

2.TEMATS DISPERSĀS SISTĒMAS

[Temata apraksts](#)

[Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis](#)

[Uzdevumu piemēri](#)

K_10_SP_02_P1	Dažādi šķīdumu kvantitatīvā sastāva izteiksmes veidi	Skolēna darba lapa
K_10_SP_02_P2	Izšķīdušās vielas molārā koncentrācija šķīdumā	Skolēna darba lapa
K_10_UP_02_P1	Šķīdumu sasalšanas temperatūra	Skolēna darba lapa
K_10_UP_02_P2	Tehnoloģiju attīstības ietekme uz gravimetrijas metodes uzlabošanu	Skolēna darba lapa
K_10_UP_02_P3	Disperso sistēmu kaitīgā iedarbība	Skolēna darba lapa
K_10_UP_02_P4	Videi bīstamās dispersās sistēmas	Skolēna darba lapa
K_10_DD_02_P1	Disperso sistēmu paraugi	Skolēna darba lapa
K_10_LD_02_P1	Kristalizācijas ūdens noteikšana kristālhidrātā	Skolēna darba lapa
K_10_LD_02_P2	Šķīdumi ar noteiktu izšķīdušās vielas molāro koncentrāciju	Skolēna darba lapa
K_10_LD_02_P3	Bāzes titrēšana ar skābi	Skolēna darba lapa

Lai atvēru dokumentu aktivējiet saiti. Lai atgrieztos uz šo satura rādītāju, lietojiet taustiņu kombināciju **CTRL+Home**.

DISPERSĀS SISTĒMAS

TEMATA APRAKSTS

Ar dažādām dispersajām sistēmām mēs sastopamies dabā un ikdienas dzīvē. Dispersajām sistēmām (īstajiem šķīdumiem, aerosoliem, suspensijām, emulsijām un koloidālajiem šķīdumiem) ir liela nozīme dzīvības procesu norisēs un cilvēka dzīves kvalitātes nodrošināšanā. Temats kā otrais izvēlēts arī, lai ieinteresētu skolēnus ķīmijas apguvei vidusskolā.

Pamatskolā skolēni apguva zināšanas par maisījumu veidiem, prasmes izdalīt tīras vielas no maisījumiem, izmantojot dažādus maisījumu sadalīšanas paņēmienus, iepazīna jēdzienu *šķīdība* un apguva prasmes izmantot vielu šķīdības līknes, lai noteiktu, vai šķīdums ir piesātināts vai nepiesātināts, veica aprēķinus par izšķīdušās vielas masas daļu šķīdumā, kā arī mācījās gatavot šķīdumus ar noteiktu izšķīdušās vielas masas daļu.

Tematā skolēni pilnveido izpratni par maisījumiem (dispersajām sistēmām), iepazīstot to daudzveidību, nozīmi ikdienas dzīvē, dabā, medicīnā, rūpniecībā, novērtē indivīda darbībā un tautsaimniecībā radītās dispersās sistēmas, kas veido gaisu, ūdeni un augsnes piesārņojumu. Tiek apgūti jauni jēdzieni: *dispersā sistēma*, *rupjdispersā sistēma*, *īsts šķīdums*, *koloidāls šķīdums*, *dispersā fāze*, *dispersijas vide*, *suspensija*, *emulsija*, *aerosols*, *pārsātināts šķīdums*, *kristalizācija*, *kristālhidrāts*.

Skolēni pilnveido izpratni par vielu šķīdību un prasmes izmantot vielu šķīdības līknes, risinot aprēķina uzdevumus, izskaidrojot novērojumus demonstrējumos un savu eksperimentu rezultātus. Salīdzinot vielu šķīšanu dažādos šķīdinātājos, tīru šķīdinātāju un šķīdumu sasaldēšanas vai viršanas temperatūras, skolēni apgūst prasmes strādāt ar vizuālo informāciju un, izmantojot informāciju tehnoloģijas, pārveido skaitlisko informāciju par šķīdumu īpašībām grafiskā veidā un otrādi.

Laboratorijas darbā skolēni mācās pagatavot šķīdumus ar noteiktu izšķīdušās vielas molāro koncentrāciju no cietas vielas. Izmantojot eksperimentos iegūtos datus, veic aprēķinus un formulē secinājumus par iegūtajiem rezultātiem. Veicot vielu kvantitatīvo analīzi, skolēni apgūst tilpumanalīzes un gravimetrijas pamatprincipus, veidojot izpratni par atkārtoto mērījumu un precizitātes ievērošanas nozīmi ķīmijas eksperimentā, par tehnoloģiju attīstības ietekmi uz tilpumanalīzes un gravimetrijas metožu uzlabošanu.



CEĻVEDIS

Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

STANDARTA	Apraksta ķīmisko elementu, vielu, materiālu un disperso sistēmu daudzveidību un vielu izplatību dabā.	Sintezē vielas, veic vielu kvalitatīvo un kvantitatīvo analīzi, precīzi ievērojot laboratorijas trauku un ierīču lietošanas noteikumus un drošas darba metodes.	Pārveido skaitliskos datus vizuālos attēlojumos un otrādi, raksturojot dispersās sistēmas, vielu pārvērtības un to norises likumsakarības.	Veic aprēķinus un parāda aprēķinu gaitu, izmantojot fizikālo lielumu apzīmējumus, atbilstošas mērvienības, vispārīgās formulas, ķīmiskās analīzes datus, ķīmisko un termokīmisko reakciju vienādojumus, ķīmisko pārvērtību stehiometriskās shēmas un ķīmijas pamatlikumus.	Novērtē ķīmijas zināšanu un prasmju nozīmi indivīda ikdienas dzīvē, tālākizglītībā un turpmākajā profesionālajā darbībā.	Izprot vielu un materiālu ražošanas tehnoloģiju un ķīmijas inženierzinātnes attīstības mijiedarbību, analizējot tehnoloģiju izmantošanas pieredzi ķīmijā.
PROGRAMMA	<ul style="list-style-type: none"> Klasificē dispersās sistēmas pēc dispersās fāzes un dispersijas vides agregātstāvokļa; dispersās fāzes sasmalcinājuma pakāpes. Izprot dažādu faktoru (vielu agregātstāvoklis, šķīdinātāja daba, temperatūra un spiediens) ietekmi uz vielu šķīdību. Salīdzina tīra šķīdinātāja un šķīduma fizikālās īpašības. 	<ul style="list-style-type: none"> Pagatavo šķīdumus ar noteiktu molāro koncentrāciju no cietas vielas. Veic vielu kvantitatīvo analīzi (tilpumanalīzi, gravimetriju), ievērojot drošas darba metodes. 	<ul style="list-style-type: none"> Nosaka šķīduma veidu (piesātināts, nepiesātināts, pārsātināts), izmantojot šķīdības liknes. Pārveido informāciju par šķīdumu īpašībām grafiskā veidā, izmantojot IT. 	<ul style="list-style-type: none"> Aprēķina vielas molāro koncentrāciju šķīdumā; vielas masu vai daudzumu noteiktas molārās koncentrācijas šķīdumā. Aprēķina vielas molāro koncentrāciju šķīdumā, izmantojot tilpumanalīzē iegūtos datus. Nosaka kristālhidrāta formulu, izmantojot eksperimentā iegūtos datus. 	<ul style="list-style-type: none"> Izprot disperso sistēmu nozīmi ikdienas dzīvē, medicīnā, rūpniecībā. 	<ul style="list-style-type: none"> Izprot tehnoloģiju attīstības ietekmi uz tilpumanalīzes un gravimetrijas metožu uzlabošanu.
STUNDĀ	<p>Demonstrēšana. <i>D. Disperso sistēmu paraugi.</i> <i>D. Joda šķīšana dažādos šķīdinātājos.</i></p> <p><i>VM. Gāzu šķīdības liknes.</i> <i>VM. Joda šķīdība dažādos šķīdinātājos.</i> <i>VM. Dispersās sistēmas.</i></p> <p><i>KD. Disperso sistēmu klasifikācija.</i></p>	<p>Laboratorijas darbs. <i>LD. Šķīdumi ar noteiktu izšķīdušās vielas molāro koncentrāciju.</i> <i>LD. Bāzes titrēšana ar skābi.</i> <i>LD. Kristalizācijas ūdens noteikšana kristālhidrātā.</i></p> <p><i>KD. Tilpumanalīze.</i></p>	<p><i>VM. Sāļu šķīdības liknes.</i> <i>VM. Dažu vielu masas daļas šķīdumā un tā blīvuma sakarība.</i> <i>VM. Nātrija hlorīda šķīduma viršanas un sasaldēšanas temperatūra atkarībā no vielas masas daļas šķīdumā.</i></p>	<p>Uzdevumu risināšana. <i>SP. Izšķīdušās vielas molārā koncentrācija šķīdumā.</i></p> <p>Laboratorijas darbs. <i>LD. Šķīdumi ar noteiktu izšķīdušās vielas molāro koncentrāciju.</i> <i>LD. Bāzes titrēšana ar skābi.</i> <i>LD. Kristalizācijas ūdens noteikšana kristālhidrātā.</i></p> <p><i>KD. Aprēķinu uzdevumi par šķīdumiem.</i></p>	<p><i>KD. Disperso sistēmu nozīme.</i></p>	<p><i>VM. "Kā top zāles?"</i> <i>A/s "Grindeks".</i></p>

UZDEVUMU PIEMĒRI

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																																																								
Klasificē dispersās sistēmas pēc dispersās fāzes un dispersijas vides agregātstāvokļa, dispersās fāzes sasmalcinājuma pakāpes.	<p>1. Pasvīturo vārdus, kas veidotu patiesu apgalvojumu! Izklaidētās vielas daļiņas dispersajā sistēmā nav saskatāmas pat ultramikroskopā. Tas ir <i>īsts šķīdums / rupjdispersa sistēma / koloidāls šķīdums</i>. Izklaidētās vielas daļiņas dispersajā sistēmā saredzamas bez palielinājuma. Tas ir <i>īsts šķīdums / rupjdispersa sistēma / koloidāls šķīdums</i>. Izklaidētās vielas daļiņas dispersajā sistēmā saskatāmas ultramikroskopā, redzams arī Tindala efekts. Tas ir <i>īsts šķīdums / rupjdispersa sistēma / koloidāls šķīdums</i>.</p> <p>2. Tika veikts eksperiments, kurā cauri dažādiem šķīdumiem laida gaismas staru kūli. Pēc tabulā apkopotajiem datiem nosaki, kuri no izmantotajiem šķīdumiem ir koloidāli šķīdumi!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Šķīdums</th> <th>Gaismas stara ceļš ir redzams</th> <th>Gaismas stara ceļš nav redzams</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Galda etiķis</td> <td></td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>Ziepju šķīdums</td> <td>*</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PVA līmes šķīdums</td> <td>*</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sālsūdens</td> <td></td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>Piens</td> <td>*</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Šķīdums	Gaismas stara ceļš ir redzams	Gaismas stara ceļš nav redzams	Galda etiķis		*	Ziepju šķīdums	*		PVA līmes šķīdums	*		Sālsūdens		*	Piens	*		<p>1. Tabulā doti dažādu disperso sistēmu piemēri. Nosaki dispersijas vides un dispersās fāzes agregātstāvokli!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dispersā sistēma</th> <th>Dispersijas vides agregātstāvoklis</th> <th>Dispersās fāzes agregātstāvoklis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cukura sīrups</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Joda tinktūra (joda šķīdums spirtā)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Migla</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Tabulā ieraksti dispersās sistēmas veidu pēc dispersās fāzes sasmalcinājuma pakāpes!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dispersās sistēmas piemērs</th> <th>Dispersās sistēmas veids</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sālsūdens</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Želatīns ūdenī</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Malta kafija ūdenī</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Šķīstoša kafija ūdenī</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Dispersā sistēma	Dispersijas vides agregātstāvoklis	Dispersās fāzes agregātstāvoklis	Cukura sīrups			Joda tinktūra (joda šķīdums spirtā)			Migla			Dispersās sistēmas piemērs	Dispersās sistēmas veids	Sālsūdens		Želatīns ūdenī		Malta kafija ūdenī		Šķīstoša kafija ūdenī		<p>1. Starp dotajām vielām un vielu maisījumiem atrodi disperso sistēmu piemērus un ieraksti atbilstošajās ailēs! <i>Dabas gāze (sastāv no metāna un citām gāzēm); citronskābe; putuplasts; spirta ūdens šķīdums; ziepju putas; cukurs; cietes uzduļķojums ūdenī; destilēts ūdens; zāģu skaidas smiltis; putekļains gaiss; migla; mitra koksne.</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Vide \ Fāze</th> <th>Cieta</th> <th>Šķīdra</th> <th>Gāzveida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cieta</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Šķīdra</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gāzveida</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Ziemas rītā, kad naktī ir bijusi krasi temperatūras pazemināšanās, gaisā ir balta dūmaka. Izskaidro šo dabas parādību, izmantojot zināšanas par dispersajām sistēmām!</p>	Vide \ Fāze	Cieta	Šķīdra	Gāzveida	Cieta				Šķīdra				Gāzveida			
	Šķīdums	Gaismas stara ceļš ir redzams	Gaismas stara ceļš nav redzams																																																								
Galda etiķis		*																																																									
Ziepju šķīdums	*																																																										
PVA līmes šķīdums	*																																																										
Sālsūdens		*																																																									
Piens	*																																																										
Dispersā sistēma	Dispersijas vides agregātstāvoklis	Dispersās fāzes agregātstāvoklis																																																									
Cukura sīrups																																																											
Joda tinktūra (joda šķīdums spirtā)																																																											
Migla																																																											
Dispersās sistēmas piemērs	Dispersās sistēmas veids																																																										
Sālsūdens																																																											
Želatīns ūdenī																																																											
Malta kafija ūdenī																																																											
Šķīstoša kafija ūdenī																																																											
Vide \ Fāze	Cieta	Šķīdra	Gāzveida																																																								
	Cieta																																																										
Šķīdra																																																											
Gāzveida																																																											

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izprot dažādu faktoru (vielu agregātstāvoklis, šķīdinātāja daba, temperatūra un spiediens) ietekmi uz vielu šķīdību.	<p>1. Pēc sāļu šķīdības liknēm (K_10_UP_02_VM1) nosaki:</p> <p>a) kura sāls šķīdību ūdenī temperatūra ietekmē visvairāk;</p> <p>b) kura sāls šķīdību ūdenī temperatūra praktiski neietekmē!</p> <p>2. Kā gāzu šķīdību ūdenī ietekmē temperatūra un kā – spiediens?</p>	<p>1. Vasarā, atverot gāzētā dzēriena pudeli, gāzētais dzēriens izšļācās no pudeles. Kāpēc tā notika?</p> <p>2. Ilze pagatavoja sulas dzērienu un pagaršojusi konstatēja, ka tas ir pārāk skābs. Viņa pievienoja cukuru un samaisīja dzērienu. Kad Ilze pēc stundas gribēja dzērienu liet glazēs, cukurs vēl aizvien nebija izšķīdis. Kā Ilzei vajadzēja rīkoties, lai ātrāk iegūtu saldinātu dzērienu?</p>	<p>1. Izlasi tekstu! <i>Kārlis ierodas zooveikalā ar nolūku iegādāties eksotisku zivtiņu. Līdzīviņš ir atnesis vārītu ūdeni, jo zina, ka šīs sugas zivis ir ļoti jutīgas pret mikroorganismiem. Pārdevēja viņu apbēdina, sakot, ka vārītā ūdenī zivis nevar dzīvot... Izvirzi hipotēzi par iemeslu, kāpēc zivis nevar dzīvot vārītā ūdenī!</i></p> <p>2. Sīki sasmalcinātu jodu iebēra mēģenē un uzlēja ūdeni, ieguva gaiši dzeltenu šķīdumu un daļa joda palika neizšķīdusi. Tad šim maisījumam pielēja organisko šķīdinātāju tetrahloroglekli, kurš nešķīst ūdenī un ir smagāks par ūdeni. Mēģenes saturu spēcīgi sakratīja. Kad emulsija bija noslāņojusies, neizšķīdušā joda vairs nebija, tetrahloroglekļa šķīdums no bezkrāsaina bija kļuvis violeti sarkans, ūdens slānis atkal kļuva bezkrāsains. Izskaidro aprakstīto demonstrējumu!</p>
Salīdzina tīra šķīdinātāja un šķīduma fizikālās īpašības.	<p>Pasvītro atbilstošos vārdus, lai veidotos patiens apgalvojums! Šķīduma sasaldšanas temperatūra ir <i>augstāka/zemāka</i> nekā tīra ūdens sasaldšanas temperatūra. Šķīduma viršanas temperatūra ir <i>augstāka/zemāka</i> nekā tīra ūdens viršanas temperatūra.</p>	<p>Ziemā mašīnu vējstiklu mazgāšanai lieto šķīdumus, kuros sasaldšanas temperatūras samazināšanai mazgājošajam šķīdumam pievieno etilspirtu. Cik lielai jābūt etilspirta masas daļai (%) vējstiklu mazgāšanas šķīdumā, lai šā šķīduma sasaldšanas temperatūra būtu -20°C (K_10_UP_02_P1)?</p>	<p>2 kg vējstiklu mazgāšanas šķīduma satur 520 g etilspirta. Izmantojot etilspirta un ūdens maisījuma sasaldšanas temperatūras grafiku (K_10_UP_02_P1), nosaki, kāda ir šā šķīduma sasaldšanas temperatūra!</p>
Salīdzina kristālhidrātu un bezūdens sāls sastāvu.	<p>Papildini dotos teikumus, ievietojot: <i>bezūdens sāls/ kristālhidrāts!</i> Kristalizācijas procesā pārsātinātā šķīdumā veidojas, kura sastāvā ir ūdens molekulas. Karsējot, ūdens molekulas atšķējas un veidojas</p>	<p>Daži kristālhidrāti patvaļīgi zaudē kristalizācijas ūdeni jau parastajā temperatūrā, piemēram, kristāliskās sodas kristāli, uzglabājot tos sausā gaisā, sairst pulverī. Kuras ķīmiskās formulas atbilst kristālhidrātiem?</p> <p>a) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ b) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ c) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ d) Na_2CO_3</p> <p>Paskaidro atšķirību starp kristālhidrātu un bezūdens sāli!</p>	<p>Pavasārī skolas laboratorijā skolēni izaudzēja spilgti zilus vara vitriola kristālus un novietoja uz palodzes, kur tos apspīdēja saule. Atgriezoties skolā pēc vasaras brīvdienām, skolēni ieraudzīja, ka kristālu virsmu sedz baltas pulverveida vielas kārtā. Izvirzi hipotēzi par to, kas noticis ar vara vitriola kristāliem, visu vasaru tiem atrodoties karstā saulē uz palodzes! Izveido plānu savas hipotēzes pierādīšanai!</p>

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																																								
<p>Pārveido informāciju par šķīdumu īpašībām grafiskā veidā, izmantojot IT.</p>	<p>Tabulā atrodami dati par sērskābes šķīduma blīvumu atkarībā no izšķīdušās vielas masas daļas (20 °C temperatūrā).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sērskābes masas daļa šķīdumā, %</th> <th>Šķīduma blīvums, g/ml</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>1,066</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>1,124</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>1,219</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>1,246</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>1,395</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>1,395</td> </tr> </tbody> </table> <p>Attēlo šo sakarību grafiski, izmantojot informācijas tehnoloģijas!</p>	Sērskābes masas daļa šķīdumā, %	Šķīduma blīvums, g/ml	10	1,066	20	1,124	30	1,219	40	1,246	50	1,395	60	1,395	<p>Etilspirta ūdensšķīduma blīvums atkarībā izšķīdušās vielas masas daļas (5 °C temperatūrā)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Etilspirta masas daļa šķīdumā, %</th> <th>Šķīduma blīvums, g/ml</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100</td> <td>0,894</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>0,899</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>0,953</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>0,977</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0,987</td> </tr> </tbody> </table> <p>Attēlo šo sakarību grafiski, izmantojot informācijas tehnoloģijas! Pēc grafika nosaki šķīduma blīvumu, ja etilspirta masas daļa tajā ir 40 %!</p>	Etilspirta masas daļa šķīdumā, %	Šķīduma blīvums, g/ml	100	0,894	60	0,899	30	0,953	15	0,977	5	0,987	<p>Ūdenī izšķīdušā skābekļa koncentrācija atkarība no temperatūras (spiediens 10⁵ Pa)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Temperatūra, °C</th> <th>0</th> <th>7</th> <th>12</th> <th>22</th> <th>27</th> <th>32</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Koncentrācija O₂, mg/l</td> <td>14,16</td> <td>11,76</td> <td>10,43</td> <td>8,53</td> <td>7,86</td> <td>7,32</td> </tr> </tbody> </table> <p>Attēlo šo sakarību grafiski, izmantojot informācijas tehnoloģijas! Aprēķini, cik liels tilpums skābekļa izdalīsies no 1 l ūdensvada ūdens (7 °C), ja tas istabā sasils līdz 25 °C!</p>	Temperatūra, °C	0	7	12	22	27	32	Koncentrācija O ₂ , mg/l	14,16	11,76	10,43	8,53	7,86	7,32
Sērskābes masas daļa šķīdumā, %	Šķīduma blīvums, g/ml																																										
10	1,066																																										
20	1,124																																										
30	1,219																																										
40	1,246																																										
50	1,395																																										
60	1,395																																										
Etilspirta masas daļa šķīdumā, %	Šķīduma blīvums, g/ml																																										
100	0,894																																										
60	0,899																																										
30	0,953																																										
15	0,977																																										
5	0,987																																										
Temperatūra, °C	0	7	12	22	27	32																																					
Koncentrācija O ₂ , mg/l	14,16	11,76	10,43	8,53	7,86	7,32																																					
<p>Nosaka šķīduma veidu (piesātināts, nepiesātināts, pārsātināts), izmantojot šķīdības līknes.</p>	<p>Izmantojot šķīdības līknes (K_10_UP_02_VM1), nosaki šķīduma veidu, ja zināms, ka:</p> <ol style="list-style-type: none"> 100 g ūdens 60 °C temperatūrā izšķīduši 100 g svina(II) nitrāta; 100 g ūdens 20 °C temperatūrā izšķīduši 20 g kālija nitrāta! 	<p>Izmantojot šķīdības līknes (K_10_UP_02_VM1), nosaki šķīduma veidu, ja zināms, ka:</p> <ol style="list-style-type: none"> 200 g ūdens 50 °C temperatūrā ir izšķīduši 60 g vara(II) sulfāta; 50 g ūdens 70 °C temperatūrā izšķīduši 10 g svina(II) nitrāta! 	<p>240 g 80 °C temperatūrā piesātināta K₂SO₄ šķīduma lēnām atdzesē līdz 50 °C. Kāds tas ir 50 °C temperatūrā – piesātināts, nepiesātināts vai pārsātināts? Atbildi pamato ar aprēķiniem, izmantojot informāciju par K₂SO₄ šķīdību ūdenī!</p>																																								
<p>Aprēķina vielas molāro koncentrāciju šķīdumā; vielas masu vai daudzumu noteiktas molārās koncentrācijas šķīdumā.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Kuru no dotajām aprēķina formulām izmanto molārās koncentrācijas aprēķināšanai? <ol style="list-style-type: none"> $\gamma = m/V$ $c = n/V$; $w = m_{(viela)} / m_{(šķid.)}$ Cik liela ir nātrija karbonāta molārā koncentrācija šķīdumā, ja 2 litri šķīduma satur 1 molu Na₂CO₃? 	<ol style="list-style-type: none"> Cik g amonija nitrāta (NH₄NO₃) nepieciešams, lai pagatavotu 10 litrus 0,005 M šķīduma augu papildmēslošanai? Izanalizējot Burtnieku ezera ūdens sastāvu, noskaidroja, ka tas satur: 398 mg/l kalcija hidroģenkarbonāta Ca(HCO₃)₂; 80 mg/l magnija hidroģenkarbonāta Mg(HCO₃)₂; 13 mg/l kalcija sulfāta; 10 mg/l magnija sulfāta; 8,7 mg/l nātrija hlorīda. Aprēķini Burtnieku ezera ūdenī izšķīdušo kalcija sāļu kopējo molāro koncentrāciju! 	<p>Izveido vispārīgo aprēķina formulu, ar kuru var aprēķināt izšķīdušās vielas molāro koncentrāciju šķīdumā, ja ir dota vielas masas daļa %, šķīduma masa un blīvums! Sastādi aprēķina uzdevumu, izmantojot rokasgrāmatas datus, un atrisini to!</p>																																								

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III										
<p>Aprēķina vielas molāro koncentrāciju šķīdumā, izmantojot tilpumanalizē iegūtos datus.</p>	<p>Tilpumanalizē vielas molāro koncentrāciju šķīdumā aprēķina ar formulu $c_1V_1 = c_2V_2$. Nosaki, kā dotajā formulā apzīmēts katrs no lielumiem!</p> <table border="1"> <tr> <td>Apzīmējuma skaidrojums</td> <td>Apzīmējums</td> </tr> <tr> <td>Titrējamās vielas (viela, kurai nav zināma konc.) molārā koncentrācija.</td> <td>c_1</td> </tr> <tr> <td>Titranta (viela, ar kuru titrē) molārā koncentrācija.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Titrējamās vielas parauga tilpums.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Titrēšanai patērētais titranta tilpums.</td> <td></td> </tr> </table>	Apzīmējuma skaidrojums	Apzīmējums	Titrējamās vielas (viela, kurai nav zināma konc.) molārā koncentrācija.	c_1	Titranta (viela, ar kuru titrē) molārā koncentrācija.		Titrējamās vielas parauga tilpums.		Titrēšanai patērētais titranta tilpums.		<p>1. Laborants pagatavoja $\approx 0,1$ M KOH šķīdumu. Lai noteiktu šķīduma precīzu koncentrāciju, viņš 25 ml šā šķīduma titrēja ar 0,1 M HCl standartšķīdumu. Titrēšanai viņš izlietoja 24,9 ml 0,1 M HCl šķīduma. Aprēķini pagatavotā KOH šķīduma precīzu molāro koncentrāciju, izmantojot formulu: $c_1V_1 = c_2V_2!$</p> <p>2. Titrējot 15 ml nezināmas koncentrācijas NaOH šķīduma, izlietoja 20 ml 0,1 M H_2SO_4 šķīduma. Aprēķini NaOH molāro koncentrāciju šķīdumā!</p>	<p>Laboratorijā atradās 200 ml pudele ar bezkrāsainu šķīdumu. Uz etiķetes bija uzrakstīts "Sērskābe H_2SO_4", bet nebija norādīta šķīduma koncentrācija. Laborants nolēma pārbaudīt, kāda ir sērskābes šķīduma molārā koncentrācija. Laboratorijā viņam bija pieejami dažādu vielu šķīdumi ar noteiktu molāro koncentrāciju, laboratorijas trauki un ierīces. Sastādi plānu rīcībai, lai noskaidrotu šķīduma molāro koncentrāciju, plānā atspoguļojot eksperimenta darba gaitu un nepieciešamo datu apstrādi!</p>
Apzīmējuma skaidrojums	Apzīmējums												
Titrējamās vielas (viela, kurai nav zināma konc.) molārā koncentrācija.	c_1												
Titranta (viela, ar kuru titrē) molārā koncentrācija.													
Titrējamās vielas parauga tilpums.													
Titrēšanai patērētais titranta tilpums.													
<p>Nosaka kristālhidrāta formulu, izmantojot eksperimentā iegūtos datus.</p>	<p>Kristālhidrātā bezūdens kalcija nitrāta $Ca(NO_3)_2$ un kristalizācijas ūdens vielu daudzumu attiecība ir 1 : 4. Kura no ķīmiskajām formulām atbilst dotajam kristālhidrātam?</p> <p>a) $Ca(NO_3)_2 \cdot H_2O$ b) $Ca(NO_3)_2 \cdot 2H_2O$ c) $Ca(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$ d) $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$</p>	<p>1. Vienā molā kristālhidrāta ar 1 molu $FeSO_4$ ir saistīti 126 gramu ūdens. Nosaki kristālhidrāta ķīmisko formulu!</p> <p>2. Litija sulfāta kristālhidrātā ir 14,06 % kristalizācijas ūdens. Nosaki kristālhidrāta ķīmisko formulu!</p>	<p>Laboratorijā ilgi glabājās pudele ar etiķeti "$CoCl_2$ kristālhidrāts". Zināms, ka ar laiku kristālhidrāta sastāvs var mainīties. Skolēnu uzdevums – noskaidrot, vai kristālhidrāts ir mainījis savu sastāvu.</p> <p>Lai izpildītu uzdevumu skolēni veica vairākus eksperimentus.</p> <p>1. eksperiments. 50,0 g kobalta(II) hlorīda kristālhidrāta no pudeles karsēja un ieguva 32,5 g bezūdens kobalta(II) hlorīda.</p> <p>2. eksperiments. 50,0 g kobalta(II) hlorīda kristālhidrāta no pudeles izšķīdināja ūdenī, tad ietvaicēja un kristalizēja. Ieguva 59,5 g kristālhidrāta.</p> <p>Izmantojot eksperimentos iegūtos datus, secini par notikušajām pārmaiņām kristālhidrāta sastāvā!</p>										

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III												
Izprot disperso sistēmu nozīmi ikdienas dzīvē, medicīnā, rūpniecībā.	<p>Izlasi tekstu un atbildi uz jautājumiem! <i>Latvijā zemes dzīlēs dominē saldūdeņi, kas satur izšķīdušus kalcija un magnija sāļus – hidrogēnkarbonātus. Šo ūdeņu kvalitāte atbilst Latvijā spēkā esošajām dzeramā ūdens nekaitīguma prasībām. Latvijā sastop arī nātrija hlorīdu saturošus sālsūdeņus (mineralizācijas pakāpe 3–10 g/l), kurus izmanto kā galda un ārstnieciskos minerālūdeņus, kā arī ārstnieciskos nolūkos vannās un baseinos. Sastopami arī nātrija hlorīdu un bromīdu saturoši sālsūdeņi (mineralizācijas pakāpe līdz 140 g/l), kas ir izmantojami gan balneoloģijā, gan broma rūpnieciskai ieguvei.</i></p> <p>a) Kāda veida dispersās sistēmas pieminētas tekstā?</p> <p>b) Kādus izmantošanas veidus vari nosaukt tekstā minētajām dispersajām sistēmām?</p>	<p>1. Izlasi tekstu! <i>Ja vārāma sāls ir iegūta, iztvaicējot jūras ūdeni, tas piemaisījumu veidā satur magnija hlorīdu. Magnija hlorīds ļoti labi absorbē ūdeni, un tāpēc šāda vārāma sāls mitrā laikā kļūst mitra.</i> Atrodi tekstā disperso sistēmu piemērus un ieraksti tos tabulā!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dispersijas vide</th> <th>Dispersā fāze</th> <th>Piemērs</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>šķīdri</td> <td>cieta</td> <td></td> </tr> <tr> <td>cieta</td> <td>cieta</td> <td></td> </tr> <tr> <td>cieta</td> <td>šķīdri</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Skābes mazināšanai kuņģi lieto medikamentu <i>Almagel</i>. Tā lietošanas instrukcijā ir norādīts: "Pirms lietošanas saskalot". Kāda veida dispersā sistēma ir šīs zāles?</p> <p>a) Īsts šķīdums. b) Suspensija. c) Aerosols.</p> <p>Pamato savu izvēli! Kādas sekas būs instrukcijas neievērošanai?</p>	Dispersijas vide	Dispersā fāze	Piemērs	šķīdri	cieta		cieta	cieta		cieta	šķīdri		<p>Izlasi tekstu un atbildi uz jautājumiem! <i>Honkongā, virs kuras ir biezs smoga slānis, gaisa piesārņojums ir sasniedzis pārāk augstu līmeni. Iemesls augstajam gaisa piesārņojumam ir karstais un bezvēja laiks. Pilsētā gaisa kvalitāte varētu uzlaboties pirmdien, kad tiek prognozēts vējains laiks. Gaisa piesārņošanā lielākoties tiek vainotas kompānijas, rūpnīcas un varas iestādes, kuras nepietiekoši strādā pie tā, lai pilsētā uzlabotos gaisa kvalitāte.</i> http://www.meteo.lv/public/26666.html Vai smogs <i>Honkongā</i> ir bīstams cilvēku veselībai? Kāpēc? Kāpēc šādi laika apstākļi izraisīja smogu? Piedāvā risinājumus, kā iespējams novērst šāda smoga veidošanos!</p>
Dispersijas vide	Dispersā fāze	Piemērs													
šķīdri	cieta														
cieta	cieta														
cieta	šķīdri														
Izprot tehnoloģiju attīstības ietekmi uz tilpumanalīzes un gravimetrijas metožu uzlabošanu.	<p>Izlasi tekstu (K_10_UP_02_P2) un novērtē apgalvojuma patiesumu, apvelc patiesā apgalvojuma burtu ar aplīti!</p> <p>a) Gravimetrija ir viena no kvantitatīvās analīzes metodēm analītiskajā ķīmijā. b) Gravimetrija kā analītiskās ķīmijas metode ieviesta XX gadsimtā. c) Mūsu dienās vielu iespējams nosvērt ar precizitāti līdz 10^{-7}g. d) Analītisko svaru mērījumu precizitāti var ietekmēt gaisa mitrums.</p>	<p>Izmantojot tekstā (K_10_UP_02_P2) doto informāciju, paskaidro, kā tehnoloģiju attīstība ietekmē gravimetrijas metodes uzlabošanu!</p>	<p>Izlasi tekstu (K_10_UP_02_P2)! Iztēlojies, ka Jenss Jākobs Bercēliuss un mūsdienu zinātnieks apmainās ar laboratorijām. Uzraksti argumentētu eseju par tehnoloģiju attīstības ietekmi uz gravimetrijas metodes uzlabošanu!</p>												

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Ar piemēriem raksturo videi bīstamās dispersās sistēmas, kuras veidojas indivīda darbības rezultātā.	Aizpildi tabulu, katram dispersās sistēmas veidam ierakstot vienu piemēru!		Izskaidro cilvēka saimnieciskās un sadzīves darbības rezultātā veidoto disperso sistēmu kaitīgo iedarbību, aizpildot tabulu (K_10_UP_02_P3)!
	Dispersās sistēmas veids	Dispersā sistēma ar kaitīgu iedarbību uz vidi	
	Aerosols		
	Īsts šķīdums		
	Suspensija		
	Emulsija		
Gāzu maisījums			
			Analizē tekstā (K_10_UP_02_P4) doto informāciju! <ol style="list-style-type: none"> Kādi disperso sistēmu veidi rodas tērauda ražotnē? Prognozē, kādu kaitējumu videi un cilvēkam var nodarīt šīs dispersās sistēmas! Piedāvā pasākumus, kas jāveic, lai kaitīgo ietekmi mazinātu!

Vārds

uzvārds

klase

datums

DAŽĀDI ŠĶĪDUMU KVANTITATĪVĀ SASTĀVA IZTEIKSMES VEIDI

Uzdevums

Aizpildi tabulu, izmantojot aprakstos dotos šķīduma kvantitatīvā sastāva izteiksmes veidus (izšķīdušās vielas masas daļa, masas koncentrācija, izšķīdušās vielas molārā koncentrācija)!

Nr.	Šķīduma sastāva izteiksmes veids, tā mērvienība	Apraksts, kurā tas pieminēts
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

1. apraksts. Rāznas ezera ūdeņu jonu sastāvs

Joni	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ un K ⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻
Jonu koncentrācija, mg/l	35,5	14,0	6,0	176,9	10,1	11,0

2. apraksts. Meža avenīte "Ogre" 1,5 l

Bezalkoholisks negāzēts sulas dzēriens ar sulas saturu 1,5 %.

Enerģētiskā vērtība – 38 kcal/100 ml.

Ogļhidrāti – 9,5 g/100 ml.

3. apraksts. Latvijā visizplatītākie minerālūdeņu tipi

Kalcija un nātrija hlorīdu saturoši ūdeņi ar mineralizāciju 3–15 g/l;

Nātrija hlorīdu un bromīdu saturoši ūdeņi ar mineralizāciju 15–50 g/l;

Nātrija hlorīdu un bromīdu saturoši ūdeņi ar mineralizāciju 50–125 g/l;

Hidrogēnkarbonātus un sulfātus saturoši ūdeņi ar mineralizāciju 1,5–2,0 g/l.

4. apraksts. Gaujas–Amatas ūdens. Ūdens mineralizācija 0,35 g/l. Ūdens cietība 1,0–5,1 mmol/l.

Vārds

uzvārds

klase

datums

IZŠĶĪDUŠĀS VIELAS MOLĀRĀ KONCENTRĀCIJA ŠĶĪDUMĀ

Viens no vairāk lietotajiem šķīdumu sastāva izteiksmes veidiem analītiskajā ķīmijā ir izšķīdušās vielas molārā koncentrācija.

Izšķīdušās vielas molārā koncentrācija ir izšķīdušās vielas daudzuma attiecība pret šķīduma tilpumu. Var arī teikt, ka izšķīdušās vielas molārā koncentrācija parāda vielas daudzumu 1 litrā šķīduma.

$$c = \frac{n(\text{izšķ. vielai})}{V(\text{šķ.})}. \text{ Molārās koncentrācijas mērvienība – mol/l.}$$

1. uzdevums

Aprēķini izšķīdušās vielas molāro koncentrāciju šķīdumā, ja zināms, ka 10 l šķīduma satur 5 molus izšķīdušās vielas!

$$c = \frac{n(\text{izšķ. vielai})}{V(\text{šķ.})}$$

2. uzdevums

Aprēķini izšķīdušās vielas molāro koncentrāciju šķīdumā, ja dots šķīduma tilpums un izšķīdušās vielas masa!

Risināšanas gaita	Kopīgi risināms uzdevums	Treniņuzdevums	Darbības vērtējums treniņuzdevumā + (pareizi) vai - (nepareizi)	
1. Uzmanīgi izlasi uzdevuma tekstu!	2 l nātrija sārma šķīduma satur 20 g NaOH. Aprēķini NaOH molāro koncentrāciju šķīdumā!	250 ml kālija nitrāta šķīduma satur 10,1 g KNO ₃ . Aprēķini KNO ₃ molāro koncentrāciju šķīdumā!		
2. Nosaki uzdevumā dotos lielumus!	$V(\text{šķ.}) =$ $m(\text{NaOH}) =$			
3. Aprēķini izšķīdušās vielas molmasu – M!	$M(\text{NaOH}) =$		101 g/mol	
4. Aprēķini izšķīdušās vielas daudzumu molos $n = \frac{m}{M}$!	$n(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{M(\text{NaOH})} =$		0,1 mol	
5. Aprēķini izšķīdušās vielas molāro koncentrāciju!	$c(\text{NaOH}) = \frac{n(\text{NaOH})}{V(\text{šķ.})} =$		0,4 mol/l	

Papilduzdevums

5 litriem šķīduma, kas paredzēts istabas puķu mēslošanai, jā satur 10 g nātrija nitrāta (NaNO₃). Aprēķini nātrija nitrāta molāro koncentrāciju šajā šķīdumā! Vari piedāvāt citu – alternatīvu risinājumu!

3. uzdevums

Aprēķini izšķīdušās vielas daudzumu un masu, ja zināma tās molārā koncentrācija šķīdumā!

$$c = \frac{n(\text{izšķ. vielai})}{V(\text{šķ.})}; n(\text{izšķ. vielai}) = c \cdot V(\text{šķ.})$$

Risināšanas gaita	Kopīgi risināms uzdevums	Treniņuzdevums	Darbības vērtējums treniņuzdevumā + (pareizi) vai - (nepareizi)	
1. Uzmanīgi izlasi uzdevuma tekstu!	Nātrija sulfāta molārā koncentrācija šķīdumā ir 0,2 mol/l. Aprēķini Na ₂ SO ₄ daudzumu un masu 2 litros šāda šķīduma!	Kālija sārma molārā koncentrācija šķīdumā ir 0,3 mol/l. Aprēķini KOH daudzumu un masu 400 ml šāda šķīduma!		
2. Nosaki dotos lielumus!	$c(\text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ šķ.}) =$ $V(\text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ šķ.}) =$			
3. Aprēķini izšķīdušās vielas daudzumu! $n(\text{izšķ. vielai}) = c \cdot V(\text{šķ.})$	$n(\text{Na}_2\text{SO}_4) =$ $= c(\text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ šķ.}) \cdot V(\text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ šķ.}) =$		0,12 mol	
4. Aprēķini izšķīdušās vielas molmasu – M!	$M(\text{Na}_2\text{SO}_4) =$		56 g/mol	
5. Aprēķini izšķīdušās vielas masu! $m = n \cdot M$	$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) =$ $= n(\text{Na}_2\text{SO}_4) \cdot M(\text{Na}_2\text{SO}_4) =$		6,72 g	

Papilduzdevums

Ezera ūdens satur 0,0009 mol/l izšķīduša kalcija hidroģenkarbonāta Ca(HCO₃)₂. Aprēķini izšķīdušā kalcija hidroģenkarbonāta masu 100 litros šā ezera ūdens! *Vari piedāvāt citu – alternatīvu risinājumu!*

Mājas darbs

Par minerālūdeņiem sauc dabīgos ūdeņus ar paaugstinātu mineralizācijas pakāpi, kuriem var būt arī ārstnieciska iedarbība.

Ķemeru apkārtnē ir sulfīdu (sērūdeņraža) minerālūdens. Tā sastāvā ietilpst sērūdeņradis līdz 10 mg/l. Aprēķini sērūdeņraža (H₂S) molāro koncentrāciju šajā minerālūdenī!

Vārds

uzvārds

klase

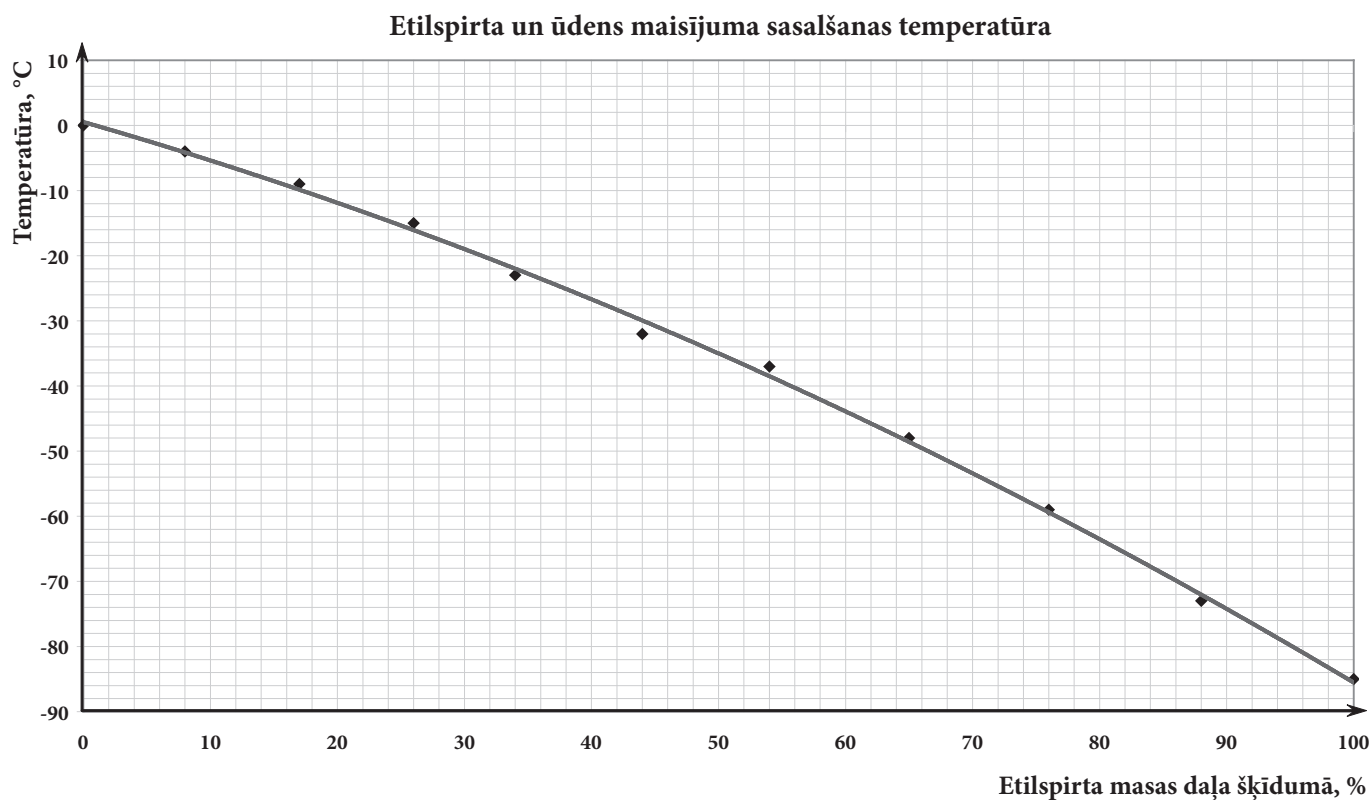
datums

ŠĶĪDUMU SASALŠANAS TEMPERATŪRA

Uzdevums

Izmantojot etilspirta un ūdens maisījuma sasalšanas temperatūras grafiku, nosaki:

- cik lielai ir jābūt etilspirta masas daļai (%) vējstiklu mazgāšanas šķīdumā, lai šā šķīduma sasalšanas temperatūra būtu $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- cik liela ir vējstiklu mazgāšanas šķīduma sasalšanas temperatūra, ja 2 kg šķīduma satur 520 g etilspirta!



Vārds

uzvārds

klase

datums

TEHNOĻĪJU ATTĪSTĪBAS IETEKME UZ GRAVIMETRIJAS METODES UZLABOŠANU

Izlasi tekstu!

SVARI UN SVĒRŠANA NO SENATNES LĪDZ MŪSU DIENĀM

Mūsdienu ķīmika darbs nav iedomājams bez dažādiem mērījumiem. Viens no svarīgākajiem mērījumu veidiem ir svēršana. Tādēļ vissenākajās ķīmijas laboratorijās ir bijuši sviri. Tie tika izgudroti ļoti sen. Arheoloģiskajos izrakumos senās Babilonas teritorijā ir atrasti pareizas formas akmens priekšmeti, kas pēc zinātnieku domām ir 4,5 tūkstošus gadus veci svaru atsvari. Uz katra atsvara bija iegravēta tā masa. Mazākā atsvara masa bija 491 g. Interesanti, ka šī masas vienība (mārciņa) saglabājusies līdz viduslaikiem un atsevišķās valstīs pat līdz mūsu dienām.

Laika gaitā svaru mehānismus pilnveidoja un 19. gs. sākumā svaru precizitāte sasniedza 0,001 g. Tomēr ne visiem zinātniekiem šādi sviri bija pieejami. Pat ievērojamais zviedru ķīmiķis Jenss Jākobs Bercēliuss savos jaunības gados strādāja ar ļoti neprecīziem sviriem un, lai iegūtu drošus rezultātus, viņam nācās vienu un to pašu analīzi atkārtot 20–30 reižu. (10 gadu laikā Bercēliuss publicēja 2000 savienojumu analīžu rezultātus).

20. gs. sviri bija attīstīti tiktāl, ka katrs ķīmiķis varēja nosvērt dažus gramus vielas ar precizitāti līdz 0,0001 g. Precīza svēršana ar šādiem analītiskajiem sviriem bija grūta un darbietilpīga. Pat nelielas gaisa svārstības telpā ietekmēja rādījumus un tāpēc mehānisms tika ievietots skapītī ar aizveramām durtiņām. Klasiskie analītiskie sviri šobrīd kļuvuši par pagātni. Tos nomainījuši digitālie sviri, kuru precizitāte sasniedz 0,00000001 g. Šādi augstas precizitātes sviri darbojas vakuumā, jo to mērījumus var ietekmēt pat gaisa tilpums, ko aizņem sveramais objekts.

1. uzdevums

Novērtē apgalvojuma patiesumu, apvelc patiesā apgalvojuma burtu ar aplīti!

- Gravimetrija ir viena no kvantitatīvās analīzes metodēm analītiskajā ķīmijā.
- Gravimetrija kā analītiskās ķīmijas metode ieviesta 20. gadsimtā.
- Mūsu dienās vielu iespējams nosvērt ar precizitāti līdz 10^{-7} g.
- Analītisko svaru mērījumu precizitāti var ietekmēt gaisa mitrums.

2. uzdevums

Paskaidro, kā tehnoloģiju attīstība ietekmē gravimetrijas metodes uzlabošanu!

3. uzdevums

Iztēlojies, ka Jenss Jākobs Bercēliuss un mūsdienu zinātnieks apmainās ar laboratorijām. Uzraksti argumentētu eseju par tehnoloģiju attīstības ietekmi uz gravimetrijas metodes uzlabošanu!

Vārds

uzvārds

klase

datums

DISPERSO SISTĒMU KAITĪGĀ IEDARBĪBA

Uzdevums

Izskaidro cilvēka saimnieciskās un sadzīves darbības rezultātā veidoto disperso sistēmu kaitīgo iedarbību, aizpildot tabulu!

Cilvēka saimnieciskā vai sadzīves darbība	Dispersās sistēmas veids (-i), kas rodas darbības rezultātā	Dispersās sistēmas kaitīgā iedarbība
Veļas mazgāšana.		
Brauciens ar automobili.		
Smēķēšana.		
Lauku mēslošana ar minerālmēsliem.		
Metāla izstrādājuma izvirpošana vai slīpēšana.		

Vārds

uzvārds

klase

datums

VIDEI BĪSTAMĀS DISPERSĀS SISTĒMAS

Uzdevums

Analizē tekstā doto informāciju un izpildi prasīto!

TĒRAUDA RAŽOTNE

Tērauda ražotnēs parasti izmanto elektriskā loka krāsnis (ELK), lai ražotu tēraudu no tērauda, metāllūžņiem un tieši reducēta čuguna.

Tērauda tālāka apstrāde var ietvert nepārtraukto izliešanu, karsto velmēšanu un veidošanu, auksto velmēšanu, stieplu vilkšanu, pārklāšanu un kodināšanu.

Lai iegūtu augstas kvalitātes virsmas un novērstu produkta pārkaršanu, parasti lieto ūdenī emulgētas smērvielas. Atdzesēšanai un vēlamo īpašību piešķiršanai izmanto ūdens, eļļas vai svina vannas. Lai sagatavotu tēraudu aukstai velmēšanai vai vilkšanai, veic kodināšanu ar skābi, lai ķīmiskā ceļā no tērauda virsmas atdalītu oksīdus un plāvu, šim nolūkam izmantojot neorganiskas skābes ūdensšķīdumu. Kodināšanas procesos izmanto arī hroma un niķeļa savienojumus.

ELK rada metāla putekļus, sārņus un gāzveida emisijas. Mazas ražotnes rada līdz 80 m³ notekūdeņu uz tonnu tērauda produkta.

- Kādi disperso sistēmu veidi rodas tērauda ražotnē?
- Prognozē, kādu kaitējumu videi un cilvēkam var nodarīt šīs dispersās sistēmas!
- Piedāvā pasākumus, kas jāveic, lai kaitīgo ietekmi mazinātu!

Vārds

uzvārds

klase

datums

DISPERSO SISTĒMU PARAUGI

Uzdevums

Vērojot demonstrējumu, aizpildi tabulas!

Disperso sistēmu iedalījums pēc dispersās fāzes un dispersijas vides

1. tabula

Nr. p. k.	Dispersās sistēmas veids	Dispersijas vide	Dispersā fāze	Dispersās fāzes redzamība	Dispersās sistēmas stabilitāte
1.	Suspensija				
2.	Emulsija				
3.	Koloidāls šķīdums				
4.	Īsts šķīdums				

Disperso sistēmu iedalījums pēc dispersās fāzes sasmalcinājuma pakāpes

2. tabula

Dispersās sistēmas nosaukums	Daļiņu aptuvenais diametrs	Dispersās sistēmas raksturojums
Rupjdispersās sistēmas	≥ 100 nm	
Koloidālie šķīdumi	100–1 nm	
Īstie šķīdumi	≤ 1 nm	

Vārds

uzvārds

klase

datums

KRISTALIZĀCIJAS ŪDENS NOTEIKŠANA KRISTĀLHIDRĀTĀ

Uzdevums

Eksperimentāli noteikt vara(II) sulfāta kristālhidrāta formulu.

Darba piederumi, vielas

$\text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, numurēta sverglāzīte ar numurētu vāciņu, svāri ar precizitāti $\pm 0,1$ g, karotīte vielu ņemšanai, eksikators, žāvskapis vai termostats, aizsargbrilles.

Darba gaita

- Nosver ar vāciņu noslēgtu sverglāzīti! Tabulā pieraksti sverglāzītes masas mērījumu ar precizitāti līdz vienai desmitdaļai!
- Sverglāzītē iesver ≈ 4 g $\text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$!
Atceries! Sverot sverglāzīte ir noslēgta ar vāciņu!
- Tabulā ieraksti sverglāzītes un kristālhidrāta kopējo masas mērījumu ar precizitāti līdz vienai desmitdaļai!
- Vaļēju sverglāzīti ar iesvērtu kristālhidrātu ievieto žāvskapī (vai termostatā) un atstāj karsēties $150\text{ }^\circ\text{C}$ temperatūrā! Arī sverglāzītes vāciņu ievieto žāvskapī (vai termostatā)!
Skolotājs izņems izkarsētos paraugus no žāvskapja (vai termostata) un ievietos eksikatorā!
- Aprēķini iesvērtā kristālhidrāta masu un ieraksti tabulā ar precizitāti līdz vienai desmitdaļai!
- Atdzisušu sverglāzīti ar izkarsēto vielu izņem no eksikatora un nosver! Sverglāzītes un izkarsētās vielas kopējās masas mērījumu pieraksti tabulā ar precizitāti līdz vienai desmitdaļai!
- Aprēķini izkarsētās vielas masu un atdalītā ūdens masu!
- Aprēķini bezūdens sāls un atdalītā ūdens daudzumu!
- Aprēķini kristālhidrāta ķīmisko formulu!

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

Kristalizācijas ūdens noteikšanas eksperimentālie dati

Tabula

Sverglāzītes masa, g	
Sverglāzītes un kristālhidrāta masa, g	
Iesvērtā kristālhidrāta masa, g	
Sverglāzītes un izkarsētās vielas masa, g	
Izkarsētās vielas masa, g	
Atdalītā ūdens masa, g	
Bezūdens sāls daudzums, mol	
Ūdens daudzums, mol	
Sāls un ūdens daudzuma attiecība	
Kristālhidrāta formula	

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

Eksperimentāli noteiktā vara(II) sulfāta kristālhidrāta ķīmiskā formula ir

Pētāmā vara(II) sulfāta kristālhidrāta patiesā formula ir

Izvērtē iegūtos rezultātus! Novērtē eksperimenta trūkumus un ierosini uzlabojumus!

.....

.....

.....

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

ŠĶĪDUMI AR NOTEIKTU IZŠĶĪDUŠĀS VIELAS MOLĀRO KONCENTRĀCIJU

I daļa

Šķīduma pagatavošana

Uzdevums

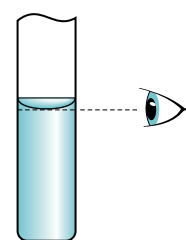
Pagatavot no bezūdens kristāliskas vielas ml Mšķīduma.

Darba piederumi, vielas

Kristāliska viela, mērkolba ar aizbāzni, svāri ar precizitāti $\pm 0,1\text{g}$, sverglāzīte, piltuve, strūklene ar destilētu ūdeni, stikla nūjiņa, pilināmā pipete, aizsargbrilles.

Darba gaita

1. Aprēķini šķīduma pagatavošanai nepieciešamo vielas masu un ieraksti 1. tabulā!
2. Aprēķināto vielas masu iesver sverglāzītē!
3. Vielu precīzi pārnes mērkolbā: no sverglāzītes vielu caur piltuvi ieber mērkolbā un ieskalo, izmantojot strūklēni ar destilētu ūdeni!
4. Sverglāzīti vairākkārt izskalo ar destilētu ūdeni un šo ūdeni ieļej mērkolbā!
5. Mērkolbu līdz pusei piepildi ar destilētu ūdeni un kustini, kamēr viela izšķīdusi!
6. Mērkolbu uzpildi ar destilētu ūdeni līdz atzīmei un noslēdz ar aizbāzni!



Šķīduma menisks

Kad līdz atzīmei palicis $\approx 0,5\text{ cm}$, ūdeni piepilini uzmanīgi pa vienam pilienam ar pilināmo pipeti! Mērkolbas atzīmei ir jābūt acs līmenī, lai nerastos nolasījuma kļūda (attēls)!

7. Mērkolbu ar pagatavoto šķīdumu 10 līdz 15 reizes apvērš, lai šķīduma koncentrācija visā tilpumā būtu vienāda!

legūto datu reģistrēšana un apstrāde

Dotā viela

Aprēķini

.....

.....

.....

.....

Šķīduma pagatavošana

1. tabula

$c(\text{šķīdumam}),$ mol/l	$V(\text{šķīdumam}),$ ml	$n(\text{vielai}),$ mol	$m(\text{vielai}),$ g

II daļa**Šķīduma atšķaidīšana****Uzdevums**

Pagatavot ml M šķīduma, ja dots M šķīdums.

Darba piederumi, vielas

Mora pipete, mērkolba ar aizbāzni, ierīce pipetes uzpildīšanai, pilināmā pipete, aizsargbrilles, strūklene ar destilētu ūdeni, šķīdums ar noteiktu molāro koncentrāciju.

Darba gaita

1. Zinot atšķaidītā šķīduma koncentrāciju c (atšķaidītais šķīd.) un tilpumu V (atšķaidītais šķīd.), aprēķini darba 1. daļā pagatavotā šķīduma tilpumu V (koncentrētais šķīd.), kas būs nepieciešams atšķaidītā šķīduma pagatavošanai!
2. Šķīduma tilpuma mērīšana izmanto Mora pipeti!
3. Ar ierīci pipetes uzpildīšanai, Mora pipetē iesūc tik daudz šķīduma, lai tā līmenis būtu virs pipetes atzīmes!
Uzmanību! Nedrīkst šķīdumu iesūkt ar muti!
4. Pipeti turi vertikāli un noregulē šķīduma līmeni līdz atzīmei!
Pipetes atzīmei ir jābūt acs līmenī, lai nerastos nolasījuma kļūda (attēls)!
5. Piepildīto pipeti pārnes uz izvēlēto mērkolbu un ļauj šķīdumam iztecēt mērkolbā, turot Mora pipetes galu pie mērkolbas kakliņa sienas!
Šķīdumu iztecinot, pipete nav pilnībā jāiztukšo – pipetes sašaurinājumā var palikt 1–2 pilieni šķīduma!
6. Mērkolbu uzpildi ar destilētu ūdeni līdz atzīmei un noslēdz ar aizbāzni!
Kad līdz atzīmei palicis $\approx 0,5$ cm, ūdeni piepilini uzmanīgi pa vienam pilienam ar pilināmo pipeti!
Mērkolbas atzīmei ir jābūt acs līmenī, lai nerastos nolasījuma kļūda!
7. Kolbu ar pagatavoto šķīdumu 10 līdz 15 reizes apvērs, lai izlīdzinātu šķīduma koncentrāciju!

legūto datu reģistrēšana un apstrāde

Atšķaidītā šķīduma koncentrācijas vai tilpuma aprēķināšanai izmanto formulu:

$$c(\text{koncentrētais šķīd.}) \cdot V(\text{koncentrētais šķīd.}) = c(\text{atšķaidītais šķīd.}) \cdot V(\text{atšķaidītais šķīd.})$$

Aprēķini

.....

.....

.....

Šķīduma atšķaidīšana

2. tabula

c (atšķaidītais šķīd.), mol/l	V (atšķaidītais šķīd.), ml	c (koncentrētais šķīd.), mol/l	V (koncentrētais šķīd.), ml

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

.....

.....

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

BĀZES TITRĒŠANA AR SKĀBI

Uzdevums

Noteikt nātrija hidroksīda molāro koncentrāciju dotajā šķīdumā un salīdzināt eksperimentāli iegūto rezultātu ar patieso lielumu.

Lielumi/ pazīmes

Pazīme. Indikatora fenolftaleīna krāsas maiņa.

Lielumi:

$V(\text{NaOH})$, ml

$V(\text{HCl})$, ml

$c(\text{HCl})$, mol/l

$c(\text{NaOH})$, mol/l

Darba piederumi, vielas

Statīvs ar tajā iestiprinātu bireti (*1. attēls*), 4 koniskās kolbas 250 ml, piltuve biretes uzpildīšanai, vārglāze 250 ml (izlietotajiem šķīdumiem), Mora pipete 10 ml, ierīce pipetes uzpildīšanai, HCl šķīdums 0,100 M, ≈0,1 M NaOH šķīdums, fenolftaleīna šķīdums, aizsargbrilles.

Uzmanību! Skābe un sārms ir kodīgas vielas!

Darba gaita

Biretes sagatavošana un uzpildīšana

- Lai bireti sagatavotu darbam, to izskalo ar ≈10 ml 0,100 M HCl šķīduma! Biretes augšgalā ievieto piltuvi un ielej ≈10 ml 0,100 M HCl šķīduma! Zem biretes novieto 250 ml vārglāzi izlietotajiem šķīdumiem, atver biretes krānu un lēnām iztecini visu HCl šķīdumu vārglāzē!
- Kad birete ir izskalota, uzpildi to ar 0,100 M HCl šķīdumu tā, lai šķīduma līmenis būtu nedaudz **virs nulles iedaļas!**
- Izņem piltuvi no biretes!
- Nedaudz atverot biretes krānu vai aizspiedni, lēni izlaid šķīdumu izlietotajiem šķīdumiem paredzētajā 250 ml vārglāzē tā, lai šķīduma līmenis biretē būtu uz 0,00!
Šķīduma līmeni nolasi pēc meniska zemākā punkta! Līmeni nosakot, acij jābūt horizontālā stāvoklī pret līmeni (*2. attēls*)!
- Tabulā ieraksti HCl molāro koncentrāciju un tilpuma mērījumu biretē, uzsākot titrēšanu!

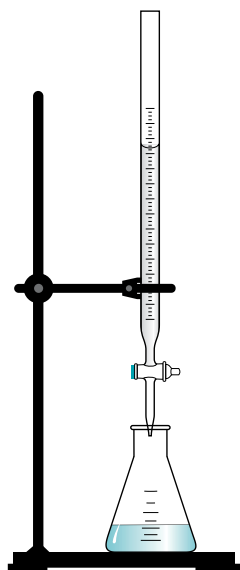
Pipetes sagatavošana un uzpildīšana

- 10 ml Mora pipeti izskalo ar nātrija hidroksīda šķīdumu! Lai to izdarītu, ar ierīci pipetes uzpildīšanai iemēri sārms šķīdumu pipetē un izlaid izlietotajiem šķīdumiem paredzētajā 250 ml vārglāzē!
- Ar ierīci pipetes uzpildīšanai Mora pipetē iemēri tik daudz nātrija hidroksīda šķīduma, lai tā līmenis būtu virs pipetes atzīmes! **Uzmanību! Nedrīkst šķīdumu iesūkt ar muti!**
- Pipeti turi vertikāli un noregulē šķīduma līmeni līdz atzīmei!
Pipetes atzīmei ir jābūt acs līmenī, lai nerastos nolasījuma kļūda (*2. attēls*)!

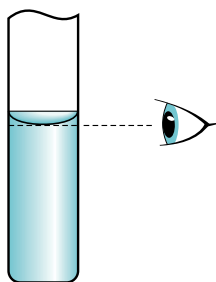
Analīzes titrēšana

- Pipetē iemērīto nātrija hidroksīdu ielej koniskajā kolbā un ļauj šķīdumam iztecēt, turot pipetes galu pie koniskās kolbas sienas (*3. attēls*)!
Šķīdumu iztecinot, pipete nav pilnīgi jāiztukšo – pipetes sašaurinājumā var palikt 1–2 pilieni šķīduma!
- Tabulā ieraksti nātrija hidroksīda tilpumu!
- Pievieno 2 pilienus fenolftaleīna šķīduma!
- Pirmo reizi titrējot, šķīdumu no biretes izlaid pa vienam mililitram, lai uzzinātu titrēšanai nepieciešamo aptuveno sāļsskābes tilpumu! Pēc katra mililitra pievienošanas kolbas saturu enerģiski samaisi!

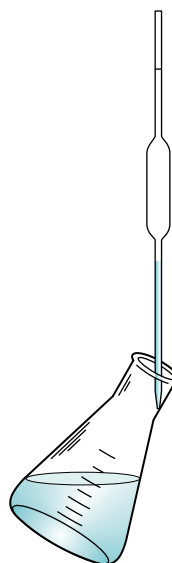
5. Kad pēc sālsskābes pievienošanas šķīduma sārtā krāsa izzūd, no biretes skalas nolasi izlietotās sālsskābes tilpumu!
6. Ieraksti tabulā sālsskābes (HCl) tilpuma mērījumu titrēšanas beigās!



1. attēls
Titrēšanas iekārta



2. attēls
Šķīduma meniska attēls



3. attēls
Šķīduma pārņemšana kolbā

7. Uzpildi bireti no jauna, kā norādīts darba gaitas 2.–5. punktā!
8. Trīs koniskajās kolbās ar Mora pipeti iemēri pa 10,0 ml analizējamā nātrija hidroksīda šķīduma un pievieno divus pilienus fenolftaleīna šķīduma!
9. Titrē pirmo analīzes paraugu! Tā kā aptuvenais sālsskābes tilpums ir zināms, tad sākumā var pievienot sālsskābi straujāk! Titrēšanas beigu daļā pievieno sālsskābi uzmanīgi pa vienam pilienam, ikreiz kolbu saskalojot!
10. Kad šķīduma sārtā krāsa pēc kārtējā sālsskābes piliena pievienošanas izzūd un pēc kolbas satura samaisīšanas neatjaunojas, no biretes skalas nolasi izlietotās sālsskābes tilpumu!
11. Ieraksti tabulā sālsskābes tilpuma mērījumu titrēšanas beigās!
12. Titrē atlikušos divus paraugus, pirms katras titrēšanas uzpildot bireti!
13. Aprēķini vidējo aritmētisko titrēšanai patērēto sālsskābes tilpumu no trijiem titrēšanas rezultātiem, neskaitot pirmo!
14. Aprēķini nātrija hidroksīda molāro koncentrāciju un salīdzini ar tās patieso vērtību!
15. Atlikušo sālsskābi izlej no biretes izlietotajiem šķīdumiem paredzētajā 250 ml vārglāzē!

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde**Titrēšanas dati***Tabula*

	1. eksperiments	2. eksperiments	3. eksperiments	4. eksperiments
$c(\text{HCl}), \text{mol/l}$				
$V(\text{NaOH}), \text{ml}$				
$V(\text{HCl})$ titrēšanas beigās, ml				

$V(\text{HCl})$ vidējais, $\text{ml} = \dots\dots\dots$

Ķīmiskās reakcijas vienādojums: $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

Aprēķinu formula: $c(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl}) = c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH})$

.....

.....

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

Patiesā NaOH molārā koncentrācija ir

Eksperimentāli iegūtā NaOH molārā koncentrācija ir

Salīdzini eksperimentāli iegūto molāro koncentrāciju ar patieso NaOH molāro koncentrāciju!

.....

Nesakrītības gadījumā analizē galvenos kļūdu cēloņus!

.....

.....

.....

.....

Uzraksti, kādi uzlabojumi būtu nepieciešami precīzāku rezultātu iegūšanai!

.....

.....

.....

.....