caurule
- 2 – kapilārs
- 3 – rezervuārs

Viskozimetru izskalo ar dejonizētu ūdeni. Izskaloto viskozimetru vertikāli iestiprina statīvā. Viskozimetrā ar mērpipeti ielej 15 ml destilēta ūdens. Pēc tam, izmantojot gaisa burbuli, to iesūc paplašinājumā virs atzīmes A un ļauj brīvi iztecēt cauri kapilāram. Kad ūdens menisks sasniedz atzīmi A, ieslēdz hronometru, un, kad menisks sasniedz atzīmi B, hronometru izslēdz. Mēģinājumu atkārto trīs reizes un aprēķina vidējo aritmētisko ūdens iztecēšanas laiku τ_0 .

Ūdeni no viskozimetra izlej un viskozimetru vairākkārt izskalo ar pētāmo šķīdumu. Viskozimetrā ar mērpipeti ielej 15 ml pētāmā šķīduma un trīs reizes nosaka laiku, kurā tas iztek cauri kapilāram. Aprēķina vidējo aritmētisko pētāmā šķīduma iztecēšanas laiku τ .

Eksperimentā laikā fiksē šādus datus:

- τ_0 – ūdens iztecēšanas laiks, s
- τ – pētāmā šķīduma iztecēšanas laiks, s
- ρ_0 – ūdens blīvums, g/cm^3
- ρ – pētāmā šķīduma blīvums, g/cm^3
- η_0 – ūdens viskozitāte, $\text{mN} \cdot \text{s/m}^2$
- η – pētāma šķīduma viskozitāte, $\text{mN} \cdot \text{s/m}^2$

Rezultātu aprēķināšana

Pētāmā šķīduma viskozitāti aprēķina pēc šādas formulas:

$$\eta = \eta_0 \frac{\rho \cdot \tau}{\rho_0 \cdot \tau_0}$$

Viskozitāti izsaka SI mērvienībās.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

SVINA (II) SULFĪDA SINTĒZE

Darba uzdevums

1. Iegūt PbS
2. Aprēķināt teorētisko iznākumu
3. Noteikt praktisko iznākumu
4. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

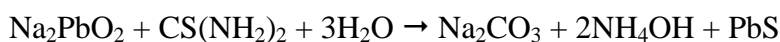
1. Svina acetāts
2. Koncentrēts. NaOH
3. Tiourīnviela
4. Destilēts ūdens
5. Ūdens vanna
6. Stikla nūjiņa;
7. 2 vārglāzes (100 ml tilpuma)
8. Mērcilindrs (100 ml tilpuma)
9. Piltuve
10. Filtrpapīrs
11. Svari ($\pm 0,0001\text{g}$)

Darba gaita

100 ml ūdens izšķīdina 7,5 g svina acetāta un, maisot, pa pilienam pievieno koncentrētu nātrija hidroksīda šķīdumu, līdz viss izgulsnētais svina (II) hidroksīds ir izšķīdis:



Iegūtajam šķīdumam pievieno tiourīnvielas šķīdumu (1,7 g $\text{CS}(\text{NH}_2)_2$ + 100 ml ūdens). Maisot karsē un vāra dažas minūtes:



Melnās kristāliskās nogulsnes (PbS) filtrē, mazgā ar aukstu ūdeni un žāvē 50–60 °C temperatūrā. Iegūto vielu nosver un nosaka praktisko iznākumu procentos.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

CINKA SULFĀTA SINTĒZE

Darba uzdevums

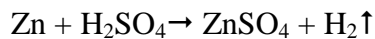
1. Iegūt $ZnSO_4$
2. Aprēķināt teorētisko iznākumu
3. Noteikt praktisko iznākumu
4. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīgļīdzekļi un iekārtas

1. Cinka granulas
2. ZnO vai $ZnCO_3$
3. 45–50% sērskābes ūdens šķīdums
4. Porcelāna trauks
5. Destilēts ūdens
6. Ūdens vanna
7. Stikla nūjiņa
8. 2 vārglāzes (100 ml tilpuma)
9. Piltuve
10. Filtrpapīrs
11. Svari ($\pm 0,0001g$)

Darba gaita

Nosver 10 g cinka granulu, pievieno 25 ml 45–50% sērskābes ūdens šķīduma (porcelānā traukā zem velkmes):



Kad cinka šķīšana palēninās, šķīdumu uzkaršē, pievieno nelielu daudzumu ZnO vai $ZnCO_3$ un filtrē. Iegūto filtrātu paskābina un tvaicē $30\text{ }^\circ\text{C}$ temperatūrā līdz kristalizācijas sākumam. Iegūtos $ZnSO_4$ kristālus filtrē un mazgā ar atšķaidītu spirtu, žāvē gaisā. Iegūto vielu nosver un nosaka praktisko iznākumu procentos.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

VARA HIDROKSĪDA SINTĒZE

Darba uzdevums

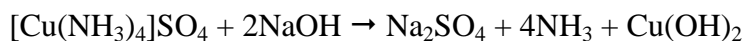
1. Iegūt $\text{Cu}(\text{OH})_2$
2. Aprēķināt teorētisko iznākumu
3. Noteikt praktisko iznākumu
4. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Vara (II) sulfāts
2. 10% amonjaka ūdens šķīdums
3. NaOH
4. 50 % H_2SO_4
5. Destilēts ūdens
6. Ūdens vanna
7. Stikla nūjiņa
8. 2 vārglāzes (100 ml tilpuma)
9. Piltuve
10. Filtrpapīrs
11. Svari ($\pm 0,0001\text{g}$)

Darba gaita

Pie piesātināta vara (II) sulfāta šķīduma, kas ir uzkaršēts līdz $70\text{ }^\circ\text{C}$ temperatūrai, pievieno 10% amonjaka ūdens šķīdumu, līdz parādās intensīvi zils krāsojums. Iegūto šķīdumu filtrē. Pie atdzesētā šķīduma pa pilienam pievieno nātrija hidroksīda šķīdumu, līdz izveidojas zaļas nogulsnes:



Iegūtās nogulsnes filtrē, mazgā siltā ūdenī un žāvē virs sērskābes. Iegūto vielu nosver un nosaka praktisko iznākumu procentos.

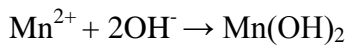
Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

ŪDENĪ IZŠĶĪDUŠĀ SKĀBEKĻA MASAS KONCENTRĀCIJAS NOTEIKŠANA AR VINKLERA METODI

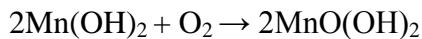
Metodes princips

Šī ir viena no vienkāršākajām metodēm, jo skābeklis tiek noteikts jodometriski. Ar šo metodi iespējams noteikt skābekļa daudzumu ūdenī, kurā skābekļa masas koncentrācija nav mazāka kā 0,2–0,3 mg/l.

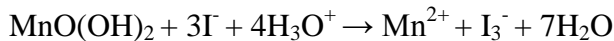
Saskaņā ar Vinklera metodi, ūdens paraugam tiek pievienots mangāna sāļu šķīdums bāziskā vidē. Rodas mangāna (II) hidroksīds:



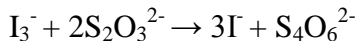
Mangāna (II) hidroksīdu oksidē ūdenī esošais skābeklis:



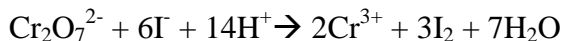
Pēc tam tiek pievienots kālija jodīda šķīdums un pielietā skābe. Rodas I_2 , kas tiek saistīts trijodīdjonā I_3^- , jo pārākumā ir KI:



Trijodīda jonus titrē ar nātrija tiosulfāta šķīdumu, izmantojot cieti:



Nātrija tiosulfāts nav standartviela, jo tā šķīdumi dažādu faktoru ietekmē (pH, mikroorganismu iedarbība u.c.) sadalās. Lai tiosulfāta šķīdums būtu izmantojams ķīmiskajā analizē, nepieciešams noteikt tā koncentrāciju ar piemērotu standartvielu. Šim mērķim kā standartvielu izmanto kālija dihromāta šķīdumu. Dihromātjoni skābā vidē oksidē jodīdjonus, līdz rodas brīvais jods:



Radušos jodu titrē ar tiosulfāta šķīdumu, kā indikatoru izmantojot cieti.

Darba uzdevums

1. Noteikt ūdenī izšķīdušā skābekļa masas koncentrāciju, izmantojot Vinklera metodi
2. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu

Reaģenti

1. 2M MnSO_4 šķīdums (554,22 g $\text{MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ šķīdina 1 l mērkolbā)
2. 70 % KOH šķīdums (70 g KOH termiski izturīgā vārglāzē šķīdina 30 ml ūdens)
3. H_2SO_4 šķīdums attiecībā 1:4 (25 ml koncentrētas H_2SO_4 , nepārtraukti maisot, uzmanīgi ielej 75 ml destilēta ūdens)
4. 40% karbamīda šķīdums (40 g karbamīda šķīdina 60 ml ūdens)
5. 15 % KI šķīdums (15 g KI šķīdina 85 ml ūdens)
6. 0,02 M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ šķīdums (4,90 g $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ šķīdina 1 l destilēta ūdens)
7. Cietes šķīdums (2 g cietes un 10 mg HgI_2 (konservējošā viela) saberž ar nelielu daudzumu ūdens. Iegūto putrveidīgo masu lēni ielej 1 l vāroša ūdens un vāra, līdz šķīdums kļūst caurspīdīgs. Šķīdumu atdzesē)
8. Analizējamais ūdens

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

Darba gaita

Lai noteiktu izšķīdušā skābekļa masas koncentrāciju, kolbu piepilda ar ūdens paraugu, līdzīgi kā pārbaudot kolbas tilpumu. Ar pipeti, kuru iegremdē līdz kolbas dibenam, lēnām pipeti ceļot uz augšu un atlaižot ar pirkstu pipetes galu, pievieno 2 ml darbam sagatavotā $MnSO_4$ šķīduma.. Ar citu pipeti pievieno 2 ml 70 % KOH šķīduma, ievadot pipeti tikai zem šķīduma virsmas līmeņa. Tad kolbu noslēdz, lai tajā nepaliktu gaisa burbulis. Kolbas saturu rūpīgi samaisa. Ļauj nogulsnēm nosēsties, atver kolbu un zem šķīduma līmeņa ar pipeti pievieno 10 ml H_2SO_4 šķīduma (1:4) un 0,15 ml 40% karbamīda šķīduma. Kolbu noslēdz un tās saturu samaisa. Pēc tam kolbas saturu kvantitatīvi pārnes 500 ml tilpuma koniskajā kolbā, skalojot ar destilētu ūdeni, ko pievienokoniskajā kolbā esošajam šķīdumam. Pēc tam koniskajā kolbā esošajam maisījumam pievieno 2 ml 15% KI šķīduma, pēc 5 minūtēm izdalījušos jodu titrē ar standartizētu $Na_2S_2O_3$ šķīdumu, kā indikatoru izmantojot cietes šķīdumu. Titrēšanu atkārto vēl divas reizes. Izmantojot titrēšanas rezultātus, aprēķina ūdenī izšķīdušā skābekļa masas koncentrāciju.

Rezultātu aprēķināšana

1. Joda daudzuma aprēķins:

$$n_{I_3} = \frac{1}{2} n_{S_2O_3}$$

$$n_{I_3} = \frac{1}{2} \cdot (V_{Na_2S_2O_3} \cdot c_{Na_2S_2O_3})$$

$$n_{MnO(OH)_2} = n_{I_3}$$

2. Skābekļa daudzuma aprēķins:

$$n_{O_2} = \frac{1}{2} n_{MnO(OH)_2}$$

3. Skābekļa masas aprēķins:

$$m_{O_2} = n_{O_2} \cdot M_{O_2}$$

4. Skābekļa masas koncentrācijas aprēķins:

$$\gamma_{O_2} = m_{O_2} / (V_{analizes} - 4)$$

kur 4 – pēc reaģentu pievienošanas izlijušā ūdens tilpums, ml

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

P-TOLUOLSULFONSKĀBES SINTĒZE

Darba uzdevums

1. Sintezēt p-toluolsulfonskābi
2. Uzrakstīt atbilstošo reakcijas vienādojumu
3. Aprēķināt p-toluolsulfonskābes teorētiski iespējamo iznākumu procentos
4. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Toluols;
2. Koncentrēta H_2SO_4
3. Destilēts ūdens;
4. Nātrija karbonāts
5. Nātrija hlorīds
6. Svari ($\pm 0,001g$)
7. Apaļkolba (50 ml tilpuma)
8. Atteces dzesinātājs
9. Magnētiskais maisītājs
10. Glicerīna vanna
11. Vārglāze (100 ml tilpuma)
12. Stikla nūjiņa
13. Bihnera piltuve
14. Bunzena kolba
15. Filtrpapīrs
16. Petri trauks
17. Elektriskā plītiņa
18. Termometrs

Darba gaita

Stafīvā iestiprina apaļkolbu un ievieto magnētu. Pēc tam ielej 16 ml toluola un 9,5 ml koncentrētas H_2SO_4 (uzmanīgi, jo koncentrēta H_2SO_4 ir bīstama, kodīga viela). Pievieno atteces dzesinātāju. Kolbu ievieto glicerīna vannā, kuras temperatūra nepārsniedz $115\text{ }^\circ\text{C}$ (temperatūras kontrolei izmanto termometru). Kolbu, tās saturu maisot, silda ar ateci 1 stundu $111\text{ }^\circ\text{C}$ temperatūrā. Šajā laikā kolbā veidojas sarkanbrūns šķīdums. Kolbu ar reakcijas maisījumu izņem no glicerīna vannas un pakāpeniski atdzesē līdz istabas temperatūrai traukā ar aukstu ūdeni. Reakcijas maisījumu ielej vārglāzē un, maisot ar stikla nūjiņu, pievieno 70 ml ūdens. Kolbu izskalo ar ~ 20 ml ūdens un šo ūdeni pievieno vārglāzes saturam. Turpinot maisīt, vārglāzes saturam ar stikla nūjiņu pievieno 8g Na_2CO_3 , lai neitralizētu neizreaģējušo koncentrēto H_2SO_4 . Pēc tam reakcijas maisījumam pievieno 20g $NaCl$ un to uzvāra. Ja viss $NaCl$ nav izšķīdis, verdošajam šķīdumam pakāpeniski pa mazām porcijām pievieno ūdeni līdz viela izšķīst. Karsto šķīdumu noņem no plītiņas un maisot atdzesē līdz istabas temperatūrai. Novēro baltu vai gaiši rozīgu nogulsņu veidošanos. Lai viela labāk izgulsnētos, atdzesēto šķīdumu dzesē ledus ūdenī vai zem tekoša, auksta krāna ūdens. Nogulsnes filtrē pie ūdensstrūklas sūkņa un uz filtra mazgā ar nelielu daudzumu auksta ūdens. Iegūto vielu – p-toluolsulfonskābi – pārnes Petri traukā un žāvē gaisā. Kad viela izzuvusi, to nosver. P-toluolsulfonskābes kušanas temperatūra ir $38\text{ }^\circ\text{C}$.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

BENZOSKĀBES KRISTALIZĀCIJA

Metodes princips

Kristalizācija ir vielu attīrīšanas pamatmetode, kuru laboratorijā izmanto visbiežāk. Tās pamatā ir vielu šķīdības palielināšanās, kas parasti novērojama, paaugstinot temperatūru. Lai vielu pārkristalizētu, no tās pagatavo karstu, piesātinātu šķīdumu. Tam atdziestot, vielas šķīdība samazinās, un viela kristalizējas, bet piemaisījumi paliek šķīdumā.

Darba uzdevums

1. Attīrīt benzoskābi, to pārkristalizējot no ūdens šķīduma
2. Uzrakstīt benzoskābes struktūrformulu
3. Paskaidrot, kāpēc benzoskābi var viegli pārkristalizēt no polāra šķīdinātāja (ūdens, etanola), bet ne no nepolāra šķīdinātāja (heksāna)
4. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Benzoskābe
2. Destilēts ūdens
3. Koniskā kolba;
4. Mērcilindrs
5. Filtrpapīrs
6. Bihnera piltuve
7. Bunzena kolba
8. Stikla spieķītis
9. Elektriskā plītiņa
10. Termometrs
11. Svari ($\pm 0,001\text{g}$)
12. Petri trauks

Darba gaita

Nosver 0,5 g benzoskābes un ieber koniskā kolbā. Izmantojot mērcilindru, pievieno 20 ml destilēta ūdens. Kolbu karsē uz elektriskās plītiņas, maisījumu periodiski samaisot ar stikla nūjiņu vai saskalīnot, līdz maisījums sāk vārīties. Ja benzoskābe nav izšķīdusi, verdošajam šķīdumam pakāpeniski pa mazām porcijām, izmantojot mērcilindru, pievieno ūdeni, līdz viela izšķīst. Karsto šķīdumu noņem no plītiņas un maisot atdzesē līdz istabas temperatūrai. Novēro baltu kristālu veidošanos. Lai viela labāk izgulsnētos, atdzesēto šķīdumu dzesē ledus ūdenī vai zem tekoša, auksta krāna ūdens. Kristālus filtrē pie ūdens strūklas sūkņa, izmantojot filtrpapīru, Bihnera piltuvi un Bunzena kolbu. Kristālus uz filtra mazgā ar nelielu daudzumu auksta ūdens. Attīrīto vielu pārnes Petri traukā un žāvē gaisā istabas temperatūrā. Kad viela izžuvusi, to nosver. Benzoskābes kušanas temperatūra ir 120–122 °C.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

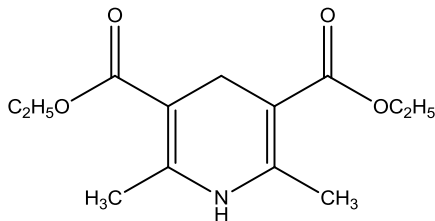
3,5-DIETOKSIKARBONIL-2,6-DIMETIL-1,4-DIHDROPIRIDĪNA (HANČA ESTERA) KRISTALIZĀCIJA

Metodes princips

Kristalizācija ir vielu attīrīšanas pamatmetode, kur laboratorijā izmanto visbiežāk. Tās pamatā ir vielu šķīdības palielināšanās, kas parasti novērojama, paaugstinot temperatūru. Lai vielu pārkristalizētu, no tās pagatavo karstu, piesātinātu šķīdumu. Tam atdziestot, vielas šķīdība samazinās un tā kristalizējas, bet piemaisījumi paliek šķīdumā.

Darba uzdevums

1. Attīrīt Hanča esteru (skatīt 1. attēlu.), to pārkristalizējot no organiska šķīdinātāja, un pārbaudīt vielas kvalitāti



1.attēls. 3,5-Dietoksikarbonil-2,6-dimetil-1,4-dihidropiridīna (Hanča esteris) struktūrformula

2. Aprēķināt šķīdinātāja patēriņu uz 1 gramu attīrītās vielas
3. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīgīdzekļi un iekārtas

1. 3,5-Dietoksikarbonil-2,6-dimetil-1,4-dihidropiridīns
2. Etanols
3. Destilēts ūdens
4. Vienkakla apaļkolba (25 ml tilpuma)
5. Magnētiskais maisītājs
6. Magnētiskā maisītāja ampula
7. Mērcilindrs
8. Atteces dzesinātājs
9. Glicerīna vanna
10. Filtrpapīrs
11. Bihnera piltuve
12. Bunzena kolba
13. Stikla spieķītis
14. Elektriskā plītiņa
15. Termometrs
16. Svari ($\pm 0,001\text{g}$)
17. Petri trauks

Darba gaita

Statīvā iestiprina vienkakla apaļkolbu un tajā ievieto magnētiskā maisītāja ampulu. Nosver 0,5 g Hanča estera un ieliek koniskajā kolbā. Izmantojot mērcilindru, pievieno 15 ml etanola. Pievieno atteces dzesinātāju. Kolbu ievieto glicerīna vannā un maisot vāra ar atteci 20–30 minūtes, līdz viela izšķīst un izveidojas viendabīgs maisījums. Vārīšanu pārtrauc un



ĪEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

karsto šķīdumu atdzesē līdz istabas temperatūrai. Novēro dzeltenu kristālu veidošanos. Lai viela labāk izgulsnētos, atdzesēto šķīdumu dzesē ledus ūdenī vai zem tekoša, auksta krāna ūdens.. Kristālus filtrē pie ūdensstrūklas sūkņa, izmantojot filtrpapīru, Bihnera piltuvi un Bunzena kolbu.

Kristālus uz filtra mazgā ar nelielu daudzumu auksta ūdens. Attīrīto vielu pārnes Petri traukā un žāvē gaisā. Kad viela izžuvusi, to nosver. Hanča estera kušanas temperatūra ir 176–183 °C.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

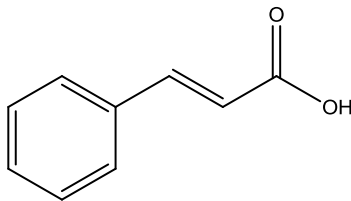
TRANS-3-FENIL-2-PROPĒNSKĀBES KRISTALIZĀCIJA

Metodes princips

Kristalizācija ir vielu attīrīšanas pamatmetode, kuru laboratorijā izmanto visbiežāk. Tās pamatā ir vielu šķīdības palielināšanās, kas parasti novērojama, paaugstinot temperatūru. Lai vielu pārkristalizētu, no tās pagatavo karstu, piesātinātu šķīdumu. Tam atdziestot, vielas šķīdība samazinās un tā kristalizējas, bet piemaisījumi paliek šķīdumā.

Darba uzdevums

1. Attīrīt trans-3-fenil-2-propēnskābi (skatīt 1.attēlu.), to pārkristalizējot no organiska šķīdinātāja, un pārbaudīt vielas kvalitāti



1. attēls. trans-3-fenil-2-propēnskābes struktūrformula.
2. Aprēķināt šķīdinātāja patēriņu uz 1 gramu attīrītās vielas
3. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Trans-3-fenil-2-propēnskābe
2. Etanols
3. Destilēts ūdens
4. Vienkakla apaļkolba (25 ml tilpuma)
5. Magnētiskais maisītājs
6. Magnētiskā maisītāja ampula
7. Mērcilindrs
8. Atteces dzesinātājs
9. Glicerīna vanna
10. Filtrpapīrs
11. Bihnera piltuve
12. Bunzena kolba
13. Stikla spieķītis
14. Elektriskā plītiņa
15. Termometrs
16. Svari ($\pm 0,001\text{g}$)
17. Petri trauks

Darba gaita

Statīvā iestiprina vienkakla apaļkolbu un tajā ievieto magnētiskā maisītāja ampulu. Nosver 0,5 g trans-3-fenil-2-propēnskābes un ieber koniskajā kolbā. Izmantojot mērcilindru, pievieno 15 ml etanola. Pievieno atteces dzesinātāju. Kolbu ievieto glicerīna vannā un maisot vāra ar atteci 20–30 minūtes, līdz viela izšķīst un izveidojas viendabīgs maisījums. Vārīšanu



ĪEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

pārtrauc un karsto šķīdumu atdzesē līdz istabas temperatūrai. Novēro baltu kristālu veidošanos. Lai viela labāk izgulsnētos, atdzesēto šķīdumu dzesē ledus ūdenī vai zem tekoša, auksta krāna ūdens.. Kristālus filtrē pie ūdensstrūklas sūkņa, izmantojot filtrpapīru, Bihnera piltuvi un Bunzena kolbu. Kristālus uz filtra mazgā ar nelielu daudzumu auksta ūdens. Attīrīto vielu pārnes Petri traukā un žāvē gaisā. Kad viela izžuvusi, to nosver. Trans-3-fenil-2-propēnskābes kušanas temperatūra ir 133 °C.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

ASPIRĪNA SINTĒZE

Darba uzdevums

1. Sintezēt acetilsalicilskābi (aspirīnu)
2. Uzrakstīt atbilstošo reakcijas vienādojumu
3. Aprēķināt acetilsalicilskābes teorētiski iespējamo iznākumu procentos
4. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīgīdzekļi un iekārtas

1. Salicilskābe
2. Etiķskābes anhidrīds
3. Koncentrēts H_3PO_4
4. Destilēts ūdens
5. 1% dzelzs (III) hlorīds
6. Svari ($\pm 0,001g$)
7. Apaļkolba (25 ml tilpuma)
8. Atteces dzesinātājs
9. Magnētiskais maisītājs
10. Ūdens vanna
11. Vārglāze (100 ml tilpuma)
12. Stikla nūjiņa
13. Bihnera piltuve
14. Bunzena kolba
15. Filtrpapīrs
16. Petri trauks
17. 2 mēģenes

Darba gaita

Statīvā iestiprina apaļkolbu un tajā ieber 1,5g salicilskābes, ielej 2,25 ml etiķskābes anhidrīda un 5 pilienus koncentrēta H_3PO_4 . Pievieno atteces dzesinātāju. Kolbu ievieto ūdens vannā, kuras temperatūra nepārsniedz $60\text{ }^\circ\text{C}$ (temperatūras kontrolei izmanto termometru). Temperatūru paaugstina un kolbu karsē verdoša ūdens vannā, līdz salicilskābe izšķīst, pēc tam karsēšanu turpina vēl 10 minūtes. Kolbu pakāpeniski atdzesē līdz istabas temperatūrai traukā ar aukstu ūdeni. Veidojas kristāli. Iegūtos kristālus filtrē pie ūdensstrūklas sūkņa un uz filtra mazgā ar nelielu daudzumu auksta ūdens. Nofiltrēto vielu pārnes Petri traukā un žāvē žāvēšanas skapī 30 minūtes $\sim 100\text{ }^\circ\text{C}$ temperatūrā. Kad viela izžuvusi, to nosver un nosaka tās kušanas temperatūru.

1. Iegūtās vielas kvalitātes novērtēšana

Lai novērtētu iegūtās vielas kvalitāti, nosaka vielas iznākumu, vielas kušanas temperatūru un pārbauda vielas tīrību.

2. Aspirīna kvalitātes pierādīšana reakcijā ar dzelzs (III) hlorīdu

Lai pārlicinātos, vai iegūtā viela nesatur salicilskābi, veic reakciju ar $FeCl_3$. Pierādīšanas reakcijā izmanto mitru iegūto vielu uzreiz pēc tās filtrēšanas. Vienā mēģenē izšķīdina nedaudz ($\sim 1\text{ mg}$) salicilskābes, otrā mēģenē – nedaudz ($\sim 1\text{mg}$) iegūtā produkta.



ĪEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

Abās mēģenēs piepilina dažus pilienus 1% FeCl_3 šķīduma un saskalina. Salicilskābes klātbūtnē viela kļūst sarkanīgi violeta.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

BENZOSKĀBES KRISTALIZĀCIJA

Metodes pamatprincips

Kristalizācija ir vielu attīrīšanas pamatmetode, kuru laboratorijā izmanto visbiežāk. Tās pamatā ir vielu šķīdības palielināšanās, kas parasti novērojama, paaugstinot temperatūru. Lai vielu pārkristalizētu, no tās pagatavo karstu, piesātinātu šķīdumu. Tam atdziestot, vielas šķīdība samazinās, un viela kristalizējas, bet piemaisījumi paliek šķīdumā.

Darba uzdevums

1. Attīrīt benzoscābi, pārkristalizējot to no ūdens šķīduma, un pārbaudīt vielas kvalitāti
2. Uzrakstīt benzoscābes iegūšanas metodes un tās pamatot ar ķīmiskiem reakcijas vienādojumiem
3. Paskaidrot, kāpēc benzoscābi var viegli pārkristalizēt no polāra šķīdinātāja (ūdens, etanola), bet ne no nepolāra šķīdinātāja (heksāna)
4. Noteikt iegūtās vielas kušanas temperatūru
5. Uzrakstīt secinājumus

Reāģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Benzoscābe
2. Destilēts ūdens
3. Koniskā kolba
4. Vārglāze
5. Mērcilindrs
6. Piltuve
7. Filtrpapīrs
8. Stikla nūjiņa
9. Elektriskā plītiņa
10. Termometrs
11. Elektroniskie svāri
12. Petri trauks

Darba gaita

Nosver 0,5 g benzoscābes un to ieber koniskā kolbā. Izmantojot mērcilindru, pievieno 20 ml destilēta ūdens. Kolbu karsē uz elektriskās plītiņas, maisījumu periodiski samaisot ar stikla nūjiņu vai saskalinot, līdz tas sāk vārīties. Ja benzoscābe nav izšķīdusi, verdošajam šķīdumam pakāpeniski pa mazām porcijām pievieno ūdeni līdz viela izšķīst. Karsto šķīdumu noņem no plītiņas un maisot atdzesē līdz istabas temperatūrai. Novēro baltu kristālu veidošanos. Lai viela labāk izgulsnētos, atdzesēto šķīdumu dzesē ledus ūdenī vai zem tekoša, auksta krāna ūdens. Kristālus filtrē, izmantojot piltuvi, kroku filtru un vārglāzi. Pēc filtrēšanas kristālus ievieto Petri traukā un žāvē gaisā. Kad viela izžuvusi, to nosver. Benzoscābes kušanas temperatūra ir 120–122 °C.

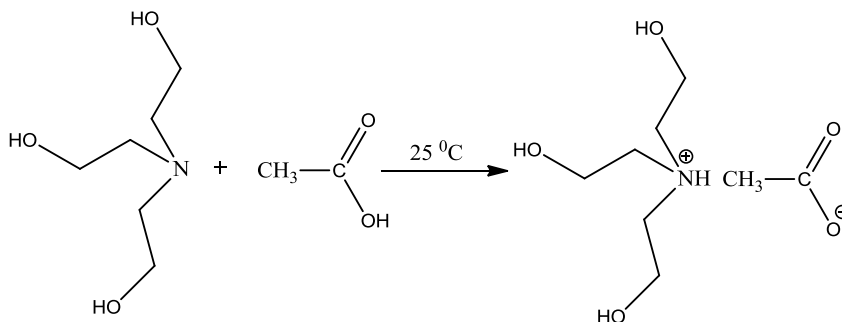
Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

TRIS-(2-HIDROKSJETIL)AMONIJA ACETĀTA SINTĒZE

Darba uzdevums

1. Sintezēt tris-(2-hidroksietil)amonija acetātu bez papildus organisko šķīdinātāju izmantošanas
2. Noteikt kušanas temperatūru un 0,1 M tris-(2-hidroksietil)amonija acetāta ūdens šķīduma pH. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu
3. Aprēķināt tris-(2-hidroksietil)amonija acetāta teorētiski iespējamo iznākumu procentos
4. Uzrakstīt secinājumus

Reakcijas vienādojums



Reaģenti, palīgīdzekļi un iekārtas

1. Tris-(2-Hidroksietil)amīn
2. Ledus etiķskābe
3. Kalcija hlorīds
4. Vienkakla apaļkolba (50 ml tilpuma)
5. Magnētiskais maisītājs
6. Ūdens vanna
7. Pilināmā piltuve
8. Kalcija hlorīda caurulīte
9. 2 vārglāzes
10. Mērcilindrs
11. Piltuve
12. Stikla spieķītis
13. Elektriskā plītiņa
14. Termometrs
15. Svari ($\pm 0,001\text{g}$)
16. Mērkolba (50 ml tilpuma)
17. pHmetrs

Darba gaita

50 ml tilpuma vienkakla apaļkolbā ievieto magnētiskā maisītāja ampulu un nosver. Apaļkolbu iestiprina statīvā un pievieno 5,47g tris-(2-hidroksietil)amīna, kam ar pilināmo piltuvi pa pilienam lēni un pakāpeniski pievieno 5,39 g ledus etiķskābes. Reakcijas rezultātā radušos maisījumu enerģiski maisa un dzesē traukā ar aukstu ūdeni, jo skābes-bāzes

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

neitralizācijas reakcija ir eksotermiska. Lai pasargātu reakcijas maisījumu no gaisa mitruma, izmanto CaCl_2 caurulīti. Pēc visa etiķskābes daudzuma pievienošanas dzesēšanu pārtrauc. Šķidrumu maisot, tam ļauj uzsilt līdz istabas temperatūrai. Maisīšanu turpina 1 stundu istabas temperatūrā. Novēro baltu kristālisku nogulšņu veidošanos. Kolbu ar reakcijas produktu nosver un aprēķina reakcijas iznākumu. Reakcijas produkta – tris-(2-hidroksietil)amonija acetāta kušanas temperatūra ir 50–51 °C, un tā 0,1 M ūdens šķīduma pH līmenis ir 6,2.

Tris-(2-Hidroksietil)amonija acetāta pH līmeņa noteikšana

Pagatavo 0,1 M tris-(2-hidroksietil)amonija acetāta ūdens šķīdumu 50 ml mērkolbā: uz analītiskajiem svāriem 50 ml tilpuma vārglāzē nosver aprēķināto konkrētā jonu šķīduma masu, to kvantitatīvi pārnes citā 50 ml tilpuma mērkolbā, atšķaida ar destilētu ūdeni līdz atzīmei un samaisa. Iegūtajam šķīdumam mēra pH līmeni trīs reizes. Pirms katras mērījumu sērijas elektrodu skalo ar destilētu ūdeni.

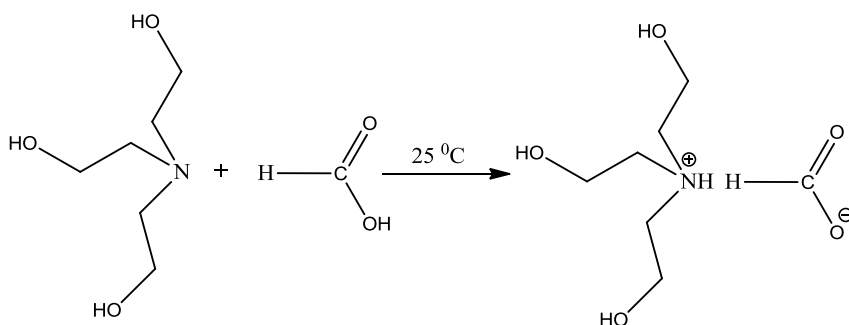
Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

TRIS-(2-HIDROKSJETIL)AMONIJA FORMIĀTA SINTĒZE

Darba uzdevums

1. Sintezēt tris-(2-hidroksietil)amonija formiātu bez papildus organisko šķīdinātāju izmantošanas
2. Noteikt kušanas temperatūru un 0,1 M tris-(2-hidroksietil)amonija formiāta ūdens šķīduma pH līmeni. Iegūtajiem mērījumiem aprēķināt vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu
3. Aprēķināt tris-(2-hidroksietil)amonija acetāta teorētiski iespējamo iznākumu procentos
4. Uzrakstīt secinājumus

Reakcijas vienādojums



Reaģenti, palīgīdzekļi un reaģenti

1. Tris-(2-Hidroksietil)amīns
2. 90% skudrskābes šķīdums
3. Kalcija hlorīds
4. Vienkakla apaļkolba (50 ml tilpuma)
5. Magnētiskais maisītājs
6. Ūdens vanna
7. Pilināmā piltuve
8. Kalcija hlorīda caurulīte
9. 2 vārglāzes
10. Mērcilindrs
11. Piltuve
12. Stikla spieķītis
13. Elektriskā plītiņa
14. Termometrs
15. Svari ($\pm 0,001\text{g}$)
16. Mērkolba (50 ml tilpuma)
17. pH-metrs

Darba gaita

50 ml tilpuma vienkakla apaļkolbā ievieto magnētiskā maisītāja ampulu un nosver. Apaļkolbu iestiprina statīvā un pievieno 8,91 g tris-(2-hidroksietil)amīna, kam no pilināmās piltuves pa pilienam lēni un pakāpeniski pievieno 5,39 g skudrskābes šķīduma. Reakcijas maisījumu enerģiski maisa un dzesē traukā ar aukstu ūdeni, jo skābes-bāzes neitralizācijas

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

reakcija ir eksotermiska. Lai pasargātu reakcijas maisījumu no gaisa mitruma piekļūšanas, izmanto CaCl_2 caurulīti. Pēc visa etiķskābes tilpuma pievienošanas kolbas saturam dzesēšanu pārtrauc. Šķīdumu maisot, tam ļauj uzsilt līdz istabas temperatūrai. Maisīšanu turpina 1 stundu istabas temperatūrā. Novēro viegli sārtu, kristālisku nogulšņu veidošanos. Kolbu ar reakcijas produktu nosver un aprēķina tā iznākumu. Reakcijas produkta – tris-(2-hidroksietil)amonija formiāta – kušanas temperatūra ir 67–68 °C un tā 0,1 M ūdens šķīduma pH līmenis ir 5,8.

Tris-(2-Hidroksietil)amonija acetāta pH līmeņa noteikšana

Pagatavo 0,1 M tris-(2-hidroksietil)amonija acetāta ūdens šķīdumu 50 ml tilpuma mērkolbā: uz analītiskajiem svariem 50 ml tilpuma vārglāzē nosver aprēķināto konkrētā jonu šķīduma masu, to kvantitatīvi pārnes citā 50 ml tilpuma mērkolbā, atšķaida ar destilētu ūdeni līdz atzīmei un samaisa. Iegūtajam šķīdumam mēra pH līmeni trīs reizes. Pirms katras mērījumu sērijas elektrodu kalibrē ar destilētu ūdeni.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

ETIĶSKĀBES IZOAMILESTERA (BANĀNU ESENCES) SINTĒZE

Metodes princips

Ekstrakciju izmanto vielu atdalīšanai un attīrīšanai. Ūdens šķīdumiem dalāmajā piltuvē pievieno organisku šķīdinātāju, kas nešķīst ūdenī (CCl_4 , CHCl_3 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{—O—C}_2\text{H}_5$ u.c.) Izveidojas divi slāņi, starp kuriem noris vielu sadalīšanās. Sadalīšanās līdzsvāri parasti iestājas ātri. Labāku vielas ekstrakciju var panākt, dalāmo piltuvi kratot (ar vienu roku pieturot dalāmās piltuves krānu, ar otru – piltuves aizbāzni). Pēc 2–3 minūšu ilgas kratīšanas dalāmajā piltuvē no jauna ļauj izveidoties diviem slāņiem. Pēc tam, noņemot korķi un atverot krānu, uzmanīgi izvada apakšējo slāni. Organisko šķīdinātāju (ekstrahentu) izvēlas tā, lai tajā pārietu attīrāmā viela, bet nepārietu piemaisījumi (vai otrādi).

Darba uzdevums

1. Sintezēt etiķskābes izoamilesteru un noteikt šķīduma pH
2. Uzrakstīt atbilstošo reakcijas vienādojumu
3. Aprēķināt etiķskābes izoamilestera teorētiski iespējamo iznākumu procentos
4. Uzrakstīt secinājumus

Reāģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. 3-metil-1-butanols
2. Ledus etiķskābe
3. Koncentrēta sērskābe
4. Kalcija hlorīds
5. 5% Na_2CO_3 ūdens šķīdums
6. Piesātināts NaCl šķīdums
7. Ēteris
8. Destilēts ūdens
9. Bezūdens kalcija hlorīds
10. Vienkakla apaļkolba (50 ml tilpuma)
11. Magnētiskais maisītājs
12. Magnētiskā maisītāja ampula
13. Ūdens vanna
14. Atteces dzesinātājs
15. Kalcija hlorīda caurulīte
16. Glicerīna vanna
17. Termometrs
18. Svari ($\pm 0,001\text{g}$)
19. 3 koniskās kolbas (50 ml tilpuma)
20. Dalāmā piltuve;
21. Ph- metrs;
22. Vārglāze (50 ml tilpuma).

Darba gaita

Statīvā iestiprina vienkakla apaļkolbu un ievieto magnētiskā maisītāja ampulu. Tajā ielej 13 ml 3-metil-1-butanola un 27 ml ledus etiķskābes. Pēc tam kolbas saturam ļoti lēni un uzmanīgi pievieno 2,7 ml koncentrētas H_2SO_4 (koncentrēta H_2SO_4 ir bīstama, kodīga viela),

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

to maisot un dzesējot traukā ar aukstu ūdeni. Pievieno atteces dzesinātāju ar CaCl_2 caurulīti, lai reakcijas maisījumu pasargātu no gaisa mitruma ietekmes. Kolbu ievieto glicerīna vannā, kuras temperatūra nepārsniedz $133\text{ }^\circ\text{C}$ (temperatūras kontrolei izmanto termometru). Kolbas saturu maisot, to vāra ar atteci 1 stundu $130\text{ }^\circ\text{C}$ temperatūrā. Pēc tam vārīšanu pārtrauc un reakcijas maisījumu dzesē traukā ar aukstu ūdeni. Atdzesēto maisījumu no kolbas pārlej dalāmajā piltuvē, kurā ir 20 ml auksta ūdens. Kolbu izskalo ar 5 ml auksta ūdens un to pievieno dalāmās piltuves saturam. Dalāmo piltuvi noslēdz ar aizbāzni un atkārtoti vairākas reizes krata (ar vienu roku pieturot dalāmās piltuves krānu, ar otru – piltuves aizbāzni). Pēc tam pievieno 25 ml dietilētera un ekstrahē. Nostādina un atdala slāņus. Savāc augšējo dietilētera slāni, kas satur etiķskābes izoamilesteru, un to mazgā, ekstrahējot ar 25 ml auksta ūdens, lai esteri attīrītu no ūdenī šķīstošajiem piemaisījumiem.

Pēc tam dietilētera šķīdumam dalāmajā piltuvē pievieno 25 ml 5% Na_2CO_3 ūdens šķīduma un ekstrahē. Ekstrahēšanu veic uzmanīgi, jo dalāmās piltuves iekšienē veidojas CO_2 gāze, kas uzkrājas pie piltuves krāna. Tāpēc dalāmo piltuvi krata virzienā no augšas uz leju vairākas reizes un tikai tad atgaiso. Nostādina un atdala slāņus. Savākto ētera slāni vēlreiz mazgā ar 25 ml 5% Na_2CO_3 ūdens šķīdumu un ekstrahē. Ētera slāni, kas satur etiķskābes izoamilesteru, savāc 50 ml tilpuma koniskā kolbā un pārbauda šķīduma pH, kam, atbilstoši pH skalai, jābūt 7. Ētera slāni ielej dalāmajā piltuvē, kurā ir 25 ml piesātināta NaCl šķīduma un ekstrahē. 50 ml tilpuma koniskajā kolbā savāc augšējo ētera slāni, kas satur etiķskābes izoamilesteru un žāvē ar bezūdens CaCl_2 15 minūtes, kolbas saturu ik pa brīdim saskalinot. Izžāvēto esteri dekantē no ūdens saistošās vielas iepriekš nosvērtā koniskā kolbā. Nosver iegūto etiķskābes izoamilesteru.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

NĀTRIJA P-TOLUOLSULFONĀTA SINTĒZE

Darba uzdevums

1. Sintezēt nātrija p-toluolsulfonātu
2. Uzrakstīt atbilstošu reakcijas vienādojumu
3. Aprēķināt nātrija p-toluolsulfonāta teorētiski iespējamo iznākumu procentos
4. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Toluols
2. Koncentrēta sērskābe
3. Nātrija hidroģēnkarbonāts
4. Nātrija hlorīds
5. Piesātināts nātrija hlorīda šķīdums;
6. Etanols
7. Destilēts ūdens
8. Aktīvā ogle
9. Svari ($\pm 0,001\text{g}$)
10. Apaļkolba (50 ml tilpuma)
11. Atteces dzesinātājs
12. Magnētiskais maisītājs
13. 2 vārglāzes (100 ml tilpuma)
14. Stikla nūjiņa
15. Piltuve
16. Bunzena kolba
17. Bihnera piltuve
18. Filtrpapīrs
19. Petri trauks

Darba gaita

Statīvā iestiprina apaļkolbu un tajā ievieto magnētiskā maisītāja ampulu. Pievieno 6,9 ml toluola un 3,3 ml koncentrētas H_2SO_4 (uzmanīgi, jo koncentrēta H_2SO_4 ir bīstama, kodīga viela). Pievieno atteces dzesinātāju. Kolbu ievieto glicerīna vannā, kuras temperatūra nepārsniedz $120\text{ }^\circ\text{C}$ (temperatūras kontrolei izmanto termometru). Kolbas saturu, to maisot, karsē ar atteci 1 stundu $110\text{--}120\text{ }^\circ\text{C}$ temperatūrā. Pēc stundas toluols vairs nenoslāņojas. Karsto maisījumu atdzesē līdz istabas temperatūrai. Šķīdumu maisot, to ielej vārglāzē, kurā ir 25 ml auksta, destilēta ūdens. Ja nepieciešams, nofiltrē blakusproduktus. Šķīdumam uzmanīgi pievieno 3 g nātrija hidroģēnkarbonāta. Šķīdumu karsē, līdz tas sāk virt, un piesātina ar 9,8 g NaCl. Karsto maisījumu filtrē iepriekš sakarsētos traukos. Pagatavo piesātinātu NaCl ūdens šķīdumu (35,9 g NaCl izšķīdinot 100 ml ūdens, kura temperatūra ir $25\text{ }^\circ\text{C}$). Filtrātu dzesē ledū. Kristālus filtrē un uz filtra mazgā ar 3 ml piesātināta nātrija hlorīda šķīduma. Iegūto nātrija p-toluolsulfonātu kristalizē no $10\text{--}12\text{ ml}$ ūdens. Maisījumu karsē, līdz tas sāk virt, piesātina ar nātrija hlorīdu un pievieno aktīvo ogli (ja šķīdums ir krāsains). Karsto šķīdumu filtrē sakarsētos traukos. Filtrātu atdzesē ledus vannā, kristālus filtrē un uz filtra mazgā ar 2 ml piesātināta NaCl šķīduma un 3 ml etanola. Iegūto vielu žāvē $100\text{--}110\text{ }^\circ\text{C}$ temperatūrā. Iegūto vielu nosver. Literatūrā minētais iznākums ir 40%.

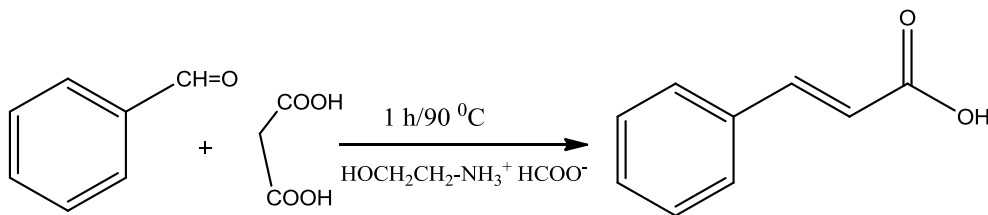
Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

3-FENILPROPĒNSKĀBES SINTĒZE

Darba uzdevums

1. Sintezēt 3-fenilpropēnskābi un noteikt tās kušanas temperatūru
2. Aprēķināt 3-fenilpropēnskābes teorētiski iespējamo iznākumu procentos
3. Uzrakstīt secinājumus

Reakcijas vienādojums



Reāģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Benzaldehīds
2. Malonskābe
3. 2-hidroksietilamonija formiāts
4. Kalcija hlorīds
5. Destilēts ūdens
6. Svari ($\pm 0,001\text{g}$)
7. Apaļkolba (25 ml tilpuma)
8. Atteces dzesinātājs
9. Kalcija hlorīda caurulīte
10. Magnētiskais maisītājs
11. Magnētiskā maisītāja ampula
12. Termometrs
13. Vārglāze (100 ml tilpuma)
14. Stikla spieķītis
15. Bunzena kolba
16. Bihnera piltuve
17. Filtrpapīrs
18. Petri trauks

Darba gaita

Statīvā iestiprina apaļkolbu un tajā ievieto magnētiskā maisītāja ampulu. Pievieno 0,53 g benzaldehīda, 0,62 g malonskābes un 1,06 g 2-hidroksietilamonija formiāta. Pievieno atteces dzesinātāju un CaCl_2 caurulīti, lai pasargātu reakcijas maisījumu no gaisa mitruma ietekmes. Kolbu ievieto glicerīna vannā, kuras temperatūra nepārsniedz $100\text{ }^\circ\text{C}$ (temperatūras kontrolei izmanto termometru). Kolbu, tās saturu maisot, karsē ar atteci 1 stundu $90\text{ }^\circ\text{C}$ temperatūrā. Karsto reakcijas maisījumu atdzesē līdz istabas temperatūrai. Pēc atdzesēšanas pievieno 10 ml auksta ūdens un intensīvi maisa uz magnētiskā maisītāja, līdz parādās baltas nogulsnes. Radušās nogulsnes filtrē pie ūdens strūklas sūkņa un uz filtra mazgā ar ūdeni ($2 \cdot 5\text{ ml}$). Nofiltrēto vielu pārnes Petri traukā un žāvē žāvēšanas skapī 30 minūtes $\sim 100\text{ }^\circ\text{C}$



ĪEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

temperatūrā. Kad viela izžuvusi, to nosver. 3-fenilpropēnskābe ir balta, kristāliska viela ar kušanas temperatūru 135–136 °C.

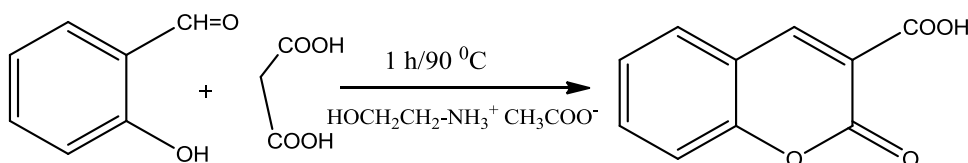
Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

KUMARĪN-3-KARBONSKĀBES SINTĒZE

Darba uzdevums

1. Sintezēt kumarīn-3-karbonskābi un noteikt tās kušanas temperatūru
2. Aprēķināt kumarīn-3-karbonskābes teorētiski iespējamo iznākumu procentos
3. Uzrakstīt secinājumus

Reakcijas vienādojums



Reāģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Salicilaldehīds
2. Malonskābe
3. 2-hidroksietilamonija acetāts
4. Kalcija hlorīds
5. Etanols
6. Destilēts ūdens;
7. Svari ($\pm 0,001$ g)
8. Apaļkolba (25 ml tilpuma)
9. Atteces dzesinātājs
10. Kalcija hlorīda caurulīte
11. Magnētiskais maisītājs
12. Magnētiskā maisītāja ampula
13. Termometrs
14. Vārglāze (100 ml tilpuma)
15. Stikla nūjiņa
16. Bunzena kolba
17. Bihnera piltuve
18. Filtrpapīrs
19. Petri trauks

Darba gaita

Statīvā iestiprina apaļkolbu un tajā ievieto magnētiskā maisītāja ampulu. Pievieno 0,60 g salicilaldehīda, 0,62 g malonskābes un 1,21 g 2-hidroksietilamonija acetāta. Pievieno atteces dzesinātāju un CaCl_2 caurulīti, lai pasargātu reakcijas maisījumu no gaisa mitruma ietekmes. Kolbu ievieto glicerīna vannā, kuras temperatūra nepārsniedz $100\text{ }^\circ\text{C}$ (temperatūras kontrolei izmanto termometru). Kolbu, tās saturu maisot, karsē ar atteci 1 stundu $90\text{ }^\circ\text{C}$ temperatūrā. Karsto reakcijas maisījumu atdzesē līdz istabas temperatūrai. Pēc atdzesēšanas pievieno 10 ml etanola un intensīvi maisa uz magnētiskā maisītāja, līdz parādās baltas nogulsnes. Radušās nogulsnes filtrē pie ūdens strūkļas sūkņa un uz filtra mazgā ar ūdeni ($2 \cdot 5$ ml). Nofiltrēto vielu pārnes Petri traukā un žāvē žāvēšanas skapī 30 minūtes $\sim 70\text{ }^\circ\text{C}$ temperatūrā. Kad viela izžuvusi, to nosver. Kumarīn-3-karbonskābe ir balta, kristāliska viela ar kušanas temperatūru $189\text{--}192\text{ }^\circ\text{C}$.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

DIETILĒTERA DESTILĀCIJA

Metodes princips

Destilācija jeb pārtvaice ir šķidru vielu (šķīdumu) maisījumu sadalīšanas metode, kas balstās uz vielu gaistamības izmaiņām, mainoties temperatūrai. Destilācijas laikā šķidrumu iztvaicē, pēc tam tā tvaikus atdzesē un kondensē.

Vienkāršā destilācija ir verdoša šķidrums daļēja iztvaicēšana un radušos tvaiku kondensēšana dzesinātājā. Iegūto pārtvaices produktu sauc par destilātu, bet pārtvaicēšanai izmantoto iekārtu – par destilatoru. Neiztvaicēto šķidrumu sauc par destilācijas atlikumu. Vienkāršajā destilācijā iegūst tikai vienu produktu.



1. attēls. Vienkāršās destilācijas iekārta

Darba uzdevums

1. No dotā ētera šķīduma maisījuma destilēt ēteri
2. Uzstādīt vienkāršās destilācijas iekārtu
3. Noteikt, pie kādas temperatūras sāks destilēties dietilēteris
4. Noteikt iegūtā ētera iznākumu
5. Uzrakstīt secinājumus

Reāģenti

1. 25% dietilētera ūdens šķīdums
2. Vakuumzieme
3. Svari ($\pm 0,001$ g)
4. 2 statīvi
5. Skavas
6. Vienkakla apaļkolba (250 ml tilpuma)
7. 2 mērcilindri
8. Vārķermeņi
9. Smilšu vanna
10. Termometrs
11. Uztvērējkolba jeb koniskā kolba (100 ml tilpuma)
12. Virca pāreja (šlifa pāreja)
13. Lībiga dzesinātājs
14. Alonžs (pieslīpēts destilāta uztvērējs)



IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

Darba gaita

Statīvā iestiprina 250 ml tilpuma apaļkolbu, ielej 100 ml 25% dietilētera ūdens šķīduma un ievieto 3–4 vārķermeņus. Apaļkolbu ievieto smilšu vannā un uzstāda 1. attēlā redzamo destilācijas iekārtu. Uztvērējkolbu iepriekš nosver, jo destilētās vielas masu iespējams noteikt daudz precīzāk un vieglāk nekā tās tilpumu. Apakšējo dzesinātāja galu pieslēdz pie ūdens un sāk karsēt destilācijas kolbu. Šķīdums sāk vārties. Destilācijas norisei seko, vērojotdestilējamās vielas viršanas temperatūru. Temperatūras paaugstināšanās liecina par gaistošās vielas destilācijas sākumu. Destilācija noris nemainīgā temperatūrā. Novēro gaistošās vielas tvaiku kondensēšanos dzesinātājā. Tvaikus savāc koniskajā kolbā. Normāls destilācijas ātrums ir 2–3 pilieni sekundē. Kad destilācijas kolbā atlikuši 10–15 % no sākotnējā šķidrumsa tilpuma, destilāciju pārtrauc, lai kolba nepārsprāgtu. Iegūto destilātu nosver.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

BENZALDEHĪDA DESTILĀCIJA

Metodes princips

Destilācija jeb pārtvaice ir šķidru vielu (šķīdumu) maisījumu sadalīšanas metode, kas balstās uz vielu gaistamības izmaiņām, mainoties temperatūrai. Destilācijas laikā šķidrumu iztvaicē. Pēc tamtvaikus atdzesē un kondensē.

Vienkāršā destilācija ir verdoša šķidruma daļēja iztvaicēšana un radušos tvaiku kondensēšana dzesinātājā. Iegūto pārtvaices produktu sauc par destilātu, bet pārtvaicēšanai izmantoto iekārtu – par destilatoru. Neiztvaicēto šķidrumu sauc par destilācijas atlikumu. Vienkāršajā destilācijā iegūst tikai vienu produktu.



1. attēls. Vienkāršās destilācijas iekārta

Darba uzdevums

1. Attīrīt benzaldehīdu no piemaisījumiem ar vienkāršās destilācijas metodi
2. Uzstādīt vienkāršās destilācijas iekārtu
3. Noteikt, pie kādas temperatūras sāks destilēties benzaldehīds
4. Noteikt iegūtā benzaldehīda iznākumu
5. Uzrakstīt secinājumus

Reāģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Benzaldehīds
2. Vakuumzieme
3. Svari ($\pm 0,001\text{g}$)
4. 2 statīvi
5. Skavas
6. Vienkakla apaļkolba (100 ml tilpuma)
7. 2 mērcilindri
8. Elektriskā plītiņa ar magnētisko maisītāju
9. Magnētiskā maisītāja ampula
10. Glicerīna vanna
11. Termometrs
12. Uztvērējkolba jeb koniskā kolba (100 ml tilpuma)
13. Virca pāreja (šlifa pāreja)
14. Lībīga dzesinātājs
15. Alonžs (pieslīpēts destilāta uztvērējs)



ĪEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

Darba gaita

Statīvā iestiprina 100 ml tilpuma apaļkolbu, tajā ielej 40 ml benzaldehīda un ievieto magnētiskā maisītāja ampulu. Apaļkolbu ievieto glicerīna vannā un uzstāda 1. attēlā redzamo destilācijas iekārtu. Uztvērējkolbu iepriekš nosver, jo destilētās vielas masu iespējams noteikt daudz precīzāk un vieglāk nekā tās tilpumu. Apakšējo dzesinātāja galu pieslēdz pie ūdens un sāk karsēt destilācijas kolbu. Šķīdums sāk vārīties. Destilācijas norisei seko, vērojotdestilējamās vielas viršanas temperatūru. Temperatūras paaugstināšanās liecina par gaistošās vielas destilācijas sākumu. Destilācija noris nemainīgā temperatūrā. Novēro gaistošās vielas tvaiku kondensēšanos dzesinātājā. Tvaikus savāc koniskajā kolbā. Normāls destilācijas ātrums ir 2–3 pilieni sekundē. Kad destilācijas kolbā atlikuši 10–15 % no sākotnējā šķidrumsa tilpuma, destilāciju pārtrauc, lai kolba nepārsprāgtu. Iegūto destilātu nosver.

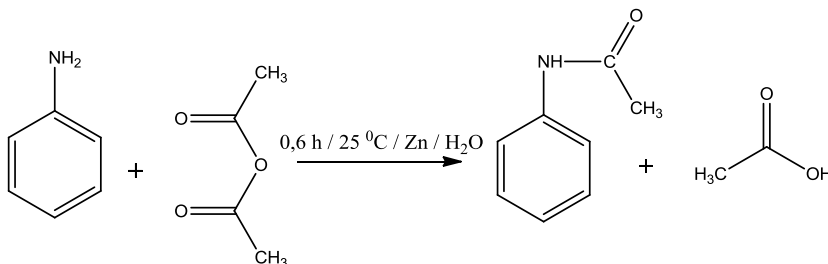
Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

N-FENILACETAMĪDA SINTĒZE

Darba uzdevums

1. Sintezēt n-fenilacetamīdu un noteikt tā kušanas temperatūru
2. Aprēķināt n-fenilacetamīda teorētiski iespējamo iznākumu procentos
3. Uzrakstīt secinājumus

Reakcijas vienādojums



Reaģenti, palīgīdzekļi un iekārtas

1. Anilīns
2. Etiķskābes anhidrīds
3. Cinka putekļi
4. Destilēts ūdens
5. Svari ($\pm 0,001\text{g}$)
6. Koniskā apaļkolba (500 ml tilpuma)
7. Mērcilindrs
8. Pipetes
9. Magnētiskais maisītājs
10. Magnētiskā maisītāja ampula
11. Termometrs
12. Vārglāze (100 ml tilpuma)
13. Piltuve
14. Filtrpapīrs
15. Stikla nūjiņa
16. Bunzena kolba
17. Bihnera piltuve
18. Petri trauks
19. Kristalizators

Darba gaita

500 ml tilpuma koniskā kolbā ievieto magnētiskā maisītāja ampulu, pievieno 4 ml anilīna, 30 ml destilēta ūdens un šķipsniņu cinka putekļu. Kolbas saturam, to maisot, lēnām pievieno 6 ml etiķskābes anhidrīda. Novēro nogulšņu veidošanos un turpina maisīt 30 minūtes istabas temperatūrā. Kolbas saturam pievieno 20 ml karsta ūdens, kas izšķīdina radušās nogulsnes (cinka putekļi, ko satur reakcijas maisījums, ūdenī nešķīst). Cinka putekļus no reakcijas maisījuma atdala ar karstās filtrēšanas metodi, karsto maisījumu filtrējot sakarsētos traukos. Iegūto filtrātu atdzesē līdz istabas temperatūrai. Lai viela labāk izgulsnētos, atdzesēto šķīdumu dzesē ledus ūdenī vai zem tekoša, auksta krāna ūdens. Novēro nogulšņu veidošanos.



ĪEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

Nogulsnes filtrē pie ūdens strūklas sūkņa un uz filtra mazgā ar ūdeni ($2 \cdot 5$ ml). Izfiltrēto vielu pārnes Petri traukā un žāvē žāvēšanas skapī 30 minūtes ~ 70 °C temperatūrā. Kad viela izžuvusi, to nosver. N-fenilacetamīds ir balta, kristāliska viela ar kušanas temperatūru 114 °C.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

ACETONA DESTILĀCIJA

Metodes princips

Destilācija jeb pārtvaice ir šķidru vielu (šķīdumu) maisījumu sadalīšanas metode, kas balstās uz vielu gaistamības izmaiņām, mainoties temperatūrai. Destilācijas laikā šķidrumu iztvaicē. Pēc tam tā tvaikus atdzesē un kondensē.

Vienkāršā destilācija ir verdoša šķidruma daļēja iztvaicēšana un radušos tvaiku kondensēšana dzesinātājā. Iegūto pārtvaices produktu sauc par destilātu, bet pārtvaicēšanai izmantoto iekārtu – par destilatoru. Neiztvaicēto šķidrumu sauc par destilācijas atlikumu. Vienkāršajā destilācijā iegūst tikai vienu produktu.



1.attēls. Vienkāršās destilācijas iekārta

Darba uzdevums

1. Attīrīt acetonu no piemaisījumiem ar vienkāršās destilācijas metodi
2. Uzstādīt vienkāršās destilācijas iekārtu
3. Noteikt, pie kādas temperatūras sāks destilēties acetons
4. Noteikt iegūtā acetona iznākumu
5. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Acetons
2. Vakuumzieme
3. Svari ($\pm 0,001\text{g}$)
4. 2 statīvi
5. Skavas
6. Vienkakla apaļkolba (100 ml tilpuma)
7. 2 mērcilindri
8. Smilšu vanna
9. Vārķermeņi
10. Termometrs
11. Uztvērējkolba jeb koniskā kolba (100 ml tilpuma)
12. Virca pāreja (šlifa pāreja)
13. Lībiga dzesinātājs
14. Alonžs (pieslīpēts destilāta uztvērējs)



ĪEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

Darba gaita

Statīvā iestiprina 100 ml tilpuma apaļkolbu, ielej 40 ml acetona un ievieto vārķermeņus. Apaļkolbu ievieto smilšu vannā un uzstāda 1. attēlā redzamo destilācijas iekārtu. Uztvērējkolbu pirms tam nosver, jo destilētās vielas masu iespējams noteikt daudz precīzāk un vieglāk nekā tās tilpumu. Apakšējo dzesinātāja galu pieslēdz pie ūdens un sāk karsēt destilācijas kolbu. Novēro šķīduma vārīšanos. Destilācijas norisei seko, novērojot destilējamās vielas viršanas temperatūru. Temperatūras paaugstināšanās liecina par gaistošās vielas destilācijas sākumu. Destilācija noris nemainīgā temperatūrā. Novēro gaistošās vielas tvaiku kondensēšanos dzesinātājā. Tvaikus savāc koniskajā kolbā. Normāls destilācijas ātrums ir 2–3 pilieni sekundē. Kad destilācijas kolbā atlikuši 10–15 % no sākotnējā šķidruma tilpuma, destilāciju pārtrauc, lai kolba nepārsprāgtu. Iegūto destilātu nosver.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

ACETONA MAISĪJUMA DESTILĀCIJA

Metodes princips

Destilācija jeb pārtvaice ir šķidru vielu (šķīdumu) maisījumu sadalīšanas metode, kas balstās uz vielu gaistamības izmaiņām, mainoties temperatūrai. Destilācijas laikā šķidrumu iztvaicē. Pēc tam tā tvaikus atdzesē un kondensē.

Vienkāršā destilācija ir verdoša šķidruma daļēja iztvaicēšana un radušos tvaiku kondensēšana dzesinātājā. Iegūto pārtvaices produktu sauc par destilātu, bet pārtvaicēšanai izmantoto iekārtu – par destilatoru. Neiztvaicēto šķidrumu sauc par destilācijas atlikumu. Vienkāršajā destilācijā iegūst tikai vienu produktu.



1. attēls. Vienkāršās destilācijas iekārta

Darba uzdevums

1. Attīrīt acetonu no piemaisījumiem ar vienkāršās destilācijas metodi
2. Uzstādīt vienkāršās destilācijas iekārtu
3. Noteikt, pie kādas temperatūras sāks destilēties acetons
4. Noteikt iegūtā acetona iznākumu
5. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Acetons
2. Vakuumzieme
3. Svari ($\pm 0,001\text{g}$)
4. 2 statīvi
5. Skavas
6. Vienkakla apaļkolba (100 ml tilpuma)
7. 2 mērcilindri
8. Smilšu vanna
9. Vārķermeņi
10. Termometrs
11. Uztvērējkolba jeb koniskā kolba (100 ml tilpuma)
12. Virca pāreja (šlifa pāreja)
13. Lībiga dzesinātājs
14. Alonžs (pieslīpēts destilāta uztvērējs)



ĪEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

Darba gaita

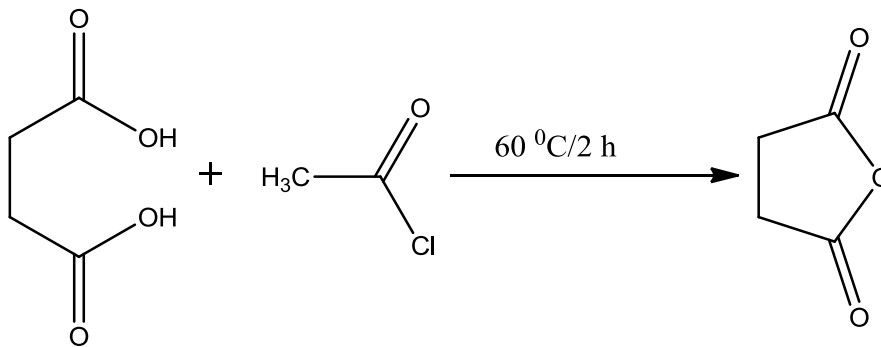
Statīvā iestiprina 100 ml tilpuma apaļkolbu, ielej 40 ml acetona, pievieno 25 ml ūdens un ievieto vārķermeņus. Apaļkolbu ievieto smilšu vannā un uzstāda 1. attēlā redzamo destilācijas iekārtu. Uztvērējkolbu iepriekš nosver, jo destilētās vielas masu iespējams noteikt daudz precīzāk un vieglāk nekā tās tilpumu. Apakšējo dzesinātāja galu pieslēdz pie ūdens un sāk karsēt destilācijas kolbu. Novēro šķīduma vārīšanos. Destilācijas norisei seko, novērojot destilējamās vielas viršanas temperatūru. Temperatūras paaugstināšanās liecina par gaistošās vielas destilācijas sākumu. Destilācija noris nemainīgā temperatūrā. Novēro gaistošās vielas tvaiku kondensēšanos dzesinātājā. Tvaikus savāc koniskajā kolbā. Normāls destilācijas ātrums ir 2–3 pilieni sekundē. Kad destilācijas kolbā atlikuši 10–15 % no sākotnējā šķidrumsa tilpuma, destilāciju pārtrauc, lai kolba nepārsprāgtu. Iegūto destilātu nosver.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

DIHIDRO-2,5-FURĀNDIONA SINTĒZE

Metodes pamatprincips

Dihidro-2,5-furāndionu sauc arī par sukcinanhidrīdu. Laboratorijā šo savienojumu iegūst acilēšanas reakcijā, kas notiek starp sukciņskābi un acetilhlorīdu. Iegūtā viela ir kristāliska un bezkrāsaina.



1.attēls. Dihidro-2,5-furāndiona iegūšana acilēšanas reakcijā starp sukciņskābi un acetilhlorīdu

Darba uzdevums

1. Sintezēt dihidro-2,5-furāndionu (sukcinanhidrīdu)
2. Aprēķināt dihidro-2,5-furāndiona teorētiski iespējamo iznākumu procentos
3. Aprēķināt iegūtā dihidro-2,5-furāndiona masas daļu procentos no teorētiski iespējamā iznākuma un noteikt šīs vielas kušanas temperatūru
4. Uzrakstīt secinājumus

Reāģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Sukciņskābe
2. Acetilhlorīds
3. Ēteris
4. Kalcija hlorīds
5. Ledus (kristalizācijai)
6. Apaļkolba (50 ml tilpuma)
7. Magnētiskais maisītājs
8. Magnēts
9. Atteces dzesinātājs
10. Gāzu uztvērējs
11. Pipetes
12. Filtrpapīrs
13. Bihnera piltuve
14. Bunzena kolba
15. Stikla nūjiņa
16. Termometrs
17. Svari
18. Ūdens vanna
19. Petri trauks

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

20. Kalcija hlorīda caurulīte
21. Kristalizators
22. Strūklene

Darba gaita

Statīvā iestiprina 50 ml tilpuma apaļkolbu, kas aprīkota ar atteces dzesinātāju un kalcija hlorīda caurulīti (reakcijā izdalās hlorūdeņradis). Kolbā ievieto magnētu. Pievieno 1,18 g (0,01 mol) sukcinātskābes un 2,15 ml (0,03 mol) acetilhlorīda. Kolbas saturu, to intensīvi maisot, vāra ūdens vannā, 1–2 h 60 °C temperatūrā līdz visa sukcinātskābe izšķīst. Kolbu ar reakcijas maisījumu izceļ no ūdens vannas un pakāpeniski atdzesē līdz istabas temperatūrai. Novēro bezkrāsainu, adatveidīgu nogulsņu veidošanos. Lai viela labāk izgulsnētos, atdzesēto šķīdumu dzesē ledus vannā.

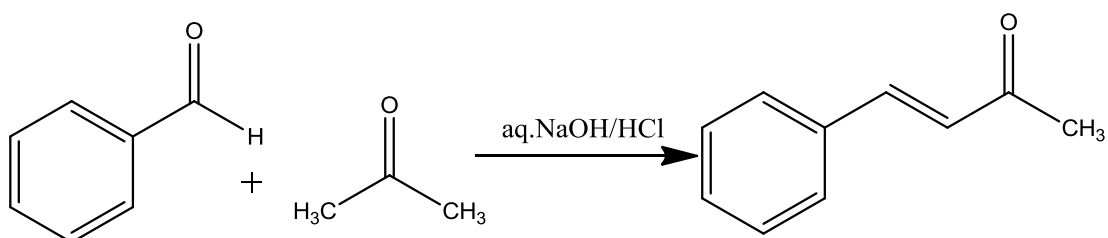
Iegūtos dihidro-2,5-furāndiona kristālus filtrē pie ūdensstrūklas sūkņa, izmantojot filtrpapīru, Bihnera piltuvi un Bunzena kolbu. Kristālus uz filtra mazgā ar nelielu daudzumu dietilētera (2 · 4 ml). Nogulsnes no Bihnera piltuves pārnes Petri trauciņā un žāvē velkmes skapī. Kad viela izžuvusi, to nosver. Dihidro-2,5-furāndiona kušanas temperatūra ir 118–120 °C.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

1,5-DIFENILPENTĀN-3-ONA SINTĒZE

Metodes pamatprincips

Laboratorijā 1,5-difenilpentān-3-onu iegūst benzaldehīda kondensācijas reakcijā ar acetonu bāzes klātbūtnē. 1,5-difenilpentān-3-ons ir gaiši dzeltena viela, kas šķīst etanolā, bet nešķīst ūdenī.



1.attēls. 1,5-difenilpentān-3-ona iegūšana benzaldehīda kondensācijas reakcijā ar acetonu

Darba uzdevums

1. Sintezēt 1,5-difenilpentān-3-onu (dibenzalacetonu)
2. Aprēķināt 1,5-difenilpentān-3-ona teorētiski iespējamo iznākumu procentos
3. Aprēķināt 1,5-difenilpentān-3-ona masas daļu procentos no teorētiski iespējamā iznākuma un noteikt šīs vielas kušanas temperatūru
4. Uzrakstīt secinājumus

Reāģenti, palīgīdzekļi un iekārtas

1. Nātrija hidroksīds
2. Destilēts ūdens
3. Etanols
4. Benzaldehīds
5. Acetons
6. Divkaklu apaļkolba (200 ml tilpuma)
7. Magnētiskais maisītājs
8. Magnēts
9. 2 pilināmās piltuves
10. Pipetes
11. Filtrpapīrs
12. Bihnera piltuve
13. Bunzēna kolba
14. Stikla spieķītis
15. Svari
16. Ūdens vanna
17. Petri trauks
18. Vārglāzes
19. Termometrs
20. Strūklene

Darba gaita

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

Pagatavo 2,5 M nātrija hidroksīda ūdens šķīdumu, izšķīdinot 10 g NaOH 100 ml destilēta ūdens. Iegūto šķīdumu atdzesē.

Statīvā iestiprina 200 ml tilpuma divkaklu apaļkolbu, kas aprīkota ar divām pilināmajām piltuvēm un magnētisko maisītāju. Pievieno 2,5 M NaOH ūdens šķīdumu un 80 ml etanola. Kolbas saturu, to intensīvi maisot, silda ūdens vannā 20–25 °C temperatūrā, 30 minūtes. Tajā pašā laikā no pilināmajām piltuvēm pilinot pievieno 10,6 g (0,1 mol) benzaldehīda un 2,9 g (0,05 mol) acetona. Apmēram pēc 2–3 minūtēm maisījums kļūst dzeltens un strauji parādās nogulsnes. Maisījumam pievieno arī 30 ml etanola un turpina intensīvi maisīt 30 minūtes. Iegūtās 1,5-difenilpentān-3-ona nogulsnes filtrē pie ūdensstrūklas sūkņa uz Bihnera piltuves un mazgā ar nelielu daudzumu destilēta ūdens (4 · 10 ml). Nogulsnes no Bihnera piltuves pārnes Petri traukā un žāvē gaisā istabas temperatūrā līdz tās iegūst pastāvīgu masu. Kad viela izžuvusi, to nosver. 1,5-difenilpentān-3-ona kušanas temperatūra ir 104–107 °C.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

4-FENIL-3-BUTĒN-2-ONA SINTĒZE

Metodes pamatprincips

4-Fenil-3-butēn-2-onu laboratorijā iegūst benzaldehīda kondensācijas reakcijā ar acetonu bāzes klātbūtnē. 4-Fenil-3-butēn-2-ons ir gaiši dzeltena viela.

Darba uzdevums

1. Ar ekstrakcijas metodi izdalīt 4-fenil-3-butēn-2-onu no reakcijas maisījuma
2. Uzrakstīt atbilstošo ķīmiskās reakcijas vienādojumu
3. Aprēķināt 4-fenil-3-butēn-2-ona teorētiski iespējamo iznākumu procentos
4. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Nātrija hidroksīds
2. Destilēts ūdens
3. Benzaldehīds
4. Acetons
5. Benzols
6. Apaļkolba (50 ml tilpuma)
7. Magnētiskais maisītājs
8. Magnēts
9. Pilināmā piltuve (25 ml tilpuma)
10. Pipetes
11. Filtrpapīrs
12. Svari
13. Ūdens vanna
14. Vārglāzes (10 un 25 ml tilpuma)
15. Stikla spieķītis
16. Termometrs
17. Strūklene
18. Koniskās kolbas
19. pH indikatori

Darba gaita

Statīvā iestiprina 50 ml tilpuma apaļkolbu, kas aprīkota ar pilināmo piltuvi un magnētisko maisītāju. Intensīvi maisot, pievieno 6,35 g (8 ml; 0,11 mol) acetona un 4,2 g (4 ml; 0,04 mol) svaigi destilēta benzaldehīda. Maisījumu maisa un dzesē ūdens vannā, vienlaicīgi, lēnām, pilinot, no pilināmās piltuves pievienojot 1 ml 10% NaOH ūdens šķīduma. To veic 20 minūšu laikā, lai maisījuma temperatūra būtu robežās starp 25–30 °C. Pārtrauc dzesēšanu un reakcijas maisījumu turpina maisīt 1,5 h istabas temperatūrā.

Kolbas saturam pievieno atšķaidītu sālskābi, līdz maisījums kļūst skābs. Skābuma līmeni pārbauda ar pH indikatoru – lakmusu (pH=5). Pēc skābes pievienošanas kolbā veidojas divi slāņi, kurus pārnes dalāmajā piltuvē. Atdala zemāko ūdens slāni un to ekstrahē ar 1 ml benzola (ekstrakciju veic velkmes skapī). Augšējā benzola slānī no apakšējā ūdens slāņa pāriet ekstrahējamā viela un parādās dzeltens krāsojums. Slāņus atdala un benzola slāni



ĪEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

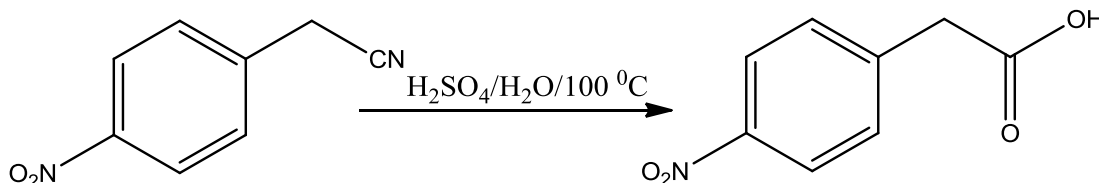
atkārtoti ekstrahē ar 1 ml ūdens. Iegūto benzola slāni atdala un savāc koniskajā kolbā (kuras tilpums ir ~5 ml). Iegūto dzelteno šķīdumu nosver.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

P-NITROFENILETIKSKĀBES SINTĒZE

Metodes pamatprincips

Laboratorijā p-nitrofeniletīkskābi iegūst, p-nitrofenilcianīdu oksidējot ar koncentrētu sērskābi ūdens šķīdumā. P-nitrofeniletīkskābe ir gaiši dzeltenīga, kristāliska viela.



1.attēls. P-nitrofeniletīkskābes iegūšana, p-nitrofenilcianīdu oksidējot ar koncentrētu sērskābi ūdens vidē

Darba uzdevums

1. Sintezēt p-nitrofeniletīkskābi
2. Aprēķināt p-nitrofeniletīkskābes teorētiski iespējamo iznākumu procentos
3. Aprēķināt p-nitrofeniletīkskābes masas daļu procentos no teorētiski iespējamā iznākuma un noteikt šīs vielas kušanas temperatūru
4. Uzrakstīt secinājumus

Reāģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. P-nitrobenzilcianīds
2. Koncentrēta sērskābe
3. Destilēts ūdens
4. Kalcija hlorīds
5. Apaļkolba (50 ml tilpuma)
6. Magnētiskais maisītājs
7. Magnēts
8. Pilināmā piltuve
9. Pipetes
10. Filtrpapīrs
11. Bihnera piltuve
12. Bunzena kolba
13. Stikla spieķītis
14. Svari
15. Ūdens vanna
16. Petri trauks
17. Vārglāzes
18. Termometrs
19. Strūklene
20. Glicerīna vanna
21. Kalcija hlorīda caurulīte

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

Darba gaita

Pagatavo 1,9 M sērskābes šķīdumu, izšķīdinot 3,0 ml koncentrētas H₂SO₄ 2,8 ml destilēta ūdens.

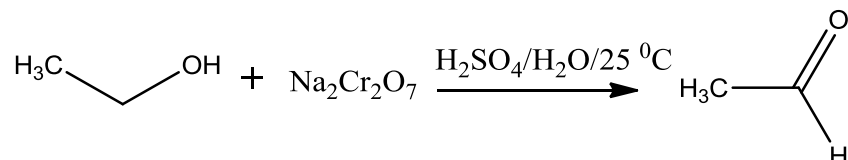
Statīvā iestiprina 50 ml tilpuma apaļkolbu, kas aprīkota ar magnētisko maisītāju, pilināmo piltuvi un kalcija hlorīda caurulīti. Pievieno 1 g (0,062 mol) p-nitrobenzilcianīda. Kolbas saturam, to intensīvi maisot, ar pilināmo piltuvi lēnām pievieno sērskābes šķīdumu, līdz p-nitrobenzilcianīds izšķīst. Pievieno atteces dzesinātāju un vāra 30 minūtes 100 °C temperatūrā (izmanto glicerīna vannu). Reakcijas maisījums kļūst tumši brūns. Vārīšanu pārtrauc, maisījumu atšķaida ar 15 ml auksta ūdens un atdzesē līdz 0 °C temperatūrai, izmantojot aukstu krāna ūdeni. Kolbā veidojas nogulsnes, kuras filtrē pie ūdens strūklas sūkņa un uz filtra mazgā ar aukstu ūdeni (4 · 4 ml). Iegūtās nogulsnes pārnes Petri traukā un žāvē gaisā istabas temperatūrā. Kad viela izžuvusi, to nosver. P-nitrofeniletikskābes kušanas temperatūra ir 151–152 °C.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

ETANĀLA SINTĒZE

Metodes pamatprincips

Laboratorijā etanālu iegūst, etanolu oksidējot ar nātrija dihromātu gaiši dzeltenīga šķidruma veidā. Etanāls ir gaistošs organisks šķīdinātājs ar asu, reibinošu smaku.



1.attēls. Etanāla iegūšana, oksidējot etanolu ar nātrija dihromātu



2.attēls. Vienkāršās destilācijas iekārta

Darba uzdevums

1. Sintezēt etanālu (acetāldehīdu)
2. Uzstādīt vienkāršās destilācijas iekārta
3. Izmantojot pieejamo literatūru, noteikt, pie kādas temperatūras etanāls sāks destilēties,
4. Noteikt iegūtā etnāla iznākumu no teorētiski iespējamā
5. Uzrakstīt secinājumus

Reaģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Etanols
2. Nātrija dihromāts
3. Koncentrēta sērskābe
4. Destilēts ūdens
5. Svari
6. Staļīvi
7. Skavas
8. Vienkakla apaļkolba (50 ml tilpuma)
9. Mērcilindri
10. Glicerīna vanna
11. Magnēts
12. Magnētiskais maisītājs

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

13. Termometrs
14. 20 ml tilpuma uztvērējkolba (koniskā kolba)
15. Virca pāreja (šlifa pāreja)
16. Lībīga dzesinātājs
17. Alonžs (pieslīpēts destilāta uztvērējs)

Darba gaita

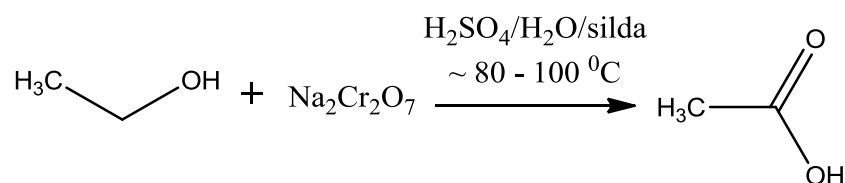
Statīvā iestiprina 50 ml tilpuma apaļkolbu un ievieto magnētu. Pievieno 6 g nātrija dihromāta un 20 ml 1M sērskābes šķīduma un intensīvi maisa, līdz nātrija dihromāts pilnībā izšķīst. Šķīdums kolbā kļūst gaiši oranžs. Maisījumam pievieno 10 ml etanola un turpina maisīt istabas temperatūrā, līdz šķīdums kļūst tumši brūns. Pēc tam apaļkolbu ar maisījumu ievieto glicerīna vannā un uzstāda 2. attēlā redzamo destilācijas iekārtu. Uztvērējkolbu pirms tam nosver, jo destilētās vielas masu iespējams noteikt daudz precīzāk un vieglāk nekā tās tilpumu. Apakšējo dzesinātāja galu pieslēdz pie ūdens un sāk karsēt destilācijas kolbu. Novēro šķīduma vārīšanos. Destilācijas norisei seko, novērojot destilējamās vielas viršanas temperatūru. Temperatūras paaugstināšanās liecina par gaistošās vielas destilācijas sākumu. Destilācija noris nemainīgā temperatūrā. Novēro gaistošās vielas tvaiku kondensēšanos dzesinātājā. Tvaikussavāc koniskajā kolbā. Normāls destilācijas ātrums ir 2–3 pilieni sekundē. Kad destilācijas kolbā atlikuši 10–15 % no sākotnējā šķidrums tilpuma, destilāciju pārtrauc, lai kolba nepārsprāgtu. Iegūto destilātu nosver.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

ETIĶSKĀBES SINTĒZE

Metodes pamatprincips

Laboratorijā etiķskābi iegūst, etanolu oksidējot ar nātrija dihromātu koncentrētas sērskābes klātbūtnē. Viela ir bezkrāsaina šķīduma veidā. Etiķskābe ir organiska skābe ar kodīgu smaržu.



1.attēls. Etiķskābes iegūšana, oksidējot etanolu ar nātrija dihromātu



2.attēls. Vienkāršās destilācijas iekārta

Darba uzdevums

1. Sintezēt etiķskābi
2. Uzstādīt vienkāršās destilācijas iekārtu
3. Izmantojot pieejamo literatūru, noteikt, pie kādas temperatūras etiķskābe sāks destilēties
4. Noteikt iegūtās etiķskābes iznākumu no teorētiski iespējamā
5. Uzrakstīt secinājumus

Reāģenti, palīg līdzekļi un iekārtas

1. Etanols
2. Nātrija dihromāts
3. Koncentrēta sērskābe
4. Destilēts ūdens
5. Svari
6. Stafīvi
7. Skavas
8. Vienkakla apaļkolba (50 ml tilpuma)
9. Mērcilindri
10. Glicerīna vanna
11. Magnēts

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

12. Magnētiskais maisītājs
13. Termometrs
14. 20 ml tilpuma uztvērējkolba (koniskā kolba)
15. Virca pāreja (šlifa pāreja)
16. Lībiga dzesinātājs
17. Alonžs (pieslīpēts destilāta uztvērējs)
18. Ūdens vanna

Darba gaita

Statīvā iestiprina 50 ml tilpuma apaļkolbu un ievieto magnētu. Pievieno 10 g nātrija dihromāta un 20 ml 1M sērskābes šķīduma, un intensīvi maisa, līdz nātrija dihromāts pilnībā izšķīst. Kolbā veidojas oranžs šķīdums. Kolbas saturam pievieno arī 10 ml koncentrētas H₂SO₄, kolbu dzesējot aukstā ūdens vannā, jo notiek eksotermiska reakcija un kolba uzsilst. Kolbā veidojas tumši brūns maisījums. Dzesēšanu patrauc, pievieno 2 ml etanola un maisot turpina sildīt ar atteci glicerīna vannā 20 minūtes 80–100 °C temperatūrā. Uzstāda 2. attēlā redzamo destilācijas iekārtu. Uztvērējkolbu pirms tam nosver, jo destilētās vielas masu iespējams noteikt daudz precīzāk un vieglāk nekā tās tilpumu. Apakšējo dzesinātāja galu pieslēdz pie ūdens un sāk karsēt destilācijas kolbu. Novēro šķīduma vārīšanos. Destilācijas norisei seko, novērojotdestilējamās vielas viršanas temperatūru. Temperatūras paaugstināšanās liecina par gaistošās vielas destilācijas sākumu. Destilācija noris nemainīgā temperatūrā. Novēro gaistošās vielas tvaiku kondensēšanos dzesinātājā. Tvaikus savāc koniskajā kolbā. Normāls destilācijas ātrums ir 2–3 pilieni sekundē. Kad destilācijas kolbā atlikuši 10–15 % no sākotnējā šķīduma tilpuma, destilāciju pārtrauc, lai kolba nepārsprāgtu. Iegūto destilātu nosver.

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

Profesionālā kvalifikācijas eksāmena praktiskās daļas vērtēšanas kritēriji un iegūstamo punktu skaidrojums

Punktu skaits Kritēriji	0	1	2	5
1. Prasme ievērot darba drošības noteikumus laboratorijā, izmantot kolektīvās un individuālās aizsardzības līdzekļus K = 6	Darba drošības noteikumi nav pilnībā ievēroti, kolektīvās un individuālās aizsardzības līdzekļi nav izmantoti	Darba drošības noteikumi ievēroti daļēji, neizvērtējot darba vidi. Kolektīvās un individuālās aizsardzības līdzekļi izmantoti daļēji	Darba drošības noteikumi ievēroti daļēji, nepilnīgi ņemot vērā darba vides apstākļus. Kolektīvās un individuālās aizsardzības līdzekļi izmantoti nepilnīgi	Darba drošības noteikumi pilnībā ievēroti, ņemot vērā darba vides apstākļus. Kolektīvās un individuālās aizsardzības līdzekļi izmantoti pareizi
2. Prasme organizēt darba vietu pirms un pēc darba veikšanas K= 4	Neprot organizēt darba vietu pirms un pēc darba veikšanas	Prot organizēt darba vietu pirms un pēc darba veikšanas, bet ar būtiskām nepilnībām	Prot organizēt darba vietu pirms un pēc darba veikšanas, bet ar niecīgām nepilnībām	Prot pareizi organizēt darba vietu pirms un pēc darba veikšanas
3. Prasme pareizi izvēlēties reaģentus, laboratorijas traukus un iekārtas un sagatavot tos darbam K = 4	Neprot pareizi izvēlēties reaģentus, laboratorijas traukus un iekārtas un sagatavot tos darbam	Pareizi izvēlas tikai reaģentus (vai traukus, vai iekārtas), bet neprot sagatavot tos darbam	Pareizi izvēlas tikai reaģentus, traukus un iekārtas, bet neprot sagatavot tos darbam	Pilnīgi pareizi izvēlas reaģentus, laboratorijas traukus un iekārtas un prot sagatavot tos darbam
4. Prasme strādāt ar ķīmiskajām vielām, to maisījumiem un citiem materiāliem K = 4	Neprot strādāt ar ķīmiskajām vielām, neprot novērtēt ķīmisko vielu atbilstību kvalitātes prasībām un darba uzdevumam	Pareizi strādā tikai ar šķidrām (vai cietām) ķīmiskajām vielām, neprot novērtēt ķīmisko vielu atbilstību kvalitātes prasībām un darba uzdevumam	Prot strādāt ar ķīmiskajām vielām, daļēji novērtē ķīmisko vielu atbilstību kvalitātes prasībām un darba uzdevumam	Prot strādāt ar ķīmiskajām vielām, pareizi novērtē ķīmisko vielu atbilstību kvalitātes prasībām un darba uzdevumam

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

<p>5. Prasme veikt sintēzi, ķīmiskās un fizikāli ķīmiskās analīzes, izmantojot atbilstošu metodi un iekļaujoties paredzētajā laikā</p> <p>K = 12</p>	<p>Neprot veikt sintēzi, ķīmiskās un fizikāli ķīmiskās analīzes, izmantojot atbilstošu metodi; neiekļaujas paredzētajā laikā</p>	<p>Veic sintēzi, ķīmiskās un fizikāli ķīmiskās analīzes ar būtiskām nepilnībām, neiekļaujas paredzētajā laikā</p>	<p>Veic sintēzi, ķīmiskās un fizikāli ķīmiskās analīzes ar niecīgām nepilnībām, neiekļaujas paredzētajā laikā</p>	<p>Veic sintēzi, ķīmiskās un fizikāli ķīmiskās analīzes pareizi, izmantojot atbilstošu metodi, iekļaujas paredzētajā laikā</p>
<p>6. Prasme dokumentēt un aprēķināt analīzē iegūtos rezultātus, novērtēt rezultātu ticamību</p> <p>K = 6</p>	<p>Neprot dokumentēt, aprēķināt analīzē iegūtos rezultātus, novērtēt rezultātu ticamību</p>	<p>Daļēji prot dokumentēt, aprēķināt analīzē iegūtos rezultātus, neprot novērtēt rezultātu ticamību</p>	<p>Daļēji prot dokumentēt, aprēķināt analīzē iegūtos rezultātus un novērtēt rezultātu ticamību</p>	<p>Prot pareizi dokumentēt, aprēķināt analīzē iegūtos rezultātus un novērtēt rezultātu ticamību</p>
<p>7. Prasme salīdzināt iegūtos rezultātus ar pieļaujamajiem normatīviem, izmantojot rezultātu statistikas apstrādes programmu</p> <p>K = 4</p>	<p>Neprot salīdzināt iegūtos rezultātus ar pieļaujamajiem normatīviem, neprot izmantot rezultātu statistikas apstrādes programmu</p>	<p>Daļēji prot salīdzināt iegūtos rezultātus ar pieļaujamajiem normatīviem, neprot izmantot rezultātu statistikas apstrādes programmu</p>	<p>Prot salīdzināt iegūtos rezultātus ar pieļaujamajiem normatīviem, neprot izmantot rezultātu statistikas apstrādes programmu</p>	<p>Prot pareizi salīdzināt iegūtos rezultātus ar pieļaujamajiem normatīviem, izmantojot rezultātu statistikas apstrādes programmu</p>

Kopējais punktu skaits – K

Maksimālais praktiskajā daļā iegūstamais punktu skaits – 200



ĪEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

Eiropas Sociālā fonda projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas izveide un profesionālās izglītības efektivitātes un kvalitātes paaugstināšana"
(vienošanās Nr.2010/0274/1DP/1.2.1.1.1/10/IPIA/VIAA/001)

Profesionālās kvalifikācijas "Ķīmijas tehniķis" profesionālās kvalifikācijas eksāmenu teorētiskās un praktiskās daļas uzdevumos izmantoto uzziņas avotu saraksts

1. Alans un Barbara Pīzi. Ķermeņa valoda. Rīga: Jumava, 2006
2. Autoru kolektīvs, V. Kaļķa redakcija. Darba vides riska faktori un strādājošo veselības aizsardzība. Rīga: Elpa, 2001
3. Babarikins D. Kvalitātes vadība. 2011
4. Bindars J., Fizikālā un koloidālā ķīmija. Rīga: LU, 2002
5. Catherine Housecroft and Alan G. Sharpe. Inorganic Chemistry. 4th Edition, 2012
6. Dubkevičs L. Ievads Saskarsmē. Ozolnieki, 2006
7. Dubkevičs L. Saskarsme audzēkņiem. Rīga: Jumava, 2006;
8. Džeina un Mimī Nolandas. Mazais stresa terapeits. Rīga: Mansards, 2005 Edition, 2010
9. Elsa Lundanes. Chromatography. 2013
10. Geiselharts R., Burkarta K. Atmiņas trenēšana. Rīga, 2003
11. Glāsa L. Ķermeņa valoda. Rīga, 2005
12. Jansons E, Meija J. Kļūdas kvantitatīvajās noteikšanās. Rīga: Rasa ABC, 2002
13. Kaksis Ā., Bergmanis U., Kakse V. Ķīmija 11. klasei. Lielvārde: Lielvārds, 2010. - 160 lpp.
14. Kaksis Ā., Kakse V. Ķīmija 12. klasei. Lielvārde: Lielvārds, 2011. - 160 lpp.
15. Kļaviņa M. Redakcija. Vides zinātne. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 2008
16. Kļaviņš M., Cimdiņš P. Ūdeņu kvalitāte un tās aizsardzība. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 2008
17. Kozlovs N. Saskarsmes māksla. Rīga: Jumava, 2008
18. Kumars V.. Ķermeņa valoda. Rīga: Zvaigzne, 2007
19. Kūka P. Pārtikas produktu analīžu fizikāli ķīmiskās metodes. Jelgava, 2008
20. Kvalitātes nodrošināšanas plāns Projekts: Robežapsardzības informācijas sistēmas "RAIS 2009" izstrāde
21. LR Darba aizsardzības likums
22. Marks Torntons. Meditācija stresa mirklī. Rīga: Atēna, 2006;
23. Nātra D., Nātra E. Ķīmijas uzdevumi un vingrinājumi. Rīga: Zvaigzne ABC
24. Nikolajeva V. Pārtikas mikrobioloģija. Mācību līdzeklis. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds
25. Omarova S. Cilvēks runā ar cilvēku. Saskarsmes psiholoģija. Rīga: Raka, 2009
26. Omarova S. Komunikācija. Rīga, 2007
27. Ozoliņa Nucho A, Māra Vidnere. Stress: Tā pārvarēšana un profilakse. Rīga: Biznesa partneri, 2004
28. Pīzs A. Ķermeņa valoda. Rīga, 2006
29. Reņģe V. Savstarpējo attiecību psiholoģija. Rīga, 2004
30. Rudzītis G, Gorskis M. Neorganiskā ķīmija. Rīga: Zvaigzne ABC, 2002
31. Rudzītis G, Gorskis M. Vispārīgā ķīmija. Rīga: Zvaigzne ABC, 2002
32. Saskarsmes psiholoģija. 2 sēj. Rīga, 2003-2004
33. Teilore R. Pārveido sevi. Pētergailis, 2002
34. Veics V. Uzvedības kultūra saskarsmē. 3 daļa. Rīga: RaKa, 2005

35. Vīksna A., Elektroanalītiskā ķīmija. Praktikums maģistriem. Rīga: LU, 2000
36. Voronovs A. Fizikāli ķīmiskās analīzes metodes. Lekciju konspekts ESF, 2007
37. Daniel C. Harris. Quantitative Chemical Analysis. 2010
38. Douglas A. Skoog, Donald M. West, F. James Holler, Stanley R. Crouch. Fundamentals of Analytical Chemistry. 9th Edition, 2013
39. Dr. Federico Marini. Chemometrics in Food Chemistry. 2013
40. Engineering. 1st Edition, 2013
41. Gary L. Miessler and Paul J. Fischer. Inorganic Chemistry. 5th Edition, 2013
42. Jan Velisek. The Chemistry of Food. 2014
43. Jonathan Clayden, Nick Greeves, and Stuart Warren. Organic Chemistry. Second Edition 2012
44. Louis D. Quin, John Tyrell. Fundamentals of Heterocyclic Chemistry: Importance in 35.
45. Nature and in the Synthesis of Pharmaceuticals. 1st Edition, 2010
46. Microbiology. Boundless Learning, Incorporated, 2013
47. Paul T. Anastas, Julie B. Zimmerman. Innovations in Green Chemistry and Green
48. Paula Y. Bruice. Organic Chemistry, 6th Edition, 2010
49. Peter Atkins. Elements of Physical Chemistry, 2013
50. Peter Atkins. Physical Chemistry, 2014
51. Reinhard Brückner. Organic Mechanisms –Reactions, Stereochemistry and Synthesis. First
52. Richard G. Compton. Understanding Voltammetry, 2011
53. Sergio Petrozzi. Practical Instrumental Analysis. 2013
54. Thomas A. Germer. Spectrophotometry. 2014
55. Thomas R. Gilbert and Rein V. Kirss. Chemistry: An Atoms-Focused Approach, 2013