

2. ŠĶIDRUMI DABĀ UN TEHNIKĀ

Temata apraksts

Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis

Uzdevumu piemēri

Stundas piemērs

D_11_UP_02_P1	Ūdens apgādes tehnoloģiju attīstība	Skolēna darba lapa
D_11_UP_02_P2	Ūdens mīkstināšanas un neitralizācijas procesu ķīmiskais raksturojums	Skolēna darba lapa
D_11_UP_02_P3	Sadzīves preču iesaiņojums, kurā norādīts produkta sastāvs jonu veidā. Un to masas koncentrācija	Skolēna darba lapa
D_11_SP_02_P	Vides skābuma noteikšana	Skolēna darba lapa
D_11_DD_02	Kapilaritāte dabā un ikdienā	Skolēna darba lapa
D_11_LD_02_P1	Jonu apmaiņas reakcijas	Skolēna darba lapa
D_11_LD_02_P2	Ūdens paraugu sastāva salīdzināšana	Skolēna darba lapa

Kārtējais vērtēšanas darbs

Nobeiguma vērtēšanas darbs

Šķidrumi dabā un tehnikā Varianti; vērtēšanas kritēriji

ŠĶIDRUMI DABĀ UN TEHNIKĀ

TEMATA APRAKSTS

Ikdienas dzīvē novērojam, ka visapkārt ir daudz vielu, kas atrodas šķidrā stāvoklī. Ūdeni un tā daudzas īpašības skolēni iepazīnuši, jau apgūstot dabaszinības pamatskolā, kā arī pamatskolas fizikas, bioloģijas un ķīmijas mācībuursos. Tomēr, lai spētu pilnīgāk izprast daudzus dabā un tehnikā notiekošos procesus, ir vajadzīgas dziļākas zināšanas. Turklāt pastāv likumsakarības, kas izpaužas dažādu šķidrumu (ne tikai ūdens) kustībā, un kuras ir nozīmīgas gan dabas procesos, gan dažādu mehānismu darbībā. Praksē mēs bieži izmantojam dažādus šķīdinātājus, tādēļ ir svarīgi zināt to efektīvu lietojumu un prast rīkoties ar tiem, lai nenodarītu kaitējumu sev un apkārtējai videi.

11. klases dabaszinību kursā secīgi izklāstīti temati, kuros apgūstot, skolēni uzzina par procesiem un likumsakarībām, kas raksturīgas visiem trīs vielas fizikālajiem stāvokļiem. Pirms apgūt tematu „Šķidrumi dabā un tehnikā”, skolēni jau ir apguvuši cietu vielu un ķermeņu uzbūvi, to kustības likumsakarības. Savukārt pēc tam viņi mācīsies izprast gāzu uzbūvi, to dažādību un praktisko lietojumu. Šāds tematu izkārtojums ir pamatā iespējams veidot pilnīgāku izpratni par visiem vielas stāvokļiem un tās būtiskākajām īpašībām, praktisko lietojumu, kā arī izmantošanas drošības aspektiem.

Apgūstot šo tematu, skolēni varēs pilnveidot praktiskā darba prasmes, nosakot ūdens un tā šķīdumu kvalitatīvos un kvantitatīvos rādītājus: ūdens cietību, pH, dažādu jonu esamību. Šī temata praktiskie darbi ievirza skolēnu intereses analītiskās ķīmijas jomā, jo tā ir zinātnes nozare, kas nodarbojas ar vielas sastāva izzināšanu. Skolēni pilnveidos arī aprēķinu veikšanas un iegūto rezultātu izskaidrošanas prasmes. Ikvienam sadzīves ķīmijas līdzekļu lietotājam ir būtiski zināt un prast izskaidrot, ar kādu nolūku tiek lietots konkrētais šķīdinātājs un kā tas var ietekmēt apkārtējo vidi un lietotāja veselību.

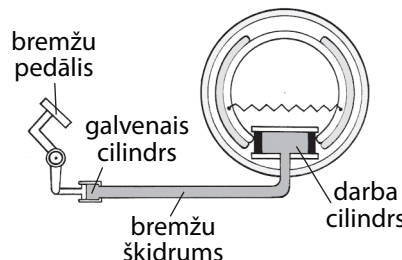


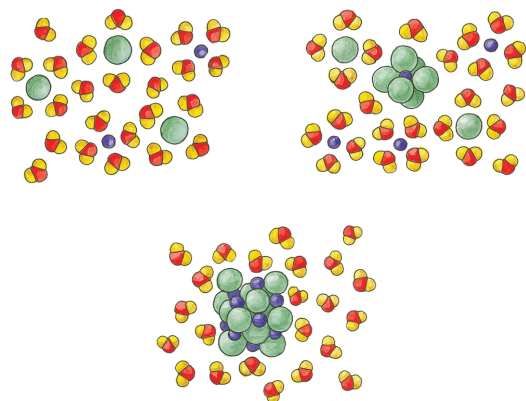
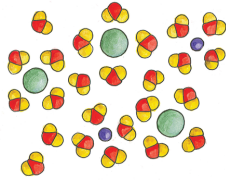
CEĻVEDIS

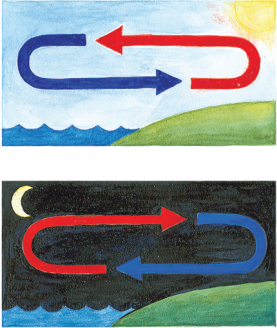
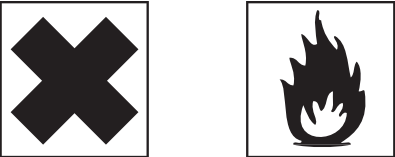
Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

STANDARTĀ	Izskaidro fizikālo procesu izpausmes dabā un ikdienā (kustība un mijiedarbība, termodinamiskie procesi gāzēs).	Izskaidro dabā notiekošos un ikdienā izmantojamos ķīmiskos procesus (oksidēšanās, reducēšanās, šķīšana, dabasvielu hidrolīze un sintēze) un to norisi ietekmējošos faktoros.	Formulē secinājumus, pamatojoties uz problēmas risinājumu vai eksperimentālajiem datiem, atbilstīgi izvirzītajai hipotēzei.	Ir iepazinis vienkāršas kvalitatīvas un kvantitatīvas analīzes metodes.	Ir iepazinis nozīmīgākās dabaszinātņu nozares, apakšnozares, novērtē to integrācijas nozīmi zinātnes attīstībā.
PROGRAMMĀ	- Izskaidro šķīdumu pārvietošanās cēloņus kapilāros. - Raksturo hidrostatiskos un hidrodinamiskos procesus šķīdumos.	- Raksturo šķīdumus, lietojot jēdzienus: šķīdums, šķīdinātājs (polārs, nepolārs), šķīdība, izšķīdušās vielas koncentrācija. - Izskaidro skābju, bāzu, normālo sāļu disociāciju un apraksta to ar disociācijas vienādojumiem. - Apraksta ūdens cietības veidošanos un zina ūdens mīkstināšanas paņēmienus. - Izskaidro vides skābuma un bāziskuma izmaiņas, lietojot pH jēdzienu.	- Pēta ūdens paraugu sastāvu un salīdzina eksperimentālos datus ar datiem literatūrā. - Izmanto un salīdzina no dažādiem avotiem iegūtus ūdens paraugus.	- Pēta jonu apmaiņas reakcijas, izskaidrojot reakciju iespējamību un apraksta tās ar jonu vienādojumiem, ievērojot drošas darba metodes. - Veic jonu pierādīšanas reakcijas (SO_4^{2-}, Cl^-, I^-, Br^-, Cu^{2+}, Na^+, Ca^{2+}, Ba^{2+}, Fe^{3+}) un izprot to izmantošanas iespējas vielu kvalitatīvajā analīzē. - Salīdzina vides skābuma novērtēšanas metodes, izmantojot bioindikatorus, ķīmiskos indikatorus, pH metru. - Nosaka ūdens cietību, izmantojot ekspresmetodi.	Raksturo vielu kvalitatīvās un kvantitatīvās analīzes lietojuma jomas.
STUNDĀ	Demonstrēšana. <i>D. Kapilaritāte dabā un ikdienā.</i>	<i>KD. Vielu šķīšana dažādos šķīdinātājos.</i> <i>VM. NaCl šķīšana.</i>	Laboratorijas darbs. <i>LD. Ūdens paraugu sastāva salīdzināšana.</i> <i>VM. Ūdens cietība.</i>	Laboratorijas darbs. <i>LD. Jonu apmaiņas reakcijas.</i> <i>SP. Vides skābuma noteikšana.</i> <i>KD. Skābju, bāzu, sāļu disociācija.</i> <i>VM. pH jēdziens.</i> <i>VM. Jonu pierādīšana.</i>	

UZDEVUMU PIEMĒRI

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III														
Raksturo šķidrumus, lietojot jēdzienus: šķidrums, šķidrums, šķīdinātājs(polārs, nepolārs), šķīdība, koncentrācija.	levieto teksta tukšajās vietās pareizajā locījumā jēdzienus: <i>šķidrums, šķīdinātājs, šķidrums, šķīdība!</i> Dabā un ikdienā vielas atrodas dažādos fizikālos stāvokļos. Tās ir cietas vielas, gāzes un Daudzas no ikdienā lietotajām šķidrajām vielām ir , piemēram, minerālūdens, dažādas tinktūras, ko izmanto medicīnā. To sastāvā ietilpst viela, kuru šķīdina, un viela -- Vienos un tajos pašos apstākļos visas vielas nešķīst vienlīdz labi. Vielas masu gramos, kas izšķīst 100 gramos ūdens noteiktā temperatūrā, sauc par vielas	1. Destilēts ūdens ir šķidrums, bet minerālūdens – šķidrums. Veidojot shematisku zīmējumu, izskaidro atšķirības starp tiem! 2. Aizpildi tabulu, ar piemēriem no ikdienas dzīves, kuri raksturo dotos jēdzienus! <table><tr><th>Jēdziens</th><th>Piemērs no ikdienas dzīves, paskaidrojums</th></tr><tr><td>Šķidrums</td><td></td></tr><tr><td>Šķidrums</td><td></td></tr><tr><td>Polārs šķīdinātājs</td><td></td></tr><tr><td>Nepolārs šķīdinātājs</td><td></td></tr><tr><td>Šķīdība</td><td></td></tr><tr><td>koncentrācija</td><td></td></tr></table>	Jēdziens	Piemērs no ikdienas dzīves, paskaidrojums	Šķidrums		Šķidrums		Polārs šķīdinātājs		Nepolārs šķīdinātājs		Šķīdība		koncentrācija		Laborantam bija jāpagatavo fizioloģiskais šķidrums, viņš izšķīdināja 9 gramus NaCl vienā litrā destilēta ūdens. Palidzi izveidot laborantam divas etiķetes, kur norādīta izšķīdušās vielas a) masas daļa, b) masas koncentrācija.
Jēdziens	Piemērs no ikdienas dzīves, paskaidrojums																
Šķidrums																	
Šķidrums																	
Polārs šķīdinātājs																	
Nepolārs šķīdinātājs																	
Šķīdība																	
koncentrācija																	
Raksturo hidrostatiskos un hidrodinamiskos procesus šķidrumos.	Vai apgalvojums ir patiess? a) Spiediens šķidrumos un gāzēs izplatās visos virzienos vienādi. b) Ūdens radītais spiediens uz akas dibenu ir atkarīgs no akas šķērsriezuma laukuma. c) Ekskavatora lāpstas kustību nodrošina hidrauliskie mehānismi.	Izpēti shēmu un izskaidro automobiļa bremžu sistēmas darbību! Nospiežot bremžu pedāli, autovadītājs uz galvenā cilindra virzuli iedarbojas ar 500 N lielu spēku. Ar cik lielu spēku bremžu kluči tiek piespiesti pie diska, ja virzuļa laukums galvenajā cilindrā ir 4 cm², bet darba cilindrā – 16 cm²? Cik liels bremzējošais spēks darbojas uz automobili? 	1. Kāda ģimene vēlas ierīkot 1,5 m augstu ūdens strūklaku savā vasarnīcas dārzā. Uzzīmē strūklakas projekta skici un norādi vajadzīgās ierīces! Izstrādā variantu, kā var konstruēt darbojošos strūklakas modeli, izmantojot sadzīvē pieejamus priekšmetus! 2. Izlasi tekstu un izveido shematisku zīmējumu, kurā attēlo piesūcekni. Izskaidro tā darbību! Astonkājim katrs piesūceknis sastāv no elastīga gredzena, kas cieši pieguļ virsmai, pie kuras tas grib pieķerties. Aiz gredzena atrodas dobums, ko aptver muskuļi. Kad muskuļi savelkas, dobums paplašinās. Piesūceknis darbojas tāpat kā sūknis. Dažām sugām efekta pastiprināšanai ir īpašs izaugums – kapsula, kas piesūkšanās laikā tiek ierauta, lai palielinātu dobumu.														

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Shematiski attēlo un izskaidro šķīšanas mehānismu vielām ar jonu saiti un polāro kovalento saiti.	Aplūko zīmējumu un pieraksti atbilstīgos polāras vielas šķīšanas procesa posmus A, B vai C! A – Šķīdināmās vielas un šķīdinātāja molekulu sajaušanās. B – Ķīmiskās saites pārraušana polāru ūdens molekulu ietekmē. C – Atsevišķu jonu izkliedēšanās visā šķīduma tilpumā. 	Kuru vielu (NaCl, CH_4, HCl, BaJ_2 vai CO_2) šķīšanas process ir attēlots shēmā? 	Izskaidro ūdens molekulu atšķirīgo izvietošanu pie šķīdināmās vielas joniem šķīšanas procesa noslēgumā!
Izskaidro šķīdumu pārvietošanās cēloņus kapilāros.	Ievieto tekstā atbilstīgo jēdzienu! <i>Pievilkšanās spēks, daļiņas, kapilārs, augstums, šķidrums.</i> Visas vielas sastāv no Starp tām darbojas Ja mijiedarbības spēks starp šķīduma un cietvielas daļiņām ir lielāks nekā savstarpēji starp daļiņām, tad šķidrums slapina cietvielu. Tādēļ šķidrums spēj pacelties Jo mazāks ir kapilāra diametrs, jo lielākā tajā pacelsies slapinošs šķidrums.	Divās glāzēs ar šķīdumiem ir iegremdēti vienādi stikla kapilāri. Vienas glāzes kapilārā šķīduma līmenis ir augstāks nekā otras glāzes kapilārā. Izskaidro novērojumus!	Mūsdienās slēpes izgatavo galvenokārt no plastmasas nevis no koka. Kā jāapstrādā koka slēpes, lai ar tām varētu slēpot gan ziemas salā, gan atkusnī? Izskaidro to!
Novērtē ūdensapgādes tehnoloģiju attīstības ietekmi uz sabiedrības attīstību.	Iepazīsties ar informāciju (D_11_UP_02_P1) un uzraksti, kādām zināšanām un prasmēm bija jābūt projektētājiem un celtniekiem, lai uzbūvētu ūdensapgādes sistēmas Senās Romas impērijā pirms 2000 gadiem!	1. Salīdzini Senās Romas un mūsdienu ūdensapgādes sistēmu! 2. Iepazīsties ar informāciju (D_11_UP_02_P1), izveido shematisku zīmējumu un raksturo, kādas tehniskās problēmas, saistītas ar akvadukta izbūvi varētu rasties, ja kritums atsevišķās vietās kļūtu mazāks par 0,34 m/km!	Izvēlies kādu no šādām ūdensapgādes tehnoloģijām: ūdens pacelšanas ierīce Babilonā, akvadukti senajā Romā, ūdensapgādes sistēma 19.gs. Rīgā u. c.! Pamato to ietekmi uz sabiedrības attīstību!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izskaidro ūdens nozīmi klimata veidošanās procesā, pamatojoties uz ūdens fizikālajām īpašībām.	Tekstā ievieto atbilstīgo jēdzienu! <i>Īpašības, nokrišņi, konvekcija, siltumietilpība, siltuma daudzums, ūdens tvaiks!</i> Ūdenim salīdzinājumā ar citiem šķidrumiem piemīt vairākas unikālasLaikā, kad no Saules uz Zemi nokļūst liels, ūdens to uzkrāj. Tādēļ saka, ka ūdenim ir liela Atdziestot vai sasilstot, ūdens apkārtējai videi atdod tikpat lielu Arī ūdens iztvaicēšanai ir nepieciešams liels, tāpēc karstajās vasarās neizsīkst ūdenskrātuves. Gaisā jebkāda temperatūrā vienmēr ir Siltās un mitrās gaisa masas pārvietojas. Šo procesu sauc par konvekciju. Kondensējoties ūdens tvaikam, veidojas	Izskaidro dienas un nakts brīzes jeb vēja virziena maiņu dienā un naktī, izmantojot zināšanas par ūdens fizikālajām īpašībām! 	Pamato ūdens nozīmi dabas norisēs šādos novērojumos! - Ja karstas vasaras dienas vakarā neveidojas rasa, tad nākamajā dienā gaidāms lietus. - Ja ir lietains pavasaris, tad ziema iestāsies vēl. - Skaidrā ziemas naktī temperatūra pazeminās straujāk nekā tad, ja debess ir apmākusies. - Naktī Liepājā gaisa temperatūra parasti ir augstāka nekā Daugavpilī, bet dienā – pretēji.
Aprēķina šķidruma staba radīto spiedienu hidrauliskajos mehānismos, izmantojot funkcionālās sakarības.	Ūdens staba radīto spiedienu nosaka ar formulu $p=\rho gh$. Norādi, kādi fizikālie lielumi izmatoti formulā un kādas ir to mērvienības!	Ūdens staba radīto spiedienu nosaka ar formulu $p=\rho gh$. Rāznas ezera lielākais dziļums ir 17 metri. Salīdzini, cik reižu atšķiras spiediens, kas darbojas uz zivi pie ezera virsmas, no spiediena ezera dziļākajā vietā! Atmosfēras spiediens ir $1 \cdot 10^5$ Pa.	Horizontālas caurules platākajā posmā ūdens plūst ar ātrumu 20 m/s, radot tajā $1,2 \cdot 10^5$ Pa lielu dinamisko spiedienu. Aprēķini, cik liels spiediens ir caurules daļā, kur tās diametrs kļūst 5 reizes mazāks!
Izprot vajadzību ievērot drošības noteikumus darbā ar šķīdinātājiem ikdienā.	Nosauc piemērus ikdienā izmantojamiem šķīdinātājiem, uz kuru iesaiņojuma redzami attēlotie marķējumi! Par kādu bīstamību brīdina šie marķējumi? 	Kāpēc, strādājot telpās ar eļļas un alkīda krāsām, kas satur vaiņspirtu (dažādu ogļūdeņražu maisījums), ir jānodrošina laba ventilācija? Atbildi pamato!	Reizēm, strādājot ar dažādiem ikdienas dzīvē izmantojamiem šķīdinātājiem, to pārpalikums mēdz iepildīt kādā mājās esošā tukšā pārtikas vai citu preču iesaiņojumā (piemēram, tukšā minerālūdens pudelē). Pamato, kāpēc šāda rīcība var būt bīstama!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Apraksta ūdens cietības veidošanos un zina ūdens mīkstināšanas paņēmienus.	1. Kurus no minētajiem paņēmieniem var izmantot ūdens mīkstināšanai? a) Ūdens filtrēšana. b) Ūdens vārīšana. c) Ūdens apstrāde ar kaļķu pienu. d) Ūdens atdzelžošana. 2. Zināms, ka ūdens mīkstināšanas procesā notiekošajās ķīmiskajās reakcijās veidojas nešķīstošs savienojums. Tabulas pirmajā ailē dots ķīmisko reakciju izejvielu pieraksts jonu veidā (D_11_UP_02_P2). Izmantojot šķīdības tabulu, atrodi, kuros gadījumos reakcijā veidojas nešķīstošs savienojums! Ieraksti tabulas otrajā ailē nešķīstošā reakcijas produkta formulu!	1. Izmantojot dotās frāzes, apraksti cieta ūdens veidošanos dabā! <i>lieži un minerāli, lietuss ūdens, kalcija un magnija hidroģēnkarbonāti, gaisā esošais oglekļa dioksīds,</i> apraksti cieta ūdens veidošanos dabā! 2. Ja ūdenī ir izšķīduši kalcija, magnija vai dzelzs(II) hidroģēnkarbonāti, tad tādu ūdens cietību sauc par karbonātu cietību jeb pārejošo cietību. To var novērst, ūdeni vārot (D_11_UP_02_P2). $\text{Me}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{MeCO}_3\downarrow + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ Izmantojot šo reakcijas piemēru, sastādi molekulāros, jonu un saīsinātos jonu vienādojumus, ja zināms, ka ūdenī ir visi minētie hidroģēnkarbonāti!	Kādēļ no ūdensvada ņemtu ūdeni vārot, to izdodas tikai daļēji mīkstināt!
Izprot ūdens cietības novēršanas nepieciešamību sadzīvē un tehnikā.	Kādas negatīvas sekas, lietojot cietu ūdeni, vērojamas: a) apkures sistēmās; b) mazgāšanas līdzekļu lietošanā; c) sadzīves tehnikas izmantošanā?	Kādas ar ūdens mīkstināšanu saistītas problēmas var rasties mājās ar individuālo ūdensapgādes sistēmu?	Kā tu ieteiktu rīkoties, lai novērstu nepatīkamās situācijas ikdienā? Atbilde pamato! a) Izmantojot gludekli, kurā ieliets krāna ūdens, pēc kāda laika lietotājs konstatē, ka gludeklis vairs neveic paredzēto mitrināšanas funkciju. b) Siltumapgādes sistēmā lieto ūdeni, kura temperatūra ir $\approx 60^\circ\text{C}$. Pēc vairāku gadu ekspluatācijas atsevišķu dzīvokļu īpašnieki sāka sūdzēties par vēsiem radiatoriem. c) Ģimene ūdens sildīšanai lieto elektrisko tējkannu un ūdensvada ūdeni.
Izskaidro vides skābuma un bāziskuma izmaiņas, lietojot pH jēdzienu.	Doti šādi vides pH rādītāji dažādiem šķīdumiem: a) kaļķu suspensija (pH=9...10), b) minerālūdens (pH=5), c) jūras ūdens (pH=8), d) kuņģa sula (pH=1), e) asaras (pH=7), f) Coca-Cola (pH=4). Sakārto šos šķīdumus pH skalā, sākot ar visskābāko un beidzot ar visbāziskāko! Skalā ieraksti arī tās pH vērtības, kurām nav doti šķīdumu piemēri!	Nomazgājot rokas ar ziepēm pēc jāņogu lasīšanas, tās kļūst zilgas. Izskaidro novērojamās izmaiņas, izmantojot savas zināšanas par pH!	1. Ar nātru vai skudru dzēlieni cilvēka ādā iekļūst skābe, kas izraisa iekaisumu un niezi. Ar kādiem mājās pieejamiem līdzekļiem ir iespējams samazināt niezi? Atbilde pamato! 2. Lai novērstu dedzinošo sajūtu kuņģī, kas rodas, ja kuņģa sulā ir paaugstināta sālsskābes koncentrācija, var lietot medikamentus, kuru sastāvā ir vāji bāziskas vielas, piemēram, dzeramā soda. Dots aprakstītās ķīmiskās reakcijas izejvielu pieraksts jonu veidā (D_11_UP_02_P2): $\text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{Na}^+ + \text{HCO}_3^- \rightarrow$ Pabeidz reakcijas vienādojumu! Kas liecina, ka noticis neitralizācijas process?

STUNDAS PIEMĒRS

VIDES SKĀBUMA NOTEIKŠANA

Mērķis

Pilnveidot izpratni par vides skābuma noteikšanas metodēm un to precizitāti un lietojuma lietderīgumu dažādās situācijās, veicot laboratorijas darbu.

Skolēnam sasniedzamais rezultāts

- Nosaka vides pH līmeni, izmantojot bioindikatorus, ķīmiskos indikatorus un pH-metru.
- Salīdzina un izvērtē dažādu vides skābuma noteikšanas metožu precizitāti un lietošanas lietderīgumu ikdienas situācijās.

Nepieciešamie resursi

- Izdales materiāls „Vides skābuma noteikšana” (D_11_SP_02_P).
- Piederumi katrai grupai: pH-metrs, 4 pipetes, 5 vārglāzes, skalojne ar destilētu ūdeni.
- Vielas: pieejamie ķīmiskie indikatoru, sarkanā kāposta sulas indikators, citronu sula, 7 % galda etiķis CH_3COOH , dzeramās sodas NaHCO_3 šķīdums, veļas ziepju šķīdums.

Mācību metode

Laboratorijas darbs.

Mācību organizācijas formas

Grupu darbs.

Stundas gaita

- Jau pirms darba veikšanas, skolēniem ir jābūt zināšanām par vides skābumu un tā kvantitatīvo mēru pH un indikatoriem, kas maina krāsu atkarībā no vides skābuma.
- Skolotājs vada mācību stundu trīs darba stacijās, kur pH nosaka ar pH-metru. Pirms stundas sagatavo darbam pH-metru – jāpārliedz, vai pH-metrs ir kalibrēts.
- Lai pagatavotu sarkano kāpostu sulas indikatoru, sasmalcina aptuveni ceturtdaļu vidēji lielu sarkanā kāposta galviņu, tad uzlej 200 ml ūdens, uzkarsē līdz viršanas temperatūrai. Iegūto sulu filtrē. Ledusskapī sulu var uzglabāt aptuveni nedēļu.

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Laboratorijas darbs (40 minūtes)	
Iepazīstina skolēnus ar stundas tēmu. Izstāsta kādu ikdienas situāciju, kas saistīta ar zināšanām par vides skābumu un to izmantošanu ikdienā. Ģimene savā īpašumā iegādājās mazdārziņu un nolēma audzēt tajā zemenes. Noskaidrojuši, ka iepriekšējais dārziņa īpašnieks augsnes mēslošanai izmantojis organisko mēslojumu, viņi nolēma, ka noderētu minerālmēslojums. Lai gan rūpīgi laistīti un kopti, zemeņu stādi auga slikti. Tiem bija apkaltušas lapas, daži ceri nokalta pavisam. Tos izrokot, varēja redzēt, ka saknes attīstījušās vāji. Ogas bija sīkas un neizskatīgas. Mazdārziņa citā nostūrī, kur bija mitrāka augsne, auga pāris lielogu dzērveņu ceri. Dzērveņu stādi auga labi un tajos attīstījās skaistas ogas. Uzdod jautājumus skolēniem, kāpēc radusies šāda situācija un kā viņi ieteiktu rīkoties, lai dārziņa apsaimniekošanu īpašnieki varētu sekmīgi turpināt arī nākamajā gadā.	Aktualizē iepriekš apgūtās zināšanas un pieredzi par iespējām noteikt augsnes pH līmeni kultūraugu audzēšanas gaitā.

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Paskaidro, ka, lai iepazītos ar jaunām vides skābuma noteikšanas metodēm un atcerētos jau iepriekš apgūtās, turpmākajā stundas gaitā darbs norisēs trīs stacijās: • pH noteikšana analizējamiem šķīdumiem ar indikatoriem, kas iegūti no augiem; • pH noteikšana analizējamiem šķīdumiem ar ķīmiskajiem indikatoriem; • pH noteikšana analizējamiem šķīdumiem ar pH-metru. Organizē skolēnus darbam stacijās, norādot tam paredzēto laiku. Aicina pirms darba sākšanas rūpīgi iepazīties darba gaitas aprakstu un ievērot drošības noteikumus. Izdala darba lapu.	Uzdod jautājumus par darba organizāciju, ja tādi radušies. Izveido darba grupas. Iepazīstas ar darba lapu.
Izdala nepieciešamos traukus un vielas darba grupām unicina izpildīt 1. uzdevumu. Nosaka darba izpildes laiku.	Pagatavo analizējamās šķīdumus.
Vada darbu stacijā, kurā jāstrādā ar pH-metru, un organizē skolēnu rotāciju pa stacijām.	Sāk darbu stacijās, iepazīstas ar darba gaitas aprakstu un nosaka analizējamā parauga pH līmeni.
Saglabājot iepriekš izveidotās skolēnu grupas,icina skolēnus grupā apspriest un izvērtēt katru no izmantotajām vides skābuma noteikšanas metodēm, aizpildot 5. uzdevumu darba lapā.	Secina par katras metodes precizitāti. Apspiež un izvērtē visu trīs metožu izmantošanas lietderīgumu ikdienas situācijās. Vienojas par kopēju viedokli.
Aicina katru grupu iepazīstināt ar rezultātiem un pamatot, kādēļ katrā konkrētajā gadījumā par piemērotāko uzskatīta tieši šī metode. <i>Iespējams, kādas metodes izmantošana aprakstītajās situācijās skolēniem nav šķitusi lietderīga. Tādā gadījumā jāmudina skolēni saskatīt attiecīgās metodes izmantošanas iespējas. Sīkāk jākomentē bioindikatoru un to darbība: atsevišķi augi, neaugot vai pastiprināti augot kādos konkrētos apstākļos, darbojas kā bioindikatoru. Atsaucas uz stundas sākumā apskatīto situāciju un uzsver, ka sarkano kāpostu sula nav vienīgais no augiem iegūtais indikators, arī jāņogu, aroniju, melleņu sulas sastāvā ir vielas, kas maina krāsu vides ietekmē.</i>	Pamato grupas viedokli, ņemot vērā laboratorijas darba rezultātus. Atbild uz skolotāja vai klasesbiedru jautājumiem.
Apkopo skolēnu teikto, uz tāfeles veido tabulu. <i>Izvērtējumu vēlams ierakstīt tabulā, izmantojot vienkāršu vērtēšanas skalu, piemēram, labi-slikti, viegli-grūti, (+) vai (-) u. c.</i>	Piedalās izvērtējuma tabulas veidošanā, atbildot uz skolotāja jautājumiem, izvērtējot visu trīs pH noteikšanas metožu priekšrocības un nepilnības. Precizē neskaidros jautājumus.

Vārds

uzvārds

klase

datums

ŪDENS APGĀDES TEHNOLOĢIJU ATTĪSTĪBA

Uzdevums

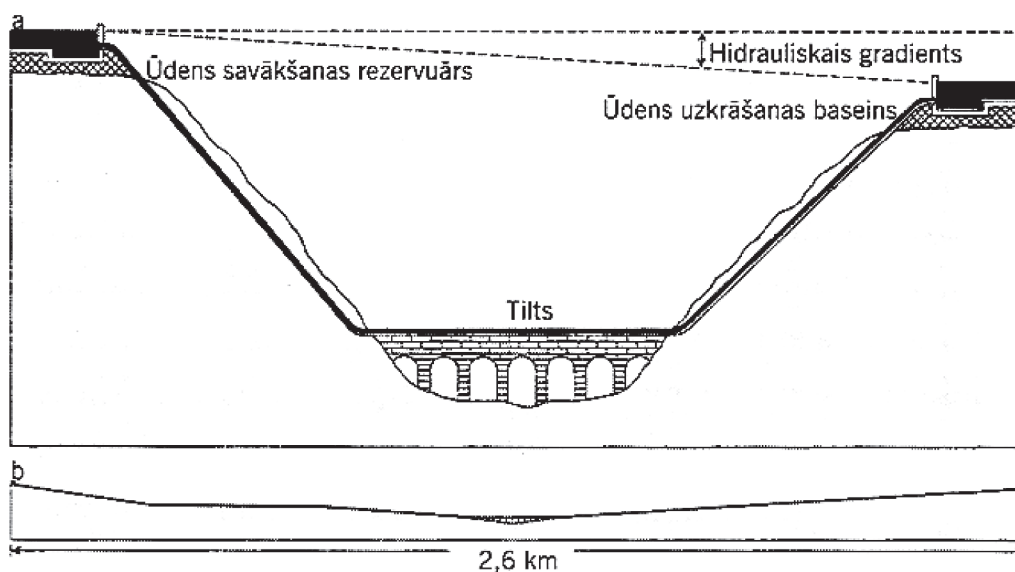
Izlasi tekstu un iepazīsties ar attēlu!

Romas impērijas sākuma periodā notika plaša celtniecība: tika būvēti stadioni, ceļi, maizes ceptuves, publiskās pirtis, pilsētu ūdensapgādes un kanalizācijas sistēmas.

Akvedukts Senās Romas kolonijas Nīmas 50 00 iedzīvotāju apgādei ar avota ūdeni tika uzbūvēts pirms vairāk kā 2000 gadiem un darbojās 4 gadsimtus. Attālums starp ūdens ņemšanas vietu un baseinu Nīmā bija 20 km, bet augstumu virs jūras līmeņa starpība – 17 m. Ūdens apgādes kanāla izbūve taisnā virzienā nodrošinātu kritumu 0,85 m/km un būtu pietiekama ūdens pašplūsmai. Taču tādā gadījumā būtu jāizrok 8 km garš tunelis, ko romieši tolaik neprata. Apvīdus reljefa dēļ akvedukts tika būvēts pa loku. Tā garums sasniedza 50 km. Izraktā tranšeja tika izklāta ar betona masu, sienas izmūrētas ar akmeņiem un pārklātas ar ūdensnecaurīdīga maisījuma masu, kas sastāvēja no kaļķiem, cūku taukiem un negatavu viēģes ogu sulas. Vidējais kritums trasē samazinājās līdz 0,34 m/km. Tik mazs kritums vizuāli nav saskatāms, un pat neliela kļūda varēja izraisīt tāda posma izbūvi, kas neveicinātu ūdens pašplūsmu. Bija jāizbūvē arī tilts pār Gāras upes ieleju, kas pacēlās 16 stāvu mājas augstumā un kura virspusē bija izveidots kanāls ūdens plūsmai. Ekonomisku apsvērumu dēļ kanāla slīpums pirms Gāras upes tilta bija 0,67 m/km, bet lejpus tilta – 0,187 m/km.

20. gs. veiktie pētījumi liecināja, ka romiešu celtniekiem bija izdevies kanālā nodrošināt optimālus ūdens tecēšanas apstākļus pašplūsmā.

Teksts veidots izmantojot: V. Rēvalds. Fizikas un tehnikas vēstures lappuses.



Kādām zināšanām un prasmēm bija jābūt projektētājiem un celtniekiem, lai uzbūvētu ūdensapgādes sistēmas Senās Romas impērijā pirms 2000 gadiem?

- a)
- b)
- c)

Vārds

uzvārds

klase

datums

ŪDENS MĪKSTINĀŠANAS UN NEITRALIZĀCIJAS PROCESU ĶĪMISKAIS RAKSTUROJUMS

1. uzdevums

Zināms, ka ūdens mīkstināšanas procesā notiekošajās ķīmiskajās reakcijās veidojas nešķīstošs savienojums. Tabulas pirmajā ailē dots ķīmisko reakciju izejvielu pieraksts jonu veidā. Izmantojot šķīdības tabulu, atrodi, kuros gadījumos reakcijā veidojas nešķīstošs savienojums! Ieraksti tabulas otrajā ailē nešķīstošā reakcijas produkta formulu!

	Izejvielas	Reakcijas produkts
a)	$\text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^-$ (reakcija notiek paaugstinātā temperatūrā)	
b)	$2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$	
c)	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{Cl}^- + 3\text{K}^+ + 3\text{OH}^-$	
d)	$\text{Ca}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-}$	
e)	$\text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^- + 2\text{K}^+ + 2\text{OH}^-$	

Kuras no reakcijām raksturo ūdens mīkstināšanas procesu?

2. uzdevums

Ja ūdenī ir izšķīduši kalcija, magnija vai dzelzs(II) hidroģēnkarbonāti, tad tādu ūdens cietību sauc par karbonātu cietību jeb pārejošo cietību. To var novērst, ūdeni vārot:

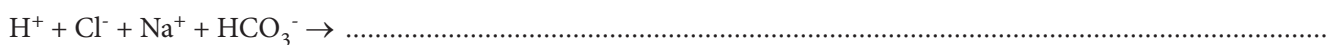


Izmantojot šo reakcijas piemēru, sastādi molekulāros, jonu un saīsinātos jonu vienādojumus, ja zināms, ka ūdenī ir visi minētie hidroģēnkarbonāti!

Molekulārais vienādojums	Jonu vienādojums	Saīsinātais jonu vienādojums

3. uzdevums

Lai novērstu dedzinošo sajūtu kuņģī, kas rodas, ja kuņģa sulā ir paaugstināta sālsskābes koncentrācija, var lietot medikamentus, kuru sastāvā ir vāji bāziskas vielas, piemēram, dzeramā soda. Dots aprakstītās ķīmiskās reakcijas izejvielu pieraksts jonu veidā. Pabeidz reakcijas vienādojumu! Kas liecina, ka noticis neitralizācijas process?



Vārds

uzvārds

klase

datums

SADZĪVES PREČU IESAIŅOJUMS, KURĀ NORĀDĪTS PRODUKTA SASTĀVS JONU VEIDĀ UN TO MASAS KONCENTRĀCIJA, ANALĪZE

1. uzdevums

Minerālūdens nosaukums tirdzniecībā un etiķetē norādītais ūdens veids	Sausais atlikums, mg/l	Na ⁺ ; K ⁺ , mg/l	Ca ²⁺ , mg/l	Mg ²⁺ , mg/l	Cl ⁻ , mg/l	HCO ₃ ⁻ , mg/l	SO ₄ ²⁻ , mg/l
„Rasa”. Minerālūdens	400...600	30...60	25...75	25...75		320...350	90...110
„Kurzemīte”. Dabīgs ārstnieciskais galda minerālūdens	2500...2780	480...570	250...300	80...110	1000...1300	90...130	270...360

Iepazīsties ar informāciju par minerālūdens sastāvu!

Aizpildi tabulu!

Minerālūdens	Katjoni tā sastāvā	Anjoni tā sastāvā

2. uzdevums

Pamato, vai, izmantojot etiķetē sniegto informāciju par minerālūdens „Rasa” un „Kurzemīte” sastāvu, var spriest pēc to garšas īpašībām!

.....

.....

.....

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

VIDES SKĀBUMA NOTEIKŠANA

1. uzdevums

Sagatavo pētāmos šķīdumus un sanumurē vārglāzes!

1. vārglāzē ielej 3 ml destilēta ūdens un 2 pilienus galda etiķa;
2. vārglāzē ielej 3 ml destilēta ūdens un 2 pilienus citronu sulas;
3. vārglāzē ielej 3 ml destilēta ūdens;
4. vārglāzē ielej 3 ml destilēta ūdens 2 pilienus sodas šķīduma;
5. vārglāzē ielej 3 ml destilēta ūdens 2 pilienus veļas ziepju šķīduma!

pH līmeņa noteikšana ar indikatoriem, kas iegūti no augiem

Darba piederumi un vielas

Pētāmie šķīdumi, sarkano kāpostu sulas indikators, pipete.

2. uzdevums

Visās vārglāzēs piepilini 3 vai 4 pilienus sarkano kāpostu sulas! Novēro pētāmo šķīdumu krāsas maiņu un reģistrē datus tabulā!

Vides skābuma līmenis	Vārglāzes numurs	Indikatora krāsa
Skāba		
Vidēji skāba		
Neitrāla		
Vidēji bāziska		
Bāziska		

PH līmeņa noteikšana ar ķīmiskajiem indikatoriem

Darba piederumi un vielas

Pētāmie šķīdumi, dažādi ķīmiskie indikatori.

3. uzdevums

a) Iepazīsties ar informāciju par indikatoriem!

Indikatori ir organiskā vielas, kas maina krāsu atkarībā no vides skābuma. Parasti krāsas maiņa ir novērojama diezgan šaurā pH vērtību intervālā. Lai iegūtu indikatoru, ko var izmantot gan skābas, gan bāziskas vides konstatēšanai, izveido vairāku indikatoru maisījumu.

Atkarībā no izmantošanas apstākļiem, indikatori var būt šķīduma vai papīra veidā. Lai iegūtu indikatora šķīdumu, ļoti mazu indikatora daudzumu (dažus miligramus) šķīdina 100 ml organiskā šķīdinātāja (parasti izmanto etilspirtu vai acetonu). Ja indikators slikti šķīst organiskajā šķīdinātājā, tad izmanto organiskā šķīdinātāja un ūdens maisījumu. Ar iegūto šķīdumu piesūcina papīru, izžāvē un tādējādi iegūst papīra indikatoru.

b) Izvēlies piemērotāko no dotajiem indikatoriem! Nosaki pētāmo šķīdumu pH vērtību! Reģistrē datus tabulā!

Šķīdumi	Vārglāzes numurs	pH vērtība	Indikatora nosaukums
Galda etiķa šķīdums			
Citronu sulas šķīdums			
Destilēts ūdens			
Sodas šķīdums			
Veļas ziepju šķīdums			

pH līmeņa noteikšana ar pH-metru

Darba piederumi un vielas

Pētāmie šķīdumi, pH-metrs, vārglāze pH-metra elektrodu noskalošanai, destilēts ūdens, papīra

4. uzdevums

- a) Uzklausot skolotāja stāstījumu par pH-metra sagatavošanu darbam un darbības principiem, atzīmē darba lapā būtiskāko informāciju!

.....

.....

.....

.....

- b) Skolotāja vadībā nosaki pētāmo šķīdumu pH vērtību ar pH-metru! Reģistrē datus tabulā!

Šķīdumi	Vārglāzes numurs	pH vērtība
Galda etiķis		
Citronu sula		
Destilēts ūdens		
Sodas šķīdums		
Veļas ziepju šķīdums		

Rezultātu izvērtēšana un secinājumi

Iepazīsties ar situāciju aprakstiem!

1. situācija

Ilze televīzijas reklāmās daudzkārt dzirdējusi, ka veselas ādas pH rādītājs ir robežās no 5 līdz 6, un vēlams, lai sejas kopšanas līdzekļu pH rādītājs tam atbilstu. Šo informāciju apstiprinājusi arī Ilzes ārste – kosmetoloģe. Meitene tikko iegādājusies jaunus sejas un ķermeņa kopšanas līdzekļus: krēmu, losjonu, balzamu u. c. Viņa vēlas pārliecināties, vai jauno produktu pH līmenis atbilst veselas ādas pH līmenim.

2. situācija

Jānis savā lauku mājas pagalmā ievēroja, ka zem lapukokiem pastiprināti sākušas augt sūnas un kosas. Kai-
miņš, apskatot pagalmu, izteica pieņēmumu, ka šādi augi aug tikai skābās augsnēs. Jānis vēlētos, lai zem kokiem
zaļotu mauriņš. Pirms izmantot kādu augsnes apstrādes līdzekli vai minerālmēslojumu, viņš grib pārbaudīt, kāda
tipa augsne ir viņa pagalmā – skāba, neitrāla vai bāziska.

3. situācija

Skolēnu grupa veic projekta darbu – pētījumu par pilsētas ezera ūdens kvalitāti. Šī ezera ūdens paraugu viņi
ieplānojuši analizēt skolas ķīmijas laboratorijā. Viena no paredzētajām analizēm ir ūdens pH noteikšana. Skolēni
noskaidrojuši, ka arī pilsētas Vides veselības aģentūras laboratorijā veic pilsētas ūdenskrātuvju ūdens analīzi. Viņi
vēlas pārbaudīt savu iegūto datu ticamību un salīdzināt tos ar laboratorijas datiem.

5. uzdevums

Pamato, kuru no laboratorijas darbā izmantotām pH noteikšanas metodēm tu ieteiktu izmantot katrā no situācijām!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

KAPILARITĀTE DABĀ UN IKDIENĀ

Uzdevums

Vēro demonstrējumus un atbilde uz jautājumiem!

Kapilaritāte dabā

1. Kāpēc grieztie ziedi vāzē ar ūdeni nenovīst vēl vairākas dienas?

.....

.....

.....

.....

2. Kādēļ grieztiem ziediem griezumu labāk atjaunot, turot ziedu kātus zem ūdens?

.....

.....

.....

.....

.....

3. Kā ūdens no koka saknēm nokļūst līdz lapām?

.....

.....

.....

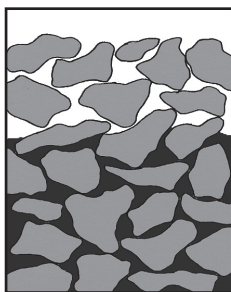
.....

.....

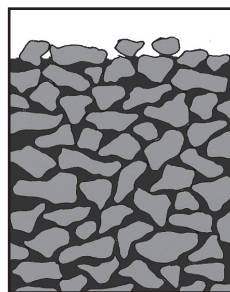
4. Kurā no attēlotajiem gadījumiem (a vai b) ūdens augsnē paceļas augstāk un kāpēc?

.....

.....



a



b

Kapilaritāte tehnikā

1. Kāpēc pipetē šķidrums paceļas augstāk nekā caurulītē?

.....

.....

2. Kā mainās šķidruma līmenis kapilārā, ja to iemērc nevis ūdenī, bet, piemēram, ziepju šķīdumā (tā blīvums ir lielāks nekā ūdens blīvums)?

.....

.....

.....

Atbildes iegūšanai sniegta šāda papildu informācija un tabula.

Ja šķidrums slapina virsmu, tad tā pacelšanās augstumu h kapilārā var aprēķināt ar formulu $h = 4\sigma/\rho g d$, kur σ – šķidruma virsmas spraiguma koeficients, ρ – šķidruma blīvums, g – brīvās krišanas paātrinājums un d – kapilāra diametrs.

Dažu šķidrumu virsmas spraiguma koeficients

Šķidrums	$t, ^\circ\text{C}$	$\sigma, \text{mN/m}$
Dzīvsudrabs	20	470
Glicerīns	18	64
Etilspirts	20	22
Ūdens	18	74
Ziepju šķidrums	18	40

Kapilaritāte ikdienā

1. Kāpēc ar auduma dvieli var nosusināt slapjas rokas?

.....

2. Kāpēc bērnu autiņbiksītes labi uzsūc mitrumu?

.....

.....

Secinājumi

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

JONU APMAIŅAS REAKCIJAS

Uzdevums

1. Izmantojot vielu šķīdības tabulu, prognozēt jonu apmaiņas reakciju iespējamību un pārbaudīt to eksperimentāli.
2. Uzrakstīt doto jonu apmaiņas reakciju molekulāros, jonu un saīsinātos jonu vienādojumus.

Darba piederumi, vielas

Vielu BaCl_2 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, NaOH , HCl , H_2SO_4 , NaCl , K_3PO_4 , Na_2CO_3 , NH_4NO_3 šķīdumi ar koncentrāciju $c = 0,5 \text{ M}$, fenolftaleīna šķīdums, 6 mēģenes, mēģeņu statīvs, pipetes, vielu šķīdības tabula.

Darba gaita

1. Tabulā ieraksti prognozi, vai reakcijas notiks/nenotiks un to pamato! Izmanto vielu šķīdības tabulu!
2. Pārbaudi izvirzītās prognozes, veicot ķīmiskās reakcijas praktiski! Veicot eksperimentus, neaizmirsti lietot drošas darba metodes un ievērot darba kultūru!
 - a) Ielej mēģenē $\approx 1 \text{ ml}$ BaCl_2 šķīduma, pievieno $\approx 1 \text{ ml}$ H_2SO_4 šķīduma! Novēro, kāda ķīmiskās reakcijas pazīme liecina par reakcijas norisi! Ieraksti to datu tabulā!
 - b) Ielej mēģenē $\approx 1 \text{ ml}$ NaOH šķīduma, piepilini 1 pilienu fenolftaleīna šķīduma! Pievieno $\approx 1 \text{ ml}$ HCl šķīduma! Novēro reakcijas pazīmi un ieraksti to tabulā! *Tā kā reaģējošās vielas un reakcijas produkti ir bezkrāsaini, lieto indikatoru fenolftaleīnu, kas bāziskā vidē krāso šķīdumu aveņsarkanā krāsā.*
 - c) Ielej mēģenē $\approx 2 \text{ ml}$ NH_4NO_3 šķīduma, pielej $\approx 2 \text{ ml}$ NaOH šķīduma! Uzmanīgi pasmaržo mēģenes saturu!
 - d) Ielej mēģenē $\approx 1 \text{ ml}$ $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ šķīduma, pielej $\approx 2 \text{ ml}$ NaOH šķīduma! Novēro, kāda ķīmiskās reakcijas pazīme liecina par reakcijas norisi! Ieraksti to datu tabulā!
 - e) Ielej mēģenē $\approx 1 \text{ ml}$ K_3PO_4 šķīduma, pielej $\approx 3 \text{ ml}$ NaCl šķīduma! Novēro, kāda ķīmiskās reakcijas pazīme liecina par reakcijas norisi! Ieraksti to datu tabulā!
 - f) Ielej mēģenē $\approx 1 \text{ ml}$ Na_2CO_3 šķīduma, pielej $\approx 1 \text{ ml}$ H_2SO_4 šķīduma! Novēro, kāda ķīmiskās reakcijas pazīme liecina par reakcijas norisi! Ieraksti to datu tabulā!
3. Uzraksti veikto reakciju molekulāros, pilnos un saīsinātos jonu vienādojumus!

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde
Apmaiņas reakcijas

	Reaģējošās vielas	Prognoze	Novērojums
a)	$\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$	<i>Jā reakcija notiks, tad radīsies nešķīstoša viela.</i>	
Molekulārais vienādojums:			
Jonu vienādojums:			
Saīsinātais jonu vienādojums:			
b)	$\text{NaOH} + \text{HCl}$	<i>Jā reakcija notiks, tad.....</i>	
Molekulārais vienādojums:			
Jonu vienādojums:			
Saīsinātais jonu vienādojums:			
c)	$\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NaOH}$	<i>Jā reakcija notiks, tad.....</i>	
Molekulārais vienādojums:			
Jonu vienādojums:			
Saīsinātais jonu vienādojums:			
d)	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH}$		
Molekulārais vienādojums:			
Jonu vienādojums:			
Saīsinātais jonu vienādojums:			
e)	$\text{K}_3\text{PO}_4 + \text{NaCl}$		
Molekulārais vienādojums:			
Jonu vienādojums:			
Saīsinātais jonu vienādojums:			
f)	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$		
Molekulārais vienādojums:			
Jonu vienādojums:			
Saīsinātais jonu vienādojums:			

Vārds

uzvārds

klase

datums

ŪDENS PARAUGU SASTĀVA SALĪDZINĀŠANA

Situācijas apraksts

Dabā ūdens ir maisījums, jo tajā dažādā koncentrācijā atrodas izšķīduši sāļi jonu veidā. Šo jonu koncentrācija un arī ūdens īpašības (piemēram, dzidrums, smarža, garša) ir dažādas un atkarīgas no ūdens parauga ņemšanas vietas. Dažādu avotu ūdens ir nepieciešams visai dzīvībai pasaulei – cilvēki to izmanto dzeršanai un sadzīves vajadzībām, bez tā nevar eksistēt augi un dzīvnieki. Lai ūdensdzīvniekiem, tai skaitā zivīm, nebūtu traucēti dzīvības procesi, visām ūdens īpašībām ir svarīga nozīme. Ja izveidojam akvāriju mājās, tad arī tajā mītošās zivis labi jutīsies, ja noteikti joni būs zināmā daudzumā (2. pielikums).

Akvāriju var uzskatīt par dabiskas ūdenskrātuves “mini” modeli. Laiku pa laikam ūdens tajā ir jāpapildina vai jānomaina. Šim nolūkam izraudzīti no pieciem dažādiem avotiem ņemti ūdens paraugi – destilēts ūdens, tikko no krāna ņemts ūdens, pirms diennakts no krāna ņemts ūdens, diļa (vai citas dabiskas ūdenstilpes) ūdens, minerālūdens.

Pētāmā problēma

Vai akvārijam var ņemt ūdeni no jebkura ūdens avota?

Hipotēze

Formulē savu hipotēzi par ūdens parauga piemērotību akvārijam!

.....

.....

.....

Lielumi, pazīmes

Ūdens vizuālais izskats, smarža, hlora, dzelzs, vara, nitrātu, nitrītu jonu koncentrācija, pH, ūdens cietība.

Darba piederumi, vielas

Pieci ūdens paraugi (1., 2., 3., 4., 5.); 5 vārglāzes (75...100 ml), ūdens analīžu indikatora strēmelīšu komplekts ar krāsu karti.

Darba gaita

Darbu veicot pa pāriem, izlasiet darba gaitu un sadaliet pienākumus!

1. Konstatē visu ūdens paraugu īpašības, aplūkojot tos vizuāli un pasmaržojot! Novēroto ieraksti rezultātu tabulā!
2. Nosaki brīvā un kopējā hlora koncentrāciju, dzelzs jonu koncentrāciju, vara jonu koncentrāciju, nitrātu un nitrītu jonu koncentrāciju, kopējo ūdens cietību un pH, izmantojot indikatorstrēmelītes un ņemot vērā 1. pielikumā doto aprakstu! Rezultātus ieraksti tabulā!

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

Nr. p. k.	Vizuālais izskats (caurspīdība, krāsa)	Smarža	Dzelzs jonu konc., mg/l	Smago metālu jonu konc., µg/l	Nitrātu un nitrītu jonu konc., mg/l	pH	Ūdens cietība, mg/l
1. paraugs							
2. paraugs							
3. paraugs							
4. paraugs							
5. paraugs							

Rezultātu analīze un izvērtēšana

- Izlasi 2. pielikumā doto informāciju par akvārija ūdens sastāvu! Izvērtē laboratorijas darbā iegūtos datus un salīdzini tos ar pielikumā doto informāciju!

.....

.....

.....

- Izvērtē, kurš no analizētajiem ūdens paraugiem ir vispiemērotākais akvārija zivīm, ņemot vērā visas izpētītās īpašības un noteikto ūdens sastāvu!

.....

.....

.....

Secinājumi

Izvērtē pirms darba sākšanas formulētās hipotēzes apstiprināšanos (neapstiprināšanos)! Pamato savu vērtējumu!

.....

.....

.....

1. pielikums

ŪDENS PARAUGU ANALĪŽU VEIKŠANAS INSTRUKCIJA**1. Brīvā un kopējā hlora koncentrācijas noteikšana**

Lai noteiktu brīvā un kopējā hlora koncentrāciju, iemērc vienu indikatora strēmelīti 50 ml tilpuma ūdens paraugā un vienmērīgi kustina perpendikulāri strēmelītes plaknei 10 sekundes, veicot vienu turp un atpakaļ kustību sekundē. Izņem strēmelīti no ūdens un ar strauju kustību nokrata ūdens pārpalikumu. Nogaida 15 sekundes un tad 30 sekunžu laikā salīdzina brīvā un kopējā hlora joslu krāsu ar krāsu karti, novērojot krāsu no lodziņa puses uz balta fona (var pārlocīt strēmelīti un izmantot balto plastmasas daļu kā fonu). Novēroto ieraksta rezultātu tabulā. Atkārto novērojumu un fiksē rezultātus katram ūdens paraugam.

2. Dzelzs jonu koncentrācijas noteikšana

Lai noteiktu dzelzs jonu koncentrāciju, iemērc vienu indikatora strēmelīti 50 ml tilpuma ūdens paraugā un vienmērīgi kustina perpendikulāri strēmelītes plaknei 5 sekundes, veicot vienu turp un atpakaļ kustību sekundē. Izņem strēmelīti no ūdens un ar strauju kustību nokrata ūdens pārpalikumu. Nogaida 15 sekundes un tad 15 sekunžu laikā salīdzina joslas krāsu ar krāsu karti, novērojot krāsu no lodziņa puses uz balta fona (var pārlocīt strēmelīti un izmantot balto plastmasas daļu kā fonu). Novēroto ieraksta rezultātu tabulā. Atkārto novērojumu un fiksē rezultātus katram ūdens paraugam.

3. Vara jonu koncentrācijas noteikšana

Lai noteiktu vara jonu koncentrāciju, iemērc vienu indikatora strēmelīti 50 ml tilpuma ūdens paraugā un vienmērīgi kustina perpendikulāri strēmelītes plaknei 5 sekundes, veicot vienu turp un atpakaļ kustību sekundē. Izņem strēmelīti no ūdens un ar strauju kustību nokrata ūdens pārpalikumu. Nogaida 30 sekundes un tad 15 sekunžu laikā salīdzina joslas krāsu ar krāsu karti, novērojot krāsu no lodziņa puses uz balta fona (var pārlocīt strēmelīti un izmantot balto plastmasas daļu kā fonu). Novēroto fiksē rezultātu tabulā. Atkārto novērojumu un fiksē rezultātus katram ūdens paraugam.

4. Nitrātu un nitrītu jonu koncentrācijas noteikšana

Lai noteiktu nitrātu un nitrītu jonu koncentrāciju, iemērc indikatora strēmelīti ūdens paraugā uz 2 sekundēm, tad izņem, novieto horizontāli ar indikatora joslām uz augšu un nogaida 1 minūti (2 minūtes, ja ūdens temperatūra ir zemāka nekā 10 °C). Salīdzina joslu krāsas ar krāsu karti un pieraksta rezultātus. Krāsas saglabājas noturīgi 2 minūtes. Novēroto ieraksta rezultātu tabulā. Atkārto novērojumu un fiksē rezultātus katram ūdens paraugam.

5. pH un kopējā ūdens bāziskuma noteikšana

Lai noteiktu pH un kopējo bāziskumu, iemērc indikatora strēmelīti ūdens paraugā uz 10 sekundēm (nekustinot), tad izņem, novieto horizontāli ar indikatora joslām uz augšu un nogaida 15 sekundes. Salīdzina joslu krāsas ar krāsu karti un pieraksta rezultātus. Krāsas jānosaka 30 sekunžu laikā. Novēroto atzīmē rezultātu tabulā.

6. Kopējās ūdens cietības noteikšana

Kopējās ūdens cietības noteikšanai iemērc indikatora strēmelīti ūdens paraugā uz 3 sekundēm, izņem un nekavējoties salīdzina joslas krāsu ar krāsu karti. Pieraksta rezultātus. Krāsas jānosaka 30 sekunžu laikā. Novēroto ieraksta rezultātu tabulā. Atkārto novērojumu un fiksē rezultātus katram ūdens paraugam.

2. pielikums

AKVĀRIJA ŪDENS SASTĀVS

Telpās akvārijā dzīvojošās zivtiņas labi jūtas ūdenī, kurā zināmi joni ir noteiktā koncentrācijā. Uz dzīvības procesiem kaitīgi iedarbojas hlors, kas ūdensvada ūdenī nokļūst dezinfekcijas procesā. Hlora koncentrāciju var samazināt, ja krāna ūdeni kādu laiku nostādina vaļējā traukā. Zivtiņu vielmaiņas galaprodukti, atmirušās akvārija augu daļiņas un neapēstā zivju barība baktēriju ietekmē pārvēršas par slāpekļa savienojumiem – nitrātiem un nitrītiem. Lai zivtiņas labi justos, slāpekļa savienojumu koncentrācijai ūdenī jābūt pēc iespējas mazākai. Lai netraucētu zivtiņu dzīvības procesus, nedrīkst būt pārsniegta tabulā dotā analizējamo lielumu koncentrācija (izņēmums ir hlora koncentrācija, kurai jābūt iespējami zemākai).

Analizējamais lielums	Pieļaujamā koncentrācija
Brīvā un kopējā hlora koncentrācija	0,3 ... 0,5 mg/l
Dzelzs jonu koncentrācija	0,4 mg/l
Vara jonu koncentrācija	Līdz 0,5 mg/l
Nitrātu un nitrītu jonu koncentrācija	10 ... 20 mg/l
pH	6,5 ... 7,5
Ūdens cietība	100 ... 200 mg/l

KAPILARITĀTE DABĀ UN IKDIENĀ

Darba izpildes laiks 15 minūtes

D_11_DD_02

Mērķis

Veidot skolēnu izpratni par kapilaritātes izpausmēm dabā, tehnikā un ikdienā, skaidrojot demonstrējumu.

Sasniedzamais rezultāts

- Analizē novēroto kapilāro parādību cēloņus, pamatojoties uz vielas struktūras īpašībām.
- Apraksta piemērus par kapilaritāti dabā, ikdienā un tehnikā.

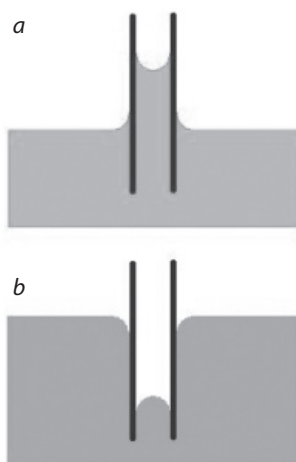
Pētāmā problēma

Kā notiek šķidruma pārvietošanās kapilārā un kas ietekmē šo šķidruma spēju?

Kapilaritāte ir šķidruma spēja pārvietoties (augšup vai lejup) pa ļoti sākiem kanāliņiem (kapilāriem), ko izraisa šķidruma un cietā ķermeņa daļiņu molekulāro spēku mijiedarbība.

Šķidrums paceļas un tā līmenis veido ieliektu menisku, ja pievilkšanās spēki starp šķidruma un cietas vielas molekulām ir lielāki nekā starp šķidruma molekulām. Tad saka, ka šāds šķidrums slapina virsmu. Šķidrums paceļas tik augstu, cik "atļauj" gravitācijas spēks. Kad šķidruma līmenis kapilārā ir nostabilizējies, gravitācijas spēks līdzsvaro molekulāros spēkus. Jo tievāks ir kapilārs, jo augstāk paceļas šķidrums.

Piemēram, ja ūdens paceļas stikla caurulītē, tad tā līmenis paaugstinās pie caurulītes sienīnām un šķidruma virsma veido ieliektu menisku (1. att.). Savukārt dzīvsudraba līmenis stikla caurulītē pazeminās un veido izliektu menisku. Dzīvsudrabs neslapina stiklu, jo pievilkšanās spēki starp šķidruma molekulām ir lielāki nekā starp šķidruma un cietas vielas molekulām.



1. att.
a – šķidrums slapina stiklu;
b – šķidrums neslapina stiklu.

Tātad šķidrumā esošās molekulas pievelk tās molekulas, kas atrodas uz šķidruma virsmas – šķidruma virsma tiek nospriegota. Šo parādību sauc par virsmas spraigumu.

Ja šķidrums slapina virsmu, tad tā pacelšanās augstumu h kapilārā var aprēķināt ar formulu $h = 4\sigma/\rho g d$, kur σ – šķidruma virsmas spraiguma koeficients, ρ – šķidruma blīvums, g – brīvās krišanas paātrinājums un d – kapilāra diametrs. Kā mainās h , ja maina σ , ρ vai d ? Samazinot σ (piemēram, iemērcot kapilāru ziepju šķīdumā), samazinās h . Samazinot ρ (piemēram, izvēloties šķidrumu ar mazāku blīvumu – spirtu), h palielinās. Protams, svarīgākais, ko var novērot, ir tas, ka, samazinot d , palielinās h .

Darba piederumi, vielas

Divi nelieli, sekli stikla vai plastmasas trauciņi, pulkstenis, kodoskops, darba lapa; daļa telpauga ar tievu, bālu stumbru; joda šķīdums etilspirtā; pipete (bez gumijas uzgaļa vai arī stikla caurulīte ar dobu vidu, iekšējais $d \approx 1$ mm); 2 stikla caurulītes ar dobu vidu (iekšējais $d \approx 5$ mm); papīra salvēte.

Darba gaita

Demonstrē skolotājs.

Kapilaritāte dabā.

1. Vienā trauciņā iepilina joda šķīdumu etilspirtā un ieliek telpauga daļu. Ieteicams izvēlēties telpaugu ar bālu stumbru. Atzīmē laiku.
2. Demonstrējuma beigās, pēc aptuveni 7 minūtēm izņem telpaugu un konstatē, ka tā stumbrs ir iekrāsojies brūngans pāris centimetru augstumā.
3. Demonstrē augu skolēniem (dod aplūkot vai demonstrē uz projektora caur fotoaparātu).
4. Skolēnus aicina atbildēt uz jautājumiem darba lapā.

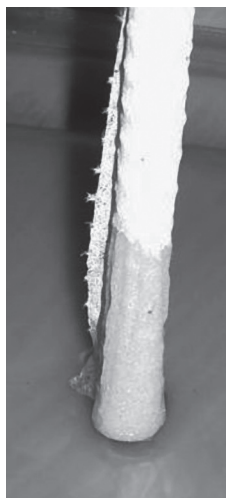
Ņemot vērā, ka pirmā demonstrējuma novērojumus varēs redzēt tikai vēlāk, skolēni darba lapās atbild vispirms uz jautājumiem par 2. demonstrējumu (kapilaritāte tehnikā), tad – par 3. demonstrējumu (kapilaritāte ikdienā) un visbeidzot – par 1. demonstrējumu (kapilaritāte dabā).

Kapilaritāte tehnikā.

1. Otrā trauciņā iepilina joda šķīdumu etilspirtā un ievieto stikla caurulīti, kuras iekšējais diametrs ir aptuveni 5 milimetri. Šķidruma līmenis paceļas par dažiem milimetriem.
2. Joda šķīdumā ievieto arī pipeti, kuras gala iekšējais diametrs ir aptuveni 1 milimetrs. Šķidruma līmenis paceļas par aptuveni 1 centimetru. Pacēlumu var labi demonstrēt, novietojot caurulīti un pipeti uz kodoskopa.

(Eksperiments labi izdodas arī ar Lieldienu olu krāsošanas krāsas šķīdumu ūdenī.)

3. Skolēnus aicina atbildēt uz jautājumiem darba lapā.



2. att.

Kapilaritāte ikdienā.

1. Uz stikla caurulītes gala uztin aptuveni 10 cm platu papīra salvetes gabalu un ievieto joda šķīdumā (2. att.). Pirms eksperimenta uzsākšanas skolēni var noslēgt “derības”, – vai minūtes laikā šķidrums pacelsies līdz salvetes augšmalai?
2. Skolēni minūti vēro, kā joda šķīdums paceļas augšup pa papīra šķiedrām.
3. Skolēnus aicina atbildēt uz jautājumiem darba lapā.

Pēc darba lapu aizpildīšanas kopīgi ar skolēniem pārrunā atbildes.

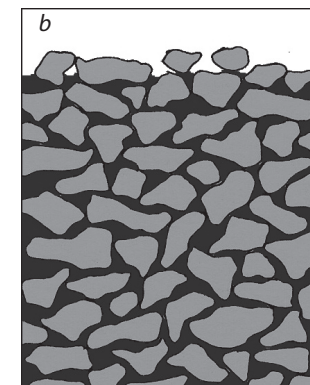
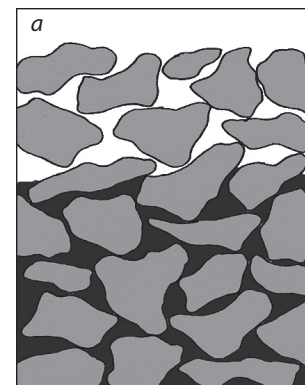
Rezultātu izvērtēšana**Kapilaritāte dabā**

1. Kāpēc grieztie ziedi vāzē ar ūdeni nenovīst vēl vairākas dienas?
Augi pa vadaudiem vada ūdeni uz lapām un ziediem. Ūdens pārvietošanos pa trahejām sekmē ūdens molekulu pievilkšanās spēku darbība, kas nodrošina kapilaritāti.
2. Kādēļ grieztiem ziediem griezumam labāk atjaunot, turot ziedu kātus zem ūdens?
Trahejās var rasties gaisa aizsprosti, ja augu nogriež gaisā. Gaisa burbulīši nav vēlami, jo tie sekmē ūdens “pavedienu” pārtrūkšanu kapilāros un rada traucējumus ūdens apgādē. Nogriežot ziedu kātus zem ūdens, iespējams ilgāk saglabāt svaigus ziedus.
3. Kā ūdens no koka saknēm nokļūst līdz lapām?

Ūdens pa sakņu šūnām no spurgaliņām osmozes rezultātā pārvietojas līdz vadaudiem – trahejām (nedzīvas, tukšas šūnas) un pa stumbru nonāk līdz lapām. Caur lapu atvēršnītēm notiek ūdens iztvaikošana jeb transpirācija. Ūdens transportu (pat līdz 20 m augstumam) nodrošina sakņu uzsūcēja un spiedēja spēka darbība, lapu sūcējspēks un kapilaritāte.

4. Kurā no attēlotajiem gadījumiem (a vai b) ūdens augsnē paceļas augstāk un kāpēc?

Augsnē ūdens paceļas augstāk b gadījumā, jo augsnē ir vairāk kapilāru un tie ir šaurāki, līdz ar to lielāka nozīme ir daļiņu mijiedarbībai starp šķidrumu un kapilāra sienīņu, kas rada spēku augšup, mazāka – šķidruma smaguma spēkam virzienā uz leju (Zemes centru).

**Kapilaritāte tehnikā**

1. Kāpēc pipetē šķidrums pacēlās augstāk nekā caurulītē?
Pipetes gala iekšējais diametrs (1 mm) ir mazāks nekā stikla caurulītes iekšējais diametrs (5 mm).
2. Kā mainās šķidruma līmenis kapilārā, ja to iemērc nevis ūdenī, bet, piemēram, ziepju šķīdumā (tā blīvums ir lielāks nekā ūdens blīvums)?
Ja kapilārā iemērc nevis ūdenī, bet ziepju šķīdumā, tad šķidruma līmenis ir zemāks, jo samazinās šķidruma virsmas spraiguma koeficients (sk. tab. darba lapā). Pēc teorētiskā sprieduma par to var pārliicināties praktiski.

Lai skolēni varētu atbildēt, darba lapā viņiem ir dota papildu informācija un tabula.

Ja šķidrums slapina virsmu, tad tā pacelšanās augstumu h kapilārā var aprēķināt ar formulu $h = 4\sigma/\rho g d$, kur σ – šķidruma virsmas spraiguma koeficients, ρ – šķidruma blīvums, g – brīvās krišanas paātrinājums un d – kapilāra diametrs.

Dažu šķidrumu virsmas spraiguma koeficients

Šķidrums	$t, ^\circ\text{C}$	$\sigma, \text{mN/m}$
Dzīvsudrabs	20	470
Glicerīns	18	64
Spirts	20	22
Ūdens	18	74
Ziepju šķidrums	18	40

Kapilaritāte ikdienā

1. Kāpēc ar auduma dvieli var nosusināt slapjas rokas?

Audumā ir kapilāri, pa kuriem mitrums no rokām iesūcas dvielī.

2. Kāpēc bērnu autiņbiksītes labi uzsūc mitrumu?

Bērnu autiņbiksītes labi uzsūc mitrumu tāpēc, ka tajās ir daudz sīku kapilāru.

Kopsavilkums

Pēc atbilžu pārrunāšanas var veikt kopsavilkumu par kapilaritāti.

- Šaurā, vaļējā caurulītē – kapilārā šķidrums, kas slapina tās sienas, paceļas noteiktā augstumā virs apkārtējā šķidruma līmeņa.
- Šķidruma pacelšanās augstumu nosaka tas, cik liels ir kapilāra diametrs. Jo tievāks ir kapilārs, jo augstāk pa to paceļas šķidrums.
- Šķidruma pacelšanās augstumu nosaka arī šķidruma īpašības – tā virsmas spraiguma koeficients, blīvums.
- Kapilaritāte ir nozīmīga parādība gan dabā, gan tehnikā, gan arī sadzīvē. Skolēni uzraksta vairākus kapilaritātes piemērus.

JONU APMAIŅAS REAKCIJAS

Darba izpildes laiks 40 minūtes

D_11_LD_02_P1

Mērķis

Pilnveidot skolēnu eksperimentālās prasmes, veicot jonu apmaiņas reakcijas, un prasmes strādāt ar vielu šķīdības tabulu, prognozējot ķīmisko reakciju norisi. Veido skolēnu prasmi rakstīt jonu vienādojumus.

Sasniedzamais rezultāts

- Prognozē jonu apmaiņas reakciju iespējamību, izmantojot vielu šķīdības tabulu, un pārlicinās par to eksperimentā.
- Novēro ķīmisko reakciju pazīmes – gāzes izdalīšanos, krāsas maiņu un nogulšņu veidošanos.
- Apraksta jonu apmaiņas reakcijas ar molekulārajiem un jonu vienādojumiem.

Saskata un formulē pētāmo problēmu	Dots
Formulē hipotēzi	Patstāvīgi
Saskata (izvēlas) un sagrupē lielumus, pazīmes	—
Izvēlas atbilstošus darba piederumus un vielas	Dots
Plāno darba gaitu, izvēloties drošas, videi nekaitīgas darba metodes	Dots
Novēro, mēra un reģistrē datus	Patstāvīgi
Lieto darba piederumus un vielas	Patstāvīgi
Apstrādā datus	—
Analizē, izvērtē rezultātus, secina	Patstāvīgi
Prezentē darba rezultātus	—
Sadarbojas, strādājot grupā (pārī)	Patstāvīgi

Darbu ieteicams veikt, skolēniem strādājot pāros.

Pirms stundas ieteicams akcentēt un atkārtot darba drošības noteikumus un darba kultūru laboratorijas darbu veikšanai.

Veicot šo darbu, ieteicams pievērst uzmanību skolēnu eksperimentālajām prasmēm:

- ievērot aprakstā dotos vielu tilpumus;
- pareizi rīkoties, nosakot gāzes smaku;

- uz galda, kur tiek veikti eksperimenti, ievērot tīrību un kārtību;
- pēc eksperimenta veikšanas pudelītei uzlikt aizbāzni.

Dažkārt, sajaucot divus šķīdumus, ir novērojama kāda no ķīmiskās reakcijas pazīmēm, piemēram, nogulšņu rašanās, krāsas maiņa, indikatora krāsas maiņa vai gāzes izdalīšanās. Gāzes rašanos var konstatēt vizuāli (redzami burbuļi) vai pēc smaržas. Tomēr reizēm nekādas ķīmiskās reakcijas pazīmes nav novērojamas. Šādos gadījumos jonu apmaiņas reakcijas nenotiek līdz galam. Tikai tad, ja jonu mijiedarbības rezultātā rodas nešķīstoša viela, gāze vai ūdens, reakcija ir notikusi līdz galam.

Izmantojot šķīdības tabulu un eksperimentā iegūtos datus, iespējams prognozēt reakcijas iespējamību.

Uzdevums

1. Izmantojot vielu šķīdības tabulu, prognozēt jonu apmaiņas reakciju iespējamību un pārbaudīt to eksperimentāli.
2. Uzrakstīt dotās jonu apmaiņas reakcijas molekulāros, jonu un saīsinātos jonu vienādojumus.

Darba piederumi, vielas

Vielu BaCl_2 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, NaOH , HCl , H_2SO_4 , NaCl , K_3PO_4 , Na_2CO_3 , NH_4NO_3 šķīdumi ar koncentrāciju $c = 0,5 \text{ M}$, fenolftaleīna šķīdums; 6 mēģenes; mēģeņu statīvs, pipetes; vielu šķīdības tabula.

Darba sākumā ieteicams skolēniem atgādināt, ka, reaģējot ūdeņraža joniem un karbonātijoniem, rodas ogļskābe, kas ir nestabila un strauji sadalās par gāzi CO_2 un ūdeni. Līdzīga situācija ir, reaģējot amonija jonam ar hidroksīdjonu. Jāvērš skolēnu uzmanību uz to, ka rodas amonjaks ar raksturīgu “ožamā spirta” aromātu.

Darba gaita

1. Tabulā ieraksta prognozi, vai dotās reakcijas notiks/nenotiks un pamato to. Izmanto vielu šķīdības tabulu.
2. Pārbauda izvirzītās prognozes, veicot ķīmiskās reakcijas praktiski. Veicot eksperimentus, nedrīkst izmirst lietot drošas darba metodes un ievērot darba kultūru.

- a) Ielej mēģenē $\approx 1 \text{ ml}$ BaCl_2 šķīduma, pievieno $\approx 1 \text{ ml}$ H_2SO_4 šķīduma. Novēro, kāda ķīmiskās reakcijas pazīme liecina par reakcijas norisi. Ieraksta to datu tabulā.
- b) Ielej mēģenē $\approx 1 \text{ ml}$ NaOH šķīduma, piepilina 1 pilienu fenolftaleīna šķīduma. Pievieno $\approx 1 \text{ ml}$ HCl šķīduma. Novēro reakcijas pazīmi un ieraksta to tabulā. *Tā kā reaģējošās vielas un reakcijas produkti šajā gadījumā ir bezkrāsaini, lieto indikatoru fenolftaleīnu, kas bāziskā vidē krāso šķīdumu aveņsarkanā krāsā.*
- c) Ielej mēģenē $\approx 2 \text{ ml}$ NH_4NO_3 šķīduma, pielej $\approx 2 \text{ ml}$ NaOH šķīduma. Uzmanīgi pasmaržo mēģenes saturu.
- d) Ielej mēģenē $\approx 1 \text{ ml}$ $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ šķīduma, pielej $\approx 2 \text{ ml}$ NaOH šķīduma. Novēro, kāda ķīmiskās reakcijas pazīme liecina par reakcijas norisi. Ieraksta to datu tabulā.
- e) Ielej mēģenē $\approx 1 \text{ ml}$ K_3PO_4 šķīduma, pielej $\approx 3 \text{ ml}$ NaCl šķīduma. Novēro, kāda ķīmiskās reakcijas pazīme liecina par reakcijas norisi. Ieraksta to datu tabulā.
- f) Ielej mēģenē $\approx 1 \text{ ml}$ Na_2CO_3 šķīduma, pielej $\approx 1 \text{ ml}$ H_2SO_4 šķīduma. Novēro, kāda ķīmiskās reakcijas pazīme liecina par reakcijas norisi. Ieraksta to datu tabulā.
3. Uzraksta veikto reakciju molekulāros, pilnos un saīsinātos jonu vienādojumus.

legūto datu reģistrēšana un apstrāde

Apmaiņas reakcijas

	Reaģējošās vielas	Prognoze	Novērojums
a)	$\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$	Ja reakcija notiks, tad radīsies nešķīstoša viela.	Baltas nogulsnes.
Molekulārais vienādojums: $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{HCl}$			
Jonu vienādojums: $\text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^-$			
Saīsinātais jonu vienādojums: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$			
b)	$\text{NaOH} + \text{HCl}$	Ja reakcija notiks, tad radīsies ūdens.	Fenolftaleīna krāsas maiņa.
Molekulārais vienādojums: $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$			
Jonu vienādojums: $\text{Na}^+ + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$			
Saīsinātais jonu vienādojums: $\text{OH}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O}$			
c)	$\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NaOH}$	Ja reakcija notiks, tad izdalīsies ūdens un gāze.	Raksturīgs "ožamā spirta" aromāts.
Molekulārais vienādojums: $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{NaNO}_3$			
Jonu vienādojums: $\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^- + \text{Na}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}^+ + \text{NO}_3^-$			
Saīsinātais jonu vienādojums: $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$			
d)	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH}$	Ja reakcija notiks, tad radīsies nešķīstoša viela.	Zilas nogulsnes.
Molekulārais vienādojums: $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaNO}_3$			
Jonu vienādojums: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_3^- + 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{Na}^+ + 2\text{NO}_3^-$			
Saīsinātais jonu vienādojums: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$			
e)	$\text{K}_3\text{PO}_4 + \text{NaCl}$	Ja reakcija nenotiks līdz galam, tad neradīsies ne ūdens, ne nogulsnes, ne gāze.	
Molekulārais vienādojums: $\text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{KCl}$			
Jonu vienādojums: $3\text{K}^+ + \text{PO}_4^{3-} + 3\text{Na}^+ + 3\text{Cl}^- \rightarrow 3\text{Na}^+ + \text{PO}_4^{3-} + 3\text{K}^+ + 3\text{Cl}^-$			
Saīsinātais jonu vienādojums:			
f)	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$	Ja reakcija notiks, tad izdalīsies ūdens un gāze.	
Molekulārais vienādojums: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$			
Jonu vienādojums: $2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$			
Saīsinātais jonu vienādojums: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$			

ŪDENS PARAUGU SASTĀVA SALĪDZINĀŠANA

Darba izpildes laiks 40 minūtes D_11_LD_02_P2

Mērķis

Pilnveidot skolēnu prasmes secināt, pamatojoties uz eksperimentāli iegūtajiem datiem par dažādu avotu dabiskā ūdens sastāvu atbilstīgi izvirzītajai pētāmajai problēmai un hipotēzei.

Sasniedzamais rezultāts

- Eksperimentāli nosaka dzelzs jonu koncentrāciju, vara jonu koncentrāciju, nitrātu un nitrītu koncentrāciju, pH, kopējo ūdens cietību.
- Formulē hipotēzi atbilstīgi situācijas aprakstam un pētāmajai problēmai.
- Salīdzina darbā iegūtos rezultātus ar datiem literatūrā.
- Izvērtē iegūtos rezultātus un secina, pamatojoties uz iegūtajiem datiem.

Saskata un formulē pētāmo problēmu	Dots
Formulē hipotēzi	Patstāvīgi
Saskata (izvēlas) un sagrupē lielumus, pazīmes	Dots
Izvēlas atbilstošus darba piederumus un vielas	Dots
Plāno darba gaitu, izvēloties drošas, videi nekaitīgas darba metodes	Dots
Novēro, mēra un reģistrē datus	Patstāvīgi
Lieto darba piederumus un vielas	Patstāvīgi
Apstrādā datus	—
Analizē, izvērtē rezultātus, secina	Patstāvīgi
Prezentē darba rezultātus	Patstāvīgi
Sadarbojas, strādājot grupā (pārī)	—

Situācijas apraksts

Dabā ūdens ir maisījums, jo tajā dažādā koncentrācijā atrodas izšķīduši sāļi jonu veidā. Šo jonu koncentrācija un arī ūdens īpašības (piemēram, dzidrums, smarža, garša) ir dažādas un atkarīgas no ūdens parauga ņemšanas vietas. Dažādu avotu ūdens ir nepieciešams visai dzīvībai pasaulei – cilvēki to izmanto dzeršanai un sadzīves vajadzībām, bez tā nevar eksistēt augi un dzīvnieki. Lai ūdensdzīvniekiem,

tai skaitā zivīm, nebūtu traucēti dzīvības procesi, visām ūdens īpašībām ir svarīga nozīme. Ja izveidojam akvāriju mājās, tad tajā mītošās zivis labi jutīsies, ja noteikti joni būs zināmā daudzumā (2. pielikums).

Akvāriju var uzskatīt par dabiskas ūdenskrātuves “mini” modeli. Laiku pa laikam ūdens tajā ir jāpapildina vai jānomaina. Šim nolūkam izraudzīti no pieciem dažādiem avotiem ņemti ūdens paraugi – destilēts ūdens, tikko no krāna ņemts ūdens, pirms diennakts no krāna ņemts ūdens, diļa (vai citas dabiskas ūdenstilpes) ūdens, minerālūdens.

Pētāmā problēma

Vai akvārijam var ņemt ūdeni no jebkura ūdens avota?

Hipotēze

Skolēni patstāvīgi formulē hipotēzi. Ja skolēni lūdz palīdzību, tad jāsniedz paskaidrojumi, kas akcentē situācijas aprakstā doto informāciju par ūdens paraugu piemērotību. Ja skolēni spēj patstāvīgi formulēt hipotēzi, tad palīdzība nav jāpiedāvā.

Piemērs. Akvārija zivīm piemērots ir ... ūdens, jo tā ķīmiskais sastāvs atbilst akvārija zivju dzīves videi.

Lielumi, pazīmes

Hlora, dzelzs, vara, nitrātu, nitrītu jonu koncentrācija, pH, ūdens cietība, ūdens vizuālais izskats, ūdens smarža.

Darba piederumi, vielas

5 vārglāzes (75 ... 100 ml), ūdens analīžu indikatora strēmelišu komplekts ar krāsu karti, pieci ūdens paraugi (1., 2., 3., 4., 5.).

Skolēniem dotie paraugi ir numurēti. Informāciju par ūdens paraugu ņemšanas avotiem skolēniem ieteicams sniegt tikai pēc analīžu veikšanas. Ieteicamie paraugi ir šādi: destilēts ūdens, tikko no krāna ņemts ūdens, pirms diennakts no krāna ņemts ūdens, diļa (vai citas dabiskas ūdenstilpes) ūdens, negāzēts minerālūdens.

Lai darbā iegūtu labākus rezultātus, būtiska ir ūdens paraugu izvēle un sagatavošana. Vēlams izraudzīties tādu dabiskas ūdenstilpes ūdeni, kas nav īpaši dzidrs un kuram ir dzeltenīga nokrāsa. Minerālūdeni vēlams izraudzīties ar lielāku jonu koncentrāciju (piemēram, “Borjomi”).

Darba gaita

Skolēni darbu var veikt pa pāriem.

Skolēni ūdens analīzes veic saskaņā ar instrukcijām 1. pielikumā.

Darba instrukcijā ar indikatora strēmelītēm ir norādīts, ka vajadzīgais ūdens parauga daudzums ir 200 vai 500 ml. Tomēr mērījumiem, ko skolēni veic šajā darbā, ir pietiekami, ja ūdens parauga daudzums ir 50 ml.

1. Konstatē visu ūdens paraugu īpašības, aplūkojot tos vizuāli un pasmaržojot. Novēroto ieraksta rezultātu tabulā.
2. Izmantojot indikatorstrēmelītes, ņemot vērā pielikumā doto aprakstu, nosaka dzelzs jonu koncentrāciju, smago metālu jonu koncentrāciju, nitrātu un nitrītu jonu koncentrāciju, kopējo ūdens cietību, pH. Rezultātus ieraksta tabulā.

Skolotājs seko darba izpildei, palīdz ar paskaidrojumiem, ja tas vajadzīgs.

Pielikumā dotās instrukcijas paredzētas WaterWarks 2 testa strēmeļu komplektam. Jāņem vērā, ka dažādu firmu ražoto ūdens analīžu indikatoru testu instrukcijas var nedaudz atšķirties.

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

Paraugs	Caurspīdība, krāsa	Smarža	Dzelzs jonu konc., mg/l	Smago metālu jonu konc., µg/l	Nitrātu un nitrītu jonu konc., mg/l	pH	Ūdens cietība, mg/l
1. paraugs							
2. paraugs							
3. paraugs							
4. paraugs							
5. paraugs							

Rezultātu analīze un izvērtēšana

Skolēni rezultātus izvērtē patstāvīgi. Skolotājs konsultē nepieciešamības gadījumā.

- Izlasa pielikumā doto informāciju. Izvērtē laboratorijas darbā iegūtos datus, salīdzina tos ar pielikumā doto informāciju.
- Izvērtē, kurš no analizētajiem ūdens paraugiem ir vispiemērotākais akvārija zivtiņām, ņemot vērā izpētītās īpašības un noteikto ūdens sastāvu.

Secinājumi

Skolēni secinājumus uzraksta patstāvīgi. Skolotājs konsultē nepieciešamības gadījumā.

Izvērtē pirms darba sākšanas formulētās hipotēzes apstiprināšanos (neapstiprināšanos). Pamato savu vērtējumu.

.....
Vārds.....
uzvārds.....
klase.....
datums

VIELU ŠĶĪŠANA DAŽĀDOS ŠĶĪDINĀTĀJOS

Uzdevums (12 punkti)

Ievieto vārdus: *šķīdums, šķīdinātājs, nepolārs, polārs, šķīst, nešķīst, šķidrums* atbilstīgajās vietās pareizos locījumos! Tie var atkārtoties.

Ūdens ir visizplatītākais _____ uz Zemes. Ķīmiski tīrs ūdens dabā praktiski neeksistē. Tajā ir izšķīdušas gan organiskās, gan neorganiskās vielas, veidojot _____. Ūdens ir _____, tāpēc tajā labi šķīst _____ vielas, piemēram, NaCl jeb vārāmā sāls. Plaši lietots šķīdinātājs ir benzīns. Tā kā tas ir ogļūdeņražu maisījums, bet ogļūdeņraži ir nepolāras vielas, tad benzīns ir _____ šķīdinātājs, un labi šķīdina _____ vielas, piemēram, taukus un eļļas. Savukārt ūdeni kā _____ šķīdinātājā _____ vielas un vielu maisījumi – benzīns, tauki, eļļas. Etilspirts labi _____ ūdeni un etilspirts arī šķīdina taukus. Šī īpašība etilspirtam piemīt tāpēc, ka viens molekulas gals ir polārs, bet otrs – nepolārs. Etilspirts ļoti strauji piesaista ūdeni, veidojot 96 % _____.

Vārds

uzvārds

klase

datums

SKĀBJU, BĀZU, SĀĻU DISOCIĀCIJA

Uzdevums (10 punkti)

Tabulā atzīmē, kuri ķīmisko reakciju vienādojumi ir uzrakstīti pareizi (+) un kuros ir kļūdas (–)! Kļūdainajam vienādojumam pretī uzraksti pareizu disociācijas vienādojumu!

	+/-	Kļūdas labojums
$\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$		
$\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-}$		
$\text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}^+ + 2\text{Cl}^-$		
$\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + 3\text{NO}^-$		
$\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{OH}^-$		
$\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$		

Vārds

uzvārds

klase

datums

ŠķIDRUMI DABĀ UN TEHNIKĀ

1. variants

1. uzdevums (5 punkti)

Vai apgalvojums ir patiess? Apvelc ar aplīti atbilstīgo atbildi!

Šķīduma vide ir bāziska, jo tā $pH = 2$.	Jā	Nē
Cietā ūdenī ziepes puto labāk nekā mīkstā ūdenī.	Jā	Nē
Lai noteiktu ūdens cietību, jāveic kvalitatīvā analīze.	Jā	Nē
Spiediens šķīdumos visos virzienos izplatās vienādi.	Jā	Nē
Augiem ūdens vadīšanu stumbrā nodrošina visi audi.	Jā	Nē

2. uzdevums (4 punkti)

Atbildi uz jautājumiem, pasvītrojot pareizo atbildes variantu! Katram jautājumam ir tikai viena patiesa atbilde.

a) Kura nav spiediena mērvienība?

Paskāls. Atmosfēra. mm Hg Kelvins.

b) Kā mainās ūdens tecēšanas ātrums, ja tas no tievākas caurules ieplūst caurulē, kuras šķērsriezuma laukums ir divas reizes lielāks?

Palielinās 2 reizes. Nemainās. Samazinās 2 reizes. Palielinās 4 reizes.

c) No kāda faktora nav atkarīgs šķīduma pacelšanās augstums kapilārā?

No šķīduma blīvuma. No kapilāra materiāla
No kapilāra iegremdēšanas dziļuma. No kapilāra iekšējā diametra

d) Kāds spēks atvieglo ezerā nogrimuša objekta izcelšanu?

Smaguma spēks. Cēlējspēks. Ūdens pretestības spēks. Troses elastības spēks.

3. uzdevums (8 punkti)

a) Izmantojot šķīdības tabulu, tukšajos lodziņos ieraksti to disociācijas vienādojumu numurus, kuri reāli notiek ūdens šķīdumos!

Nr.p.k.	Disociācijas vienādojums
1.	$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-}$
2.	$\text{Ba(OH)}_2 \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$
3.	$\text{KNO}_3 \rightarrow \text{K}^+ + \text{NO}_3^-$
4.	$\text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^-$

Disociācija notiek ☐ ☐

b) Pasvītro tā jona formulu, kura pierādīšanai kā reaģentu izmanto atšķaidītu sērskābi?

Ba^{2+} K^+ Al^{3+}

- c) Uzraksti vienas sāls formulu, kas reaģē ar sērskābi un kuras sastāvā ietilpst šis jons!

- d) Uzraksti šīs sāls reakcijas vienādojumu ar sērskābi molekulārā formā!

.....

- e) Uzrakstīto reakcijas vienādojumu pārveido jonu formā!

.....

- f) Uzraksti saīsināto jonu vienādojumu!

.....

- g) Kāda pazīme liecina par to, ka šī jonu apmaiņas reakcija ir praktiski notikusi?

.....

4. uzdevums (10 punkti)

- a) Gurķu marinādes pagatavošanai uz 3 litru burku ir vajadzīgas 4 tējkarotes 70 % etiķa esences. Ar cik tējkarotēm 9 % galda etiķa var aizstāt šo etiķa esences daudzumu, ja pieņem, ka vienā tējkarotē ietilpst 5 gramu galda etiķa?

- b) Lai samazinātu bērnu traumatismu, etiķa esenci mazumtirdzniecībā tirgot nevajadzētu, tā darba grupas sēdē par bērnu traumatisma samazināšanu norādījis Katastrofu medicīnas centra (KMC) direktors Mārtiņš Šics.

Pēc aģentūras LETA ziņām.

Kāpēc etiķa esence ir bīstama? Atbildi pamato!

- c) Galda etiķi lieto ne tikai dažādu produktu konservēšanai, bet arī kā līdzekli virsmu tīrīšanai, kuras ir sabojājis ciets ūdens. Šķīdinot ūdenī etiķskābi CH_3COOH , veidojas ūdeņraža joni, kas iedarbojas uz kalcija karbonātu, veidojot ūdeni un oglekļa(IV) oksīdu, kā arī šķīstošu kalcija savienojumu. Pabeidz doto jonu reakcijas vienādojumu jonu veidā!

$$\text{CaCO}_3 + 2 \text{H}^+ \rightarrow \dots\dots\dots$$

- d) Ikdienā, lietojot ūdeni ar paaugstinātu cietību, var notikt šāda reakcija:

$$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

Raksturo apstākļus, kādos notiek šī reakcija!

- e) Nosauc divus iemeslus, kāpēc šī reakcija ir nevēlama!

5. uzdevums (5 punkti)

Attēlā parādīta autoceltņa hidrauliskā mehānisma uzbūves shēma.

Pārvietojot sviru, automehāniķis ar 60 N lielu spēku iedarbojas uz virzuli, kura laukums $1,2 \text{ cm}^2$.



- a) Aprēķini virzuļa radīto spiedienu uz eļļu!

- b) Ar cik lielu spēku eļļa spiež uz lielāko virzuli, kura laukums ir $7,2 \text{ cm}^2$?

- c) Paskaidro hidraulisko mehānismu darbības principu!

.....

.....

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

ŠķIDRUMI DABĀ UN TEHNIKĀ

2. variants

1. uzdevums (5 punkti)

Vai apgalvojums ir patiess? Apvelc ar aplīti atbilstīgo atbildi!

Šķīduma vide ir skāba, ja tā $\text{pH} = 8$.	Jā	Nē
Akas ūdenī ir vairāk hidroģēnkarbonātjonu nekā lietus ūdenī.	Jā	Nē
Lai ūdenī konstatētu kalcija jonus, jāveic kvantitatīva analīze.	Jā	Nē
Spiediens, ko rada šķidrums uz trauka dibenu, ir atkarīgs no trauka formas.	Jā	Nē
Šķidrumu pārvietošanās dzīvnieku ķermenī notiek arī asinsvadu un limfvadu kapilārā sistēmā.	Jā	Nē

2. uzdevums (4 punkti)

Atbildi uz jautājumiem, pasvītrotot pareizo atbildi! Katram jautājumam ir tikai viena pareiza atbilde.

- a) Kura ir spiediena mērvienība?
 Ņūtons. Paskāls. Arhimēds. Milimetrs.
- b) Kā mainās ūdens tecēšanas ātrums, ja tas no resnākas caurules ieplūst caurulē ar divas reizes mazāku šķērsriezuma laukumu?
 Palielinās 2 reizes. Nemainās. Samazinās 2 reizes. Palielinās 4 reizes.
- c) No kāda faktora nav atkarīgs ūdens pacelšanās augstums stikla kapilārā?
 No ūdens blīvuma. No traukā ielietā ūdens tilpuma.
 No ūdens temperatūras. No kapilāra iekšējā diametra.
- d) Kurš no spēkiem, iedarbojoties uz upē peldošu baļķi, neļauj tam nogrimt?
 Smaguma spēks. Cēlējspēks.
 Ūdens pretestības spēks. Elastības spēks.

3. uzdevums (8 punkti)

- a) Izmantojot šķīdības tabulu, tukšajos lodziņos ieraksti to disociācijas vienādojumu numurus, kuri reāli notiek ūdens šķīdumos!

Nr.p.k.	Disociācijas vienādojums
1.	$\text{PbSO}_4 \rightarrow \text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$
2.	$\text{KOH} \rightarrow \text{K}^+ + \text{OH}^-$
3.	$\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$
4.	$\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^-$

Disociācija notiek ☐ ☐

- b) Pasvītō tā jona formulu, kura pierādīšanai kā reaģentu izmanto nātrija hidroksīda šķīdumu?
 Cu^{2+} K^+ H^+
- c) Uzraksti vienas sāls formulu, kas reaģē ar nātrija hidroksīda šķīdumu un kuras sastāvā ietilpst šis jons!

- d) Uzraksti šīs sāls reakcijas vienādojumu ar sērskābi molekulārā formā!

- e) Uzrakstīto reakcijas vienādojumu pārveido jonu formā!

- f) Uzraksti saīsināto jonu vienādojumu!

- g) Kāda pazīme liecina par to, ka šī jonu apmaiņas reakcija ir praktiski notikusi?

4. uzdevums (10 punkti)

- a) Gurķu marinādes pagatavošanai uz 1 litra burku ir vajadzīgas 1,5 tējkarotes 70 % etiķa esences. Ar cik tējkarotēm 9 % galda etiķa var aizstāt šo etiķa esences daudzumu, ja pieņem, ka vienā tējkarotē ietilpst 5 grami galda etiķa?

- b) Neskatoties uz aktīvo diskusiju sabiedrībā par etiķa esences izņemšanu no pārtikas veikalu plauktiem, par drošāku pudeles vāciņu un par mazuļu rūpīgāku uzraudzīšanu, nelaimes, ko izraisa etiķa esence notiek joprojām. 17. janvārī Liepājā kāds pusotru gadu vecs puisītis aplējies ar etiķa esenci un guvis 30 % ķermeņa apdegumu.

Katastrofu medicīnas centrs

Kāpēc notiek diskusija par etiķa esences tirgošanas aizliegumu mazumtirdzniecībā? Atbildi pamato!

.....

.....

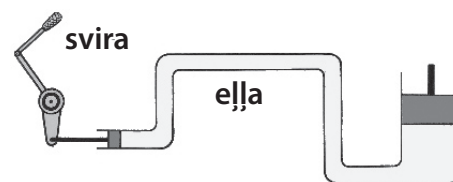
.....

- c) Ja stikla traukus mazgā ūdenī ar paaugstinātu cietību, tad pēc nožūšanas tie kļūst nespodri. Šo problēmu var novērst, traukus noskalojot ar ūdeni, kuram pievienots neliels daudzums etiķa. Šķīdinot ūdenī etiķskābi CH_3COOH , veidojas ūdeņraža joni, kas iedarbojas uz magnija karbonātu, veidojot ūdeni un oglekļa(IV) oksīdu, kā arī šķīstošu magnija savienojumu. Pabeidz doto jonu reakcijas vienādojumu jonu veidā!
- $$\text{MgCO}_3 + 2 \text{H}^+ \rightarrow \dots\dots\dots$$
- d) Ūdens cietības veidošanos dabā raksturo šāds reakcijas vienādojums:
- $$\text{MgCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$$
- Raksturo apstākļus, kādos notiek šī reakcija!
-
- e) Nosauc divus iemeslus, kāpēc šī reakcija ir nevēlama!
-

5. uzdevums (5 punkti)

Attēlā parādīta ekskavatora lāpstas hidrauliskā pacēlāja uzbūves shēma. Pārvietojot sviru, automehāniķis ar 60 N lielu spēku iedarbojas uz virzuli, kura laukums 0,6 cm².

a) Aprēķini virzuļa radīto spiedienu, kas izplatās eļļā!



b) Ar cik lielu spēku eļļa spiež uz virzuli, kura laukums ir 12 cm²?

c) Paskaidro, kādam nolūkam izmanto hidrauliskos mehānismus!

.....

.....

.....

ŠĶIDRUMI DABĀ UN TEHNIKĀ

1. variants

1. uzdevums (5 punkti)

Vai apgalvojums ir patiess? Apvelc ar aplīti atbilstīgo atbildi!

Šķīduma vide ir bāziska, jo tā $\text{pH} = 2$.

Cietā ūdenī ziepes puto labāk nekā mīkstā ūdenī.

Lai noteiktu ūdens cietību, jāveic kvalitatīvā analīze.

Spiediens šķidrumos visos virzienos izplatās vienādi.

Augiem ūdens vadīšanu stumbrā nodrošina visi audi.

Jā Nē

lā Nē

Iā Nē

Iā Nē

Jā Nē

2. uzdevums (4 punkti)

Atbildi uz jautājumiem, pasvītrojot pareizo atbildes variantu! Katram jautājumam ir tikai viena patiesa atbilde.

a) Kura nav spiediena mērvienība?

Paskāls.	Atmosfēra.	mm Hg	Kelvins.
----------	------------	-------	----------

b) Kā mainās ūdens tecēšanas ātrums, ja tas no tievākas caurules ieplūst caurulē, kuras šķēsgriezuma laukums ir divas reizes lielāks?

Palielinās 2 reizes.	Nemainās.	Samazinās 2 reizes.	Palielinās 4 reizes.
-------------------------	-----------	------------------------	-------------------------

c) No kāda faktora *nav* atkarīgs šķidruma pacelšanās augstums kapilārā?

No šķidruma blīvuma.	No kapilāra materiāla
No kapilāra iegremdēšanas dziļuma.	No kapilāra iekšējā diametra

d) Kāds spēks atvieglo ezerā nogrimuša objekta izcelšanu?

Smaguma spēks.	Cēlējspēks.	Ūdens pretestības spēks.	Troses elastības spēks.
----------------	-------------	--------------------------	-------------------------

3. uzdevums (8 punkti)

a) Izmantojot šķīdības tabulu, tukšajos lodziņos ieraksti to disociācijas vienādojumu numurus, kuri reāli notiek ūdens šķīdumos!

Nr.p.k.	Disociācijas vienādojums
1.	$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-}$
2.	$\text{Ba(OH)}_2 \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$
3.	$\text{KNO}_3 \rightarrow \text{K}^+ + \text{NO}_3^-$
4.	$\text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^-$

Disociācija notiek		
--------------------	--	--

b) Pasvītro tā jona formulu, kura pierādišanai kā reaģentu izmanto atšķaidītu sērskābi?

$$\text{Ba}^{2+} \quad \text{K}^{+} \quad \text{Al}^{3+}$$

c) Uzraksti vienas sāls formulu, kas reaģē ar sērskābi un kura sastāvā ietilpst šis jons!

d) Uzraksti šīs sāls reakcijas vienādojumu ar sērskābi molekulārā formā!

e) Uzrakstīto reakcijas vienādojumu pārveido jonu formā!

f) Uzraksti saīsināto jonu vienādojumu!

g) Kāda pazīme liecina par to, ka šī jonu apmaiņas reakcija ir praktiski notikusi?

4. uzdevums (10 punkti)

a) Gurķu marinādes pagatavošanai uz 3 litru burku ir vajadzīgas 4 tējkarotes 70 % etiķa esences. Ar cik tējkarotēm 9 % galda etiķa var aizstāt šo etiķa esences daudzumu, ja pieņem, ka vienā tējkarotē ietilpst 5 gramu galda etiķa?

b) Lai mazinātu bērnu traumatismu, etiķa esenci mazumtirdzniecībā tirgot nevajadzētu, tā darba grupas sēdē par bērnu traumatisma samazināšanu norādījis Katastrofu medicīnas centra (KMC) direktors Mārtiņš Šics.

Pēc aģentūras LETA ziņām.

Kāpēc etika esence ir bīstama? Atbilde pamato!

- c) Galda etiķi lieto ne tikai dažādu produktu konservēšanai, bet arī kā līdzekli virsmu tīrīšanai, kuras ir sabojājis ciets ūdens. Šķīdinot ūdenī etiķskābi CH_3COOH , veidojas ūdeņraža joni, kas iedarbojas uz kalcija karbonātu, veidojot ūdeni un oglekļa(IV) oksīdu, kā arī šķīstošu kalcija savienojumu. Pabeidz doto jonu reakcijas vienādojumu jonu veidā!
 $\text{CaCO}_3 + 2 \text{H}^+ \rightarrow \dots\dots\dots$
- d) Ikdienā, lietojot ūdeni ar paaugstinātu cietību, var notikt šāda reakcija:
 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 Raksturo apstākļus, kādos notiek šī reakcija!
- e) Nosauc divus iemeslus, kāpēc šī reakcija ir nevēlama!

5. uzdevums (5 punkti)

Attēlā parādīta autoceltņa hidrauliskā mehānisma shēma. Pārvietojot sviru, automehāniķis ar 60 N lielu spēku iedarbojas uz virzuli, kura laukums $1,2 \text{ cm}^2$.



- Aprēķini virzuļa radīto spiedienu uz eļļu!
- Ar cik lielu spēku eļļa spiež uz lielāko virzuli, kura laukums ir $7,2 \text{ cm}^2$?
- Paskaidro hidraulisko mehānismu darbības principu!

ŠķIDRUMI DABĀ UN TEHNIKĀ

2. variants

1. uzdevums (5 punkti)

Vai apgalvojums ir patiess? Apvelc ar aplīti atbilstīgo atbildi!

Šķīduma vide ir skāba, ja tā $\text{pH} = 8$. Jā Nē

Akas ūdenī ir vairāk hidroģēnkarbonātjonu nekā lietus ūdenī. Jā Nē

Lai ūdenī konstatētu kalcija jonus, jāveic kvantitatīva analīze. Jā Nē

Spiediens, ko rada šķidrums uz trauka dibenu, ir atkarīgs no trauka formas.	Jā	Nē
---	----	----

Šķidrumu pārvietošanās dzīvnieku ķermenī notiek arī asinsvadu un limfvadu kapilārā sistēmā.

2. uzdevums (4 punkti)

Atbilde uz jautājumiem, pasvītrojot pareizo atbildi! Katram jautājumam ir tikai viena pareiza atbilde.

a) Kura ir spiediena mērvienība?

Nūtons. Paskāls. Arhimēds. Milimetrs.

b) Kā mainās ūdens tecēšanas ātrums, ja tas no resnākas caurules ieplūst caurulē ar divas reizes mazāku šķēsgriezuma laukumu?

Palielinās 2 reizes.	Nemainās.	Samazinās 2 reizes.	Palielinās 4 reizes.
-------------------------	-----------	------------------------	-------------------------

c) No kāda faktora nav atkarīgs ūdens pacelšanās augstums stikla kapilārā?

No ūdens blīvuma. No traukā ielietā ūdens tilpuma.

No ūdens temperatūras. No kapilāra iekšējā diametra.

d) Kurš no spēkiem, iedarbojoties uz upē peldošu baltī, netauj tam nogrimt?

Smaguma spēks. Cēlējspēks.

Ūdens pretestības spēks. Elastības spēks.

3. uzdevums (8 punkti)

a) Izmantojot šķīdības tabulu, tukšajos lodziņos ieraksti to disociācijas vienādojumu numurus, kuri reāli notiek ūdens šķīdumos!

Nr.p.k.	Disociācijas vienādojums
1.	$\text{PbSO}_4 \rightarrow \text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$
2.	$\text{KOH} \rightarrow \text{K}^+ + \text{OH}^-$
3.	$\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$
4.	$\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^-$

Disociācija notiek		
--------------------	--	--

b) Pasvītro tā jona formulu, kura pierādīšanai kā reaģentu izmanto nātrija hidroksīda šķīdumu?

$$\text{Cu}^{2+} \quad \text{K}^+ \quad \text{H}^+$$

c) Uzraksti vienas sāls formulu, kas reaģē ar nātrija hidroksīda šķīdumu un kura sastāvā ietilpst šis jons!

d) Uzraksti šīs sāls reakcijas vienādojumu ar sērskābi molekulārā formā!

e) Uzrakstīto reakcijas vienādojumu pārveido jonu formā!

f) Uzraksti saīsināto jonu vienādojumu!

g) Kāda pazīme liecina par to, ka šī jonu apmaiņas reakcija ir praktiski notikusi?

4. uzdevums (10 punkti)

a) Gurķu marinādes pagatavošanai uz 1 litra burku ir vajadzīgas 1,5 tējkarotes 70 % etiķa esences. Ar cik tējkarotēm 9 % galda etiķa var aizstāt šo etiķa esences daudzumu, ja pieņem, ka vienā tējkarotē ietilpst 5 gramu galda etiķa?

b) Neskatoties uz aktīvo diskusiju sabiedrībā par etiķa esences izņemšanu no pārtikas veikalu plauktiem, par drošāku pudeles vāciņu un par mazuļu rūpīgāku uzraudzīšanu, nelaimes ar etiķa esenci notiek joprojām. 17. janvārī Liepājā kāds pusotru gadu vecs puisītis aplējies ar etiķa esenci un guvis 30 % ķermeņa apdegumu.

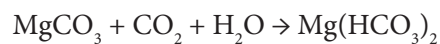
Katastrofu medicīnas centrs

Kāpēc notiek diskusija par etiķa esences tirgošanas aizliegumu mazumtirdzniecībā? Atbildi pamato!

- c) Ja stikla traukus mazgā ūdenī ar paaugstinātu cietību, tad pēc nožūšanas tie kļūst nespodri. Šo problēmu var novērst, traukus noskalojot ar ūdeni, kuram pievienots neliels daudzums etiķa. Šķīdinot ūdenī etiķskābi CH_3COOH , veidojas ūdeņraža joni, kas iedarbojas uz magnija karbonātu, veidojot ūdeni un oglekļa(IV) oksīdu, kā arī šķīstošu magnija savienojumu. Pabeidz doto jonu reakcijas vienādojumu jonu veidā!



- d) Ūdens cietības veidošanos dabā raksturo šāds reakcijas vienādojums:



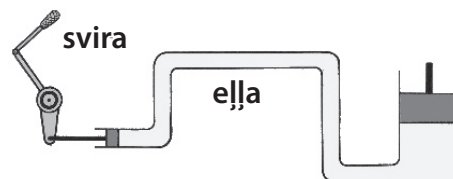
Raksturo apstākļus, kādos notiek šī reakcija!

- e) Nosauc divus iemeslus, kāpēc šī reakcija ir nevēlama!

5. uzdevums (5 punkti)

Attēlā parādīta ekskavatora lāpsta hidrauliskā pacelēja shēma.

Pārvietojot sviru, automehāniķis ar 60 N lielu spēku iedarbojas uz virzuli, kura laukums $0,6 \text{ cm}^2$.



- Aprēķini virzuļa radīto spiedienu, kas izplatās eļļā!
- Ar cik lielu spēku eļļa spiež uz virzuli, kura laukums ir 12 cm^2 ?
- Paskaidro, kādam nolūkam izmanto hidrauliskos mehānismus!

ŠĶIDRUMI DABĀ UN TEHNIKĀ

Vērtēšanas kritēriji

Uzdevums	Kritēriji	Punkti
1.	Zina bāziskas/ skābas vides pH – 1 punkts	5
	Zina cieta ūdens īpašības – 1 punkts	
	Zina, kas ir kvalitatīvā/ kvantitatīvā analīze – 1 punkts	
	Zina hidrostatikas/ hidrostatikas likumsakarības šķīdumos – 1 punkts	
	Izprot šķīduma pārvietošanās nozīmi kapilāros – 1 punkts	
2.	Zina spiediena mērvienības – 1 punkts	4
	Izprot šķīduma plūsmas ātruma atkarību no caurules šķērsgriezuma laukuma – 1 punkts	
	Izprot likumsakarību kapilāros – 1 punkts	
	Izprot cēlējspēka darbību – 1 punkts	
3.	Pēc šķīdības tabulas nosaka, vai viela disociē jonos. Par katru pareizi noteiktu disociācijas vienādojumu – 1 punkts. Kopā 2 punkti	8
	Nosaka, kuru jonu pierāda ar sērskābes šķīdumu/ nātrija hidroksīda šķīdumu – 1 punkts	
	Uzraksta sāls formulu – 1 punkts	
	Sastāda molekulāro vienādojumu – 1 punkts	
	Sastāda jonu vienādojumu – 1 punkts	
	Sastāda saīsināto jonu vienādojumu – 1 punkts	
	Izskaidro pazīmi, kas liecina, ka reakcija notikusi – 1 punkts	

4.	Aprēķina 70 % etiķskābes masu – 1 punkts Uzraksta masas daļas (%), tīras vielas masas un šķīduma masas sakarību – 1 punkts Aprēķina masu tīrai etiķskābei – 1 punkts Aprēķina masu 9 % galda etiķim – 1 punkts Aprēķina, cik tējkarotes 9 % galda etiķa ir vajadzīgas – 1 punkts	10
	Pamato etiķa esences bīstamību – 1 punkts	
	Pabeidz jonu vienādojumu – 1 punkts	
	Raksturo reakcijas norises apstākļus – 1 punkts	
	Izprot ūdens cietības izraisītās sekas. Par katru iemeslu – 1 punkts. Kopā 2 punkti	
	Izvēlas formulu spiediena aprēķināšanai – 1 punkts	
	Aprēķina spiedienu – 1 punkts	
5.	Pārveido formulu spēka aprēķināšanai – 1 punkts	5
	Aprēķina spēku – 1 punkts	
	Pamato hidraulisko mehānismu darbības principu un izmantošanu – 1 punkts	
Kopā		32