

5.TEMATS ELEKTROLĪTISKĀ DISOCIĀCIJA

[Temata apraksts](#)

[Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis](#)

[Uzdevumu piemēri](#)

K_10_DD_05_P1	<u>Elektrovadītspējas noteikšana</u>	Skolēna darba lapa
K_10_DD_05_P2	<u>pH vērtības noteikšana dažādu vielu šķīdumos</u>	Skolēna darba lapa
K_10_LD_05_P1	<u>Temperatūras maiņa vielu šķīdības procesā</u>	Skolēna darba lapa
K_10_LD_05_P2	<u>Sāļu hidrolīze</u>	Skolēna darba lapa
K_10_LD_05_P3	<u>Dabīgie skābju un bāzu indikatori</u>	Skolēna darba lapa

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

ELEKTROLĪTISKĀ DISOCIĀCIJA

TEMATA APRAKSTS

Elektrolītiskās disociācijas procesi norisinās apkārtējā vidē – ūdenī izšķīduši dažādi sāļi, un tāds ūdens vada elektrisko strāvu. Ikdienā sastopamies ar sadzīvē un kosmētikā lietojamiem šķīdumiem, kuriem norādīts vides pH. Šajā tematā skolēnirod atbildes uz daudziem ikdienā aktuāliem jautājumiem.

Pamatskolas kursā skolēni apguva vielu klasifikācijas pamatus un ūdens fizikālās un ķīmiskās īpašības. Skolēni pazīst indikatorus, prot ar tiem rīkoties. Skolēni ir jau apguvuši vielu uzbūvi.

Šajā tematā skolēni izmanto matemātiskā apgūtās prasmes – zīmēt grafikus, izvēlēties mērogu, izmantot skaitļu pierakstu ar pakāpēm, logaritma definīciju. Svarīgas ir arī informātikā apgūtās prasmes darbā ar lietojumprogrammu *MS Excel*.

Tematā skolēni apgūst jaunus jēdzienus: *elektrolīti un neelektrolīti, elektrolītiskā disociācija, disociācijas pakāpe, vides pH, sāļu hidrolīze*.

Temata būtiskākos jautājumus skolēni apgūst, vērojot demonstrējumus un veicot pētniecisku laboratorijas darbu. Elektrolītiskās disociācijas teorijas pamattēzes skolēni pamato ar skābju, bāzu un sāļu disociācijas vienādojumiem. Raksturojot elektrolītiskās disociācijas procesus, skolēni lieto jēdzienus: *jons, katjons, anjons*.

Veicot laboratorijas darbus, skolēni pēta siltuma parādības vielu šķīšanas procesos, nosaka šķīdumu vidi dažādos ikdienā lietojamajos šķīdumos, izmantojot dabas materiālus – ogas, augļus, vai precīzi mēra vides pH. Laboratorijas darbā skolēni izmanto temperatūras sensoru un pH-metru, ievērojot to lietošanas noteikumus, un veido izpratni par atkārtotu mērījumu nozīmi pētījumos.

Viens no būtiskākajiem jautājumiem tematā ir sāļu hidrolīze, ko skolēni apgūst, veicot pētniecisku laboratorijas darbu – nosakot sāļu šķīdumu pH. Pētniecisko darbu rezultātā skolēni nonāk pie secinājumiem par vielu dažādību apkārtējā vidē un nozīmīgiem procesiem, kas norisinās ūdenī un augsnē dažādu faktoru ietekmē. Sāļu hidrolīzes procesu skolēni pēta un skaidro, bet neapraksta ar ķīmisko reakciju vienādojumiem.

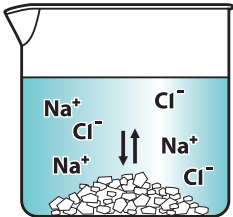
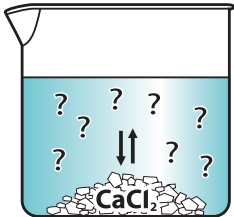
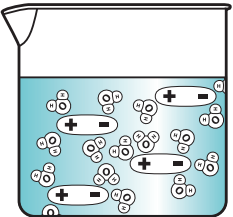


CEĻVEDIS

Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

STANDARTĀ	Izprot atomu kodolu pārvērtības, vielu elektrolītiskās disociācijas, oksidēšanās un reducēšanās, polimerizācijas un polikondensācijas procesus.	Saskata un formulē risināmo/pētāmo problēmu un hipotēzi, izvērtējot informāciju no dažādiem avotiem.	Lieto informācijas tehnoloģijas datu ieguvē un reģistrēšanā.	Analizē, izvērtē un izmanto ķīmijas satura vizuālo un vārdisko informāciju atbilstīgi mērķim; pārveido vārdisko informāciju vizuālā formā, modeļos, simbolos un apzīmējumos un otrādi.	Novērtē indivīda darbības ietekmi uz vides (ūdens, gaisa un augsnes) kvalitāti un apzinās indivīda un sabiedrības atbildību vides kvalitātes saglabāšanā.
PROGRAMMĀ	- Izprot atšķirību starp elektrolītiem un neelektrolītiem. - Raksturo šķīšanas mehānismu vielām ar jonu un polāro kovalento saiti. - Izprot elektrolītiskās disociācijas teorijas pamattēzes. - Izskaidro skābju, bāzu, normālo sāļu disociāciju un apraksta to ar disociācijas vienādojumiem. - Izprot pH jēdzienu un izmanto pH vērtības vides skābuma un bāziskuma novērtēšanai. - Izprot sāļu hidrolīzes būtību un izskaidro vides pH atšķirības dažādu sāļu ūdensšķīdumos.	Izvirza hipotēzi par sāļu hidrolīzi, pamatojoties uz novērojumiem.	Veic mērījumus, izmantojot temperatūras sensoru, pH-metru, ievērojot to lietošanas noteikumus.	- Prognozē šķīdumu praktisko lietojumu, izmantojot informāciju par siltuma parādībām šķīšanas procesā. - Grupē elektrolītus pēc to disociācijas pakāpes: stiprie, vidēji stiprie un vājie elektrolīti, izmantojot datus par disociācijas pakāpi. - Saprot informāciju uz sadzīves preču iepakojuma, kur norādīts produkta sastāvs jonu veidā un to masas koncentrācijas.	Analizē disociācijas procesu un šķīdumu pH maiņas ietekmi uz dabas ūdeņu un augsnes sastāvu.
STUNDĀ	Problēmu risināšana. <i>SP. Elektrolīti un neelektrolīti.</i> Demonstrēšana. <i>D. Elektrovadītspējas noteikšana.</i> <i>D. pH vērtības noteikšana dažādu vielu šķīdumos.</i> Laboratorijas darbs. <i>LD. Dabīgie skābju un bāzu indikatori.</i> <i>VM. Sāļu hidrolīze.</i> <i>VM. Šķīdumu skābuma un bāziskuma skala.</i> <i>VM. Nātrija hlorīda šķīšana ūdenī.</i> <i>Spēle "Elektrolīti un neelektrolīti".</i> <i>KD. Skābju, bāzu un sāļu disociācijas vienādojumi.</i> <i>KD. Sāļu hidrolīze.</i>	Laboratorijas darbs. <i>LD. Sāļu hidrolīze.</i>	Laboratorijas darbs. <i>LD. Temperatūras maiņa vielu šķīšanas procesā.</i> Laboratorijas darbs. <i>LD. Sāļu hidrolīze.</i>		

UZDEVUMU PIEMĒRI

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																				
Izprot atšķirību starp elektrolītiem un nnelektrolītiem.	Tabulā doti elektrolītiskās disociācijas procesa pētījumu rezultāti. Nosaki, vai viela ir elektrolīts vai nnelektrolīts! <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr.</th><th>Vielas paraugs</th><th>Novērojumi</th><th>Elektrolīts/ nnelektrolīts</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td><td>Hlorūdeņraža ūdensšķīdums.</td><td>Elektriskā spuldzīte deg.</td><td></td></tr> <tr> <td>2.</td><td>Destilēts ūdens.</td><td>Elektriskā spuldzīte nedeg.</td><td></td></tr> <tr> <td>3.</td><td>Etilspirts.</td><td>Elektriskā spuldzīte nedeg.</td><td></td></tr> <tr> <td>4.</td><td>Kālija nitrāta ūdensšķīdums.</td><td>Elektriskā spuldzīte deg.</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Nr.	Vielas paraugs	Novērojumi	Elektrolīts/ nnelektrolīts	1.	Hlorūdeņraža ūdensšķīdums.	Elektriskā spuldzīte deg.		2.	Destilēts ūdens.	Elektriskā spuldzīte nedeg.		3.	Etilspirts.	Elektriskā spuldzīte nedeg.		4.	Kālija nitrāta ūdensšķīdums.	Elektriskā spuldzīte deg.		Sagrupē dotās vielas elektrolītos un nnelektrolītos! H₂O, O₂, glikoze, HNO₃, Cu(OH)₂, AlCl₃, parafīns, ZnO, NaOH, Na₂S, H₂SO₄	Izskaidro! a) Kāpēc sauss, sašķidrināts hlorūdeņradis elektrisko stāvu nevada, bet tā ūdensšķīdums elektrisko strāvu vada? b) Kāpēc gan sauss jods, gan joda tinktūra elektrisko strāvu nevada?
Nr.	Vielas paraugs	Novērojumi	Elektrolīts/ nnelektrolīts																				
1.	Hlorūdeņraža ūdensšķīdums.	Elektriskā spuldzīte deg.																					
2.	Destilēts ūdens.	Elektriskā spuldzīte nedeg.																					
3.	Etilspirts.	Elektriskā spuldzīte nedeg.																					
4.	Kālija nitrāta ūdensšķīdums.	Elektriskā spuldzīte deg.																					
Grupē elektrolītus pēc to disociācijas pakāpes lieluma, izmantojot datus par disociācijas pakāpi.	Kas ir disociācijas pakāpe? Nosauc vienu vājo elektrolītu un vienu stipro elektrolītu!	Izmantojot datus par disociācijas pakāpi, sagrupē elektrolītus (stiprie un vājie elektrolīti)! <i>Dažu elektrolītu disociācijas pakāpes a 0,1 M šķīdumā:</i> HF ($\alpha = 8,5\%$), CH₃COOH ($\alpha = 1,3\%$), HCl ($\alpha = 92\%$), KOH ($\alpha = 89\%$), NH₄OH ($\alpha = 1,3\%$), AgNO₃ ($\alpha = 81\%$).	Paskaidro, kāpēc ortofosforskābi visbiežāk raksturo, kā vidēji stipru elektrolītu, bet literatūrā ir norādīts, ka 0,1 M ortofosforskābei ir trīs disociācijas pakāpes: 23,5 %; $3 \cdot 10^{-4}\%$; $2 \cdot 10^{-9}\%$!																				
Raksturo šķīšanas mehānismu vielām ar jonu un polāro kovalento saiti.	 Uzraksti šķīdinātās vielas ķīmisko formulu! Kāds ķīmiskās saites veids ir šķīdinātajā vielā?	 Uzraksti šķīdinātās vielas disociācijas vienādojumu! Kāds ķīmiskās saites veids ir šķīdinātajā vielā?	 Kura viela – CsCl, SrCl₂ vai HCl – tiek šķīdināta? Kāds ķīmiskās saites veids ir šķīdinātajā vielā? Uzraksti šķīdinātās vielas disociācijas vienādojumu!																				

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izprot elektrolītiskās disociācijas teorijas pamattēzes.	Ieraksti tekstā trūkstošos vārdus! Kālija hlorīda disociācijas procesā rodas pozitīvi lādēti joni un negatīvi lādēti joni. Ja elektrolīta šķīdumā ievieto elektrodus, kas pieslēgti līdzstrāvas avotam, pozitīvi lādētie joni virzās uz elektrodu, negatīvi lādētie joni – uz elektrodu.	Paskaidro ar piemēriem elektrolītiskās disociācijas teorijas pamattēzi "Joni atšķiras no atomiem gan pēc uzbūves, gan arī pēc īpašībām"!	Izskaidro, kāpēc gāzveida hlora ieelpošana cilvēkam ir dzīvībai bīstama, bet cilvēks var lietot uzturā vārāmo sāli, kuras sastāvā viens no ķīmiskajiem elementiem ir hlors!
Izskaidro skābju, bāzu, normālo sāļu disociāciju un apraksta to ar disociācijas vienādojumiem.	Dotajos disociācijas vienādojumos: ar vienu svītru pasvīturo skābēm kopīgos jonus, ar divām – bāzēm kopīgos jonus! Kuros gadījumos attēlota sāļu disociācija? a) $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ b) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ c) $\text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^-$ d) $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$ e) $\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$ f) $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$	Uzraksti disociācijas vienādojumus vielām, kuru ķīmiskās formulas ir KOH, CuSO_4, AlCl_3, HBr, Ba(OH)_2!	Uzraksti ķīmiskās formulas vielām, kuru elektrolītiskās disociācijas procesā radušies šādi joni: Na^+; OH^-; Cl^-; SO_4^{2-}; Zn^{2+}, Pb^{2+}, S^{2-}! Uzraksti atbilstošos disociācijas vienādojumus!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Analizē disociācijas procesu un šķīdumu pH maiņas ietekmi uz dabas ūdeņu un augsnes sastāvu.	Uzraksti divus piemērus dabas ūdeņiem, kuri salīdzinoši labi vada elektrisko strāvu!	Augu mēslošanai izmanto salpetrus: KNO_3 , NaNO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Kāda jona veidā augi uzņem elementu slāpekli? Paskaidro, kas notiek ar šo jonu koncentrāciju blakus ezerā, ja tādu minerālmēslojumu izmanto pārāk daudz, un kā tas ietekmē ezeru augus un dzīvniekus!	

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																																																										
Izprot pH jēdzienu un izmanto pH vērtības vides skābuma un bāziskuma novērtēšanai.	1. Tabulā dota pH vērtība dažādos organisma šķīdumos. Sakārto tos vides skābuma pieaugšanas secībā! <table><tr><th>Nr.</th><th>Organisma šķīdumi</th><th>pH</th></tr><tr><td>1.</td><td>Asins serums</td><td>7,4</td></tr><tr><td>2.</td><td>Siekalas</td><td>6,4</td></tr><tr><td>3.</td><td>Kuņģa sula</td><td>1,2</td></tr><tr><td>4.</td><td>Žults</td><td>5,8</td></tr><tr><td>5.</td><td>Urīns</td><td>4,9</td></tr></table> Kurš šķīdums ir visskābākais? 2. Dotajām šķīdumu pH vērtībām izvēlies vielu šķīdumu piemēru! 1. pH = 1,0 a) veļas soda 2. pH = 11,0 b) asinis 3. pH = 7,0 c) kuņģa sula 1. 2. 3.	Nr.	Organisma šķīdumi	pH	1.	Asins serums	7,4	2.	Siekalas	6,4	3.	Kuņģa sula	1,2	4.	Žults	5,8	5.	Urīns	4,9	1. Reklamējot dažus kosmētiskos līdzekļus, tiek minēts, ka tajos pH ir 5,5. Kāda vide atbilst pH 5,5? Kāpēc šāda vide ir nepieciešama? 2. Ieraksti tekstā trūkstošos vārdus! Augsnes šķīduma vērtībai ir ļoti liela nozīme lauksaimniecībā. Ja tā ir par 5,5 tad augsnē ir jāievada vielas, kuras samazinās augsnes skābumu. Parasti ievada samaltu kaļķakmeni CaCO₃ vai dolomītu CaCO₃·MgCO₃. joni no augsnes šķīduma pamazām reaģē ar Augsnes skābums, bet pH 3. Aizpildi tabulu! <table><tr><th>pH</th><th>c(H⁺), mol/l</th><th>Vide</th><th>Fenolftaleīna krāsa</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td><td>bezkrāsains</td></tr><tr><td></td><td></td><td>neitrāla</td><td></td></tr><tr><td>9</td><td>10⁻⁹</td><td></td><td></td></tr></table>	pH	c(H ⁺), mol/l	Vide	Fenolftaleīna krāsa	1			bezkrāsains			neitrāla		9	10 ⁻⁹			Skolēns veica pH mērījumus dažādos ūdens paraugos. Ūdens paraugus viņš savāca pilsētas apkārtnē. Tie bija: lietus ūdens; no dolomīta karjera iztekoša avota ūdens; ūdens no diķa, kas atrodas dārzu teritorijā; pilsētas ūdensvada ūdens; destilēts ūdens. Skolēns, pavisam veicot darbu, uz trauka neuzrakstīja, kurā traukā ir kurš ūdens paraugs. Viņš noteica šķīdumu pH un tabulā ierakstīja pH vērtības. Palīdzi skolēnam noskaidrot, kurā traukā ir katrs no ūdens paraugiem! Paskaidro savus apsvērumus! <table><tr><th>Nr.</th><th>Ūdens pH</th><th>Ūdens paraugs</th><th>Paskaidrojums</th></tr><tr><td>1.</td><td>5,6</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2.</td><td>6,2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.</td><td>7,2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>4.</td><td>8,0</td><td></td><td></td></tr><tr><td>5.</td><td>8,5</td><td></td><td></td></tr></table>	Nr.	Ūdens pH	Ūdens paraugs	Paskaidrojums	1.	5,6			2.	6,2			3.	7,2			4.	8,0			5.	8,5		
	Nr.	Organisma šķīdumi	pH																																																										
1.	Asins serums	7,4																																																											
2.	Siekalas	6,4																																																											
3.	Kuņģa sula	1,2																																																											
4.	Žults	5,8																																																											
5.	Urīns	4,9																																																											
pH	c(H ⁺), mol/l	Vide	Fenolftaleīna krāsa																																																										
1			bezkrāsains																																																										
		neitrāla																																																											
9	10 ⁻⁹																																																												
Nr.	Ūdens pH	Ūdens paraugs	Paskaidrojums																																																										
1.	5,6																																																												
2.	6,2																																																												
3.	7,2																																																												
4.	8,0																																																												
5.	8,5																																																												
Izprot sāļu hidrolīzes būtību un izskaidro vides pH atšķirības dažādu sāļu ūdensšķīdumos.	Pasvītro formulas sāļiem, kuri veidoti no stipras bāzes katjona un stipras skābes anjona! Izraksti formulas sāļiem, kuri hidrolizēsies! <table><tr><td>Na₂SO₃</td><td>CaCl₂</td><td>Al(NO₃)₃</td><td>CrCl₃</td></tr><tr><td>CaS</td><td>K₂CO₃</td><td>Na₂SO₄</td><td>MgCO₃</td></tr><tr><td>KCl</td><td>MgCl₂</td><td>ZnCl₂</td><td>CuSO₄</td></tr></table>	Na ₂ SO ₃	CaCl ₂	Al(NO ₃) ₃	CrCl ₃	CaS	K ₂ CO ₃	Na ₂ SO ₄	MgCO ₃	KCl	MgCl ₂	ZnCl ₂	CuSO ₄	Ieraksti tabulā to sāļu formulas, kuru hidrolizē veidojas attiecīgā vide! <table><tr><td>Na₂SO₃</td><td>CaCl₂</td><td>Al(NO₃)₃</td><td>CrCl₃</td></tr><tr><td>CaS</td><td>K₂CO₃</td><td>Na₂SO₄</td><td>MgCO₃</td></tr><tr><td>CaSO₃</td><td>MgCl₂</td><td>ZnCl₂</td><td>CuSO₄</td></tr></table> <table><tr><th>Bāziska vide</th><th>Skāba vide</th></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	Na ₂ SO ₃	CaCl ₂	Al(NO ₃) ₃	CrCl ₃	CaS	K ₂ CO ₃	Na ₂ SO ₄	MgCO ₃	CaSO ₃	MgCl ₂	ZnCl ₂	CuSO ₄	Bāziska vide	Skāba vide			Ja cinka granulu ieliek cinka hlorīda šķīdumā, uz granulas virsmas parādās sīki gāzes pūslīši. Izskaidro, kāds ir parādības cēlonis!																														
Na ₂ SO ₃	CaCl ₂	Al(NO ₃) ₃	CrCl ₃																																																										
CaS	K ₂ CO ₃	Na ₂ SO ₄	MgCO ₃																																																										
KCl	MgCl ₂	ZnCl ₂	CuSO ₄																																																										
Na ₂ SO ₃	CaCl ₂	Al(NO ₃) ₃	CrCl ₃																																																										
CaS	K ₂ CO ₃	Na ₂ SO ₄	MgCO ₃																																																										
CaSO ₃	MgCl ₂	ZnCl ₂	CuSO ₄																																																										
Bāziska vide	Skāba vide																																																												

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																																	
Prognozē šķīdumu praktisko lietojumu, izmantojot informāciju par siltuma parādībām šķīšanas procesā.	1. Zināms, ka ūdenī izšķīdušās vielas pazemina šķīduma sasalšanas temperatūru. Uzraksti piemērus, kur praktiski izmanto šādu siltuma parādību šķīšanas procesā! 2. Izmantojot doto informāciju par dažādu sāļu iedarbību uz ledus kausēšanu, atbilde uz jautājumu! Kuru sāli tu piedāvātu izmantot ledus izkausēšanai, ja āra gaisa temperatūra ir –11 °C? <table><tr><td>Dažādu sāļu iedarbība uz ledus kausēšanu</td><td>Temperatūra, °C</td></tr><tr><td>NaCl + piedevas</td><td>–6</td></tr><tr><td>MgCl₂</td><td>–9</td></tr><tr><td>Vāramā sāls bez piedevām</td><td>–10</td></tr><tr><td>CaCl₂</td><td>–20</td></tr></table> (Vides vēstis Nr. 1 (66) 2004; 32. lpp.)	Dažādu sāļu iedarbība uz ledus kausēšanu	Temperatūra, °C	NaCl + piedevas	–6	MgCl ₂	–9	Vāramā sāls bez piedevām	–10	CaCl ₂	–20	Zināms, ka ūdenī izšķīdušās vielas pazemina šķīduma sasalšanas temperatūru. Ja tavā rīcībā ir informācija tikai par vielu patēriņu ledus kausēšanai, paskaidro, kuru no vielām visizdevīgāk izmantot ledus izkausēšanai –20 °C! Vielu patēriņš ledus kausēšanai dažādās temperatūrās <table><tr><td rowspan="2">Temperatūra, °C</td><td colspan="3">Vielu patēriņš 1 grama ledus izkausēšanai, gramus</td></tr><tr><td>NaCl</td><td>MgCl₂</td><td>CaCl₂</td></tr><tr><td>-2</td><td>0,04</td><td>0,04</td><td>0,04</td></tr><tr><td>-5</td><td>0,08</td><td>0,08</td><td>0,094</td></tr><tr><td>-10</td><td>0,16</td><td>0,126</td><td>0,17</td></tr><tr><td>-20</td><td>0,285</td><td>0,19</td><td>0,27</td></tr></table>	Temperatūra, °C	Vielu patēriņš 1 grama ledus izkausēšanai, gramus			NaCl	MgCl ₂	CaCl ₂	-2	0,04	0,04	0,04	-5	0,08	0,08	0,094	-10	0,16	0,126	0,17	-20	0,285	0,19	0,27	Zināms, ka ūdenī izšķīdušās vielas pazemina šķīduma sasalšanas temperatūru. Šo īpašību izmanto, pagatavojot pretapledojuma maisījumu. Sasalšanas temperatūras pazemināšanās (grādos) ir tieši proporcionāla izšķīdušās vielas atsevišķu daļiņu daudzumam 1 kg ūdens, un tā gandrīz nav atkarīga no daļiņu dabas. Novērtē, kurš no dotajiem maisījumiem darbojas visefektīvāk pret apledojumu vienādos apstākļos 1 kg ledus izkausēšanai! Atbilde pamato ar aprēķiniem! “HKM” (pamatkomponents – CaCl₂); “Antisniegs” (pamatkomponents – CH₃COONH₄); “Bišofīts” (pamatkomponents – MgCl₂); vāramā sāls. Uzraksti maisījumu pamatkomponentu darbības efektivitātes rindu (sākot ar visefektīvāko pamatkomponentu)!
Dažādu sāļu iedarbība uz ledus kausēšanu	Temperatūra, °C																																			
NaCl + piedevas	–6																																			
MgCl ₂	–9																																			
Vāramā sāls bez piedevām	–10																																			
CaCl ₂	–20																																			
Temperatūra, °C	Vielu patēriņš 1 grama ledus izkausēšanai, gramus																																			
	NaCl	MgCl ₂	CaCl ₂																																	
-2	0,04	0,04	0,04																																	
-5	0,08	0,08	0,094																																	
-10	0,16	0,126	0,17																																	
-20	0,285	0,19	0,27																																	
Ar piemēriem raksturo dažādu zinātnieku ieguldījumu elektrolītiskās disociācijas teorijas radīšanā.	Kuri zinātnieki ir piedalījušies elektrolītiskās disociācijas teorijas radīšanā? Pasvītro šo zinātnieku uzvārdus! S. Arrēniuss A. Bekerels T. Grothuss N. Bors P. Valdens Dēmokrits	1. Raksturo Latvijas zinātnieku ieguldījumu elektrolītiskās disociācijas teorijas radīšanā! 2. Paskaidro, kāpēc elektrolītiskās disociācijas teoriju (jonu teoriju) nereti dēvē par Arrēniusa-Ostvalda teoriju!	Izveido prezentāciju par elektrolītiskās disociācijas teorijas attīstības vēsturi!																																	
Saprot informāciju uz sadzīves preču iepakojuma, kur norādīts produkta sastāvs jonu veidā un to masas koncentrācijas.	Atrodi informāciju uz etiķetes par minerālūdens sastāvu jonu veidā! Ieraksti tabulā jona ķīmisko formulu, kam masas koncentrācija ir vislielākā! <table><tr><td>Minerālūdens nosaukums</td><td>Jons</td><td>Masas koncentrācija, mg/l</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Minerālūdens nosaukums	Jons	Masas koncentrācija, mg/l										Izmantojot informāciju uz minerālūdens “Rasa” iepakojuma par tā sastāvu jonu veidā, sagrupē katjonus un anjonus, uzraksti ķīmiskās formulas vielām, kuras varētu veidoties no šiem joniem! <table><tr><td>Jonu koncentrācija, mg/l</td><td>Na⁺ un K⁺</td><td>Ca²⁺</td><td>Mg²⁺</td><td>HCO₃⁻</td><td>SO₄²⁻</td></tr><tr><td>“Rasa”</td><td>30–60</td><td>25–75</td><td>25–75</td><td>320–350</td><td>90–110</td></tr></table>	Jonu koncentrācija, mg/l	Na ⁺ un K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	“Rasa”	30–60	25–75	25–75	320–350	90–110	Skolēni pētīja dažādu minerālūdeņu etiķetes un noskaidroja jonu sastāvu. 1. pētījums. Minerālūdens satur jonus: Na⁺, Ca⁺, CO₂, HCO₃²⁻, SO₄²⁻. 2. pētījums. Minerālūdens satur jonus: K⁺, Mg²⁺, Cl⁻, CO₃²⁻, OH⁻. Izvērtē pētījuma rezultātus, zinot, ka mēdz būt kļūdains uzraksts uz pārtikas preču iesaiņojuma!									
Minerālūdens nosaukums	Jons	Masas koncentrācija, mg/l																																		
Jonu koncentrācija, mg/l	Na ⁺ un K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻																															
“Rasa”	30–60	25–75	25–75	320–350	90–110																															

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Analizē elektrolītiskās disociācijas teorijas atklāšanas ietekmi uz ķīmijas zinātnes attīstību.		Paskaidro, vai elektrolītiskās disociācijas teorijas radīšana ietekmēja analītiskās ķīmijas attīstību!	Uzraksti eseju "Elektrolītiskās disociācijas teorijas ietekme uz ķīmijas zinātnes attīstību"!

STUNDAS PIEMĒRS

ELEKTROLĪTI UN NEELEKTROLĪTI

Mērķis

Veidot izpratni par vielu iedalījumu elektrolītos un neelektrolītos, attīstot prasmi novērot, risināt problēmas un secināt.

Skolēnam sasniedzamais rezultāts

- Izmantojot novērojumus iegūto informāciju, secina, kuras vielas var būt elektrolīti un kuras – neelektrolīti.
- Grupē vielas elektrolītos un neelektrolītos.

Nepieciešamie resursi

- Izdales materiāls “Elektrolīti un neelektrolīti” (K_10_DD_05_01, skat. 2.2. burtnīcu).
- Tabula “Sāļu, skābju un bāzu šķīdība ūdenī”.
- Galda spēle “Elektrolīti un neelektrolīti” (15 komplekti).
- Destilēts ūdens, ūdensvada ūdens, etanols, koncentrēta H_3PO_4 un cietas vielas: NaCl , saharoze, MgSO_4 , NaOH .
- Iekārta šķīdumu elektrovadītspējas demonstrēšanai, 10 vārglāzes (100 ml).

Mācību metodes

Jautājumi un atbildes, problēmu risināšana, spēle.

Mācību organizācijas formas

Frontāls darbs, pāru darbs, individuāls darbs.

Vērtēšana

Skolotājs novērtē skolēnu prasmes izmantot novērojumos iegūto informāciju, izvirzīt hipotēzi, secināt, grupēt vielas elektrolītos un neelektrolītos, vērojot aizpildītās darba lapas, uzklusot atbildes uz jautājumiem un vērojot spēli.

Skolotāja pašnovērtējums

Secina par stundas mērķa sasniegšanu, izmantotās metodes lietderību un efektivitāti, par to, kas izdevās un kādiem jautājumiem būtu jāpievērš lielāka uzmanība.

Stundas gaita

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Jautājumi un atbildes (5 minūtes)	
Skolotājs ierosina skolēniem padomāt un atbildēt uz jautājumiem: “Kāpēc, runājot par elektrodrošību, saka, ka nedrīkst skart elektroierīces ar mitrām rokām?” “Kāpēc lietus laikā nedrīkst pieskarties elektropārvades līnijas koka stabiem?” “Kāpēc pērkona laikā nedrīkst atrasties ūdenī?” “Kāpēc malu zvejnieki var elektrisko strāvu izmantot zvejā?”	Atbild uz jautājumiem: <i>Tāpēc, ka ūdens vada elektrisko strāvu.</i> <i>Tāpēc, ka ūdens vada elektrisko strāvu un elektropārvades līnijas koka stabi būs slapji.</i> <i>Tāpēc, ka ūdens vada elektrisko strāvu.</i>

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Problēmu risināšana (25 minūtes)	
Ierosina pārbaudīt, vai tiešām ūdens vada elektrisko strāvu. Iepazīstina ar iekārtu vielu elektrovadītspējas novērošanai. Izdala skolēna darba lapu (K_10_DD_05_01) eksperimentu rezultātu pierakstam.	Iepazīstas ar iekārtu vielu elektrovadītspējas novērošanai.
Rāda eksperimentu par destilēta ūdens elektrovadītspēju.	Novēro eksperimentu un vērojumu ieraksta darba lapas tabulā – <i>nevada</i> .
Rāda eksperimentu par ūdensvada ūdens elektrovadītspēju.	Novēro eksperimentu un vērojumu ieraksta darba lapas tabulā – <i>vada</i> .
Rosina skolēnus izvirzīt hipotēzi, kāpēc destilēts ūdens nevada elektrisko strāvu, bet ūdensvada ūdens – vada. Kopā ar skolēniem pārbauda izvirzīto hipotēzi, rādot eksperimentu par destilēta ūdens elektrovadītspēju, kurā izšķīdināts NaCl.	Izvirza hipotēzi – ūdensvada ūdens vada elektrisko strāvu, jo satur izšķīdušās vielas. Novēro eksperimentu un vērojumu ieraksta darba lapas tabulā – <i>vada</i> .
Uzdod jautājumu: “Vai visu vielu ūdensšķīdumi vada elektrisko strāvu?” Rāda eksperimentu par saharozes šķīduma elektrovadītspēju. Lūdz skolēnus apkopot eksperimentos novēroto un iedalīt vielas pēc to spējas vadīt elektrisko strāvu.	Atbild uz jautājumu. Novēro eksperimentu un vērojumu ieraksta darba lapas tabulā – <i>nevada</i> . Secina – <i>vielas var iedalīt divās grupās: vielas, kuru šķīdumi elektrisko strāvu vada, un vielas, kuru šķīdumi elektrisko strāvu nevada</i> .
Uzdod jautājumu: “Vai arī cietā veidā ķīmiskie savienojumi vada elektrisko strāvu?” Rāda eksperimentu par cietas saharozes un cieto NaCl elektrovadītspēju. Lūdz secināt par cietā veidā esošu ķīmisko savienojumu elektrovadītspēju. <i>Pievērš uzmanību izmantotajiem terminiem. Jārunā par “cietā veidā esošu ķīmisko savienojumu”, nevis “cietu vielu” elektrovadītspēju, jo metāli vada elektrisko strāvu.</i>	Atbild uz jautājumu. Novēro demonstrējumu un vērojumu ieraksta darba lapas tabulā – <i>nevada</i> . Secina – <i>cietā veidā savienojumi elektrisko strāvu nevada</i> .
Paskaidro, ka <i>Elektrolīti ir vielas, kas ūdensšķīdumos vai izkausētā stāvoklī labi vada elektrisko strāvu.</i> <i>Neelektrolīti ir vielas, kas ūdensšķīdumos vai izkausētā stāvoklī nevada vai ļoti vāji vada elektrisko strāvu.</i> Uzdod jautājumu: “Nātrija hlorīds un saharoze ir elektrolīti vai neelektrolīti?”	Ieraksta elektrolītu un neelektrolītu definīcijas darba lapā. Atbild. <i>Nātrija hlorīds ir elektrolīts, bet saharoze – neelektrolīts.</i>
Rāda eksperimentus, kuros pārbauda MgSO ₄ , NaOH, etanola, H ₃ PO ₄ šķīdumu elektrovadītspēju.	Novēro eksperimentus un vērojumu ieraksta darba lapas tabulā.
Lūdz secināt, par vielu piederību elektrolītiem un neelektrolītiem.	Secina: <i>pie elektrolītiem pieder sāļi, bāzes un skābes.</i> <i>Pie neelektrolītiem – daudzas organiskās vielas.</i> Secinājumu ieraksta darba lapā.
Spēle (10 minūtes)	
Stundā apgūtā nostiprināšanai piedāvā galda spēli “Elektrolīti un neelektrolīti”. Skaidro spēles noteikumus: pēc domino principa kartītes kārto rindā tā, lai, liekot klāt nākamo kartīti, uz tās esošā vielas formula vai nosaukums atbilstu iepriekšējā kartītē esošajam vārdam – elektrolīts vai neelektrolīts.	Spēlē pāros, izmantojot tabulu “Sāļu, skābju un bāzu šķīdība ūdenī”.

Vārds

uzvārds

klase

datums

ELEKTROVADĪTSPĒJAS NOTEIKŠANA

1. uzdevums

Vērojot demonstrējumus, aizpildi tabulu!

Nr.	Pētāmā viela vai maisījums	Elektrisko strāvu vada / nevada
1.	Destilēts ūdens	
2.	Ūdensvada ūdens	
3.	NaCl šķīdums	
4.	Saharozes šķīdums	
5.	Ciets NaCl	
6.	Cieta saharoze	
7.	MgSO ₄ šķīdums	
8.	NaOH šķīdums	
9.	Etanols	
10.	H ₃ PO ₄ šķīdums	

2. uzdevums

Pabeidz definīcijas!

Elektrolīti ir vielas

.....

.....

Neelektrolīti ir vielas

.....

.....

3. uzdevums

Pabeidz teikumu, nosaucot neorganisko savienojumu klases!

Elektrolīti var būt ūdenī šķīstoši ķīmiskie savienojumi:

a)

.....

b)

.....

c)

.....

4. uzdevums

Pabeidz teikumu, nosaucot vielas, kas ir neelektrolīti!

Neelektrolīti ir

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

pH VĒRTĪBAS NOTEIKŠANA DAŽĀDU VIELU ŠĶĪDUMOS

1. uzdevums

Vērojot demonstrējumu, aizpildi tabulu!

Vielas šķīdums	Disociācijas vienādojums	Izmērītā pH vērtība	Vide
Destilēts ūdens			
HCl šķīdums			
H ₂ SO ₄ šķīdums			
NaOH šķīdums			

2. uzdevums

Ieraksti teikumā atbilstošo jonu ķīmiskās formulas – „H⁺„ vai „OH⁻„!

Ūdensšķīdumā skābu vidi rada joni, bāzisku vidi rada joni.

3. uzdevums

Pamatojoties uz izmērīto pH vērtību paraugos, izsaki pieņēmumu, kādi joni varētu būt dzērienā!

.....

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

TEMPERATŪRAS MAIŅA VIELU ŠĶĪŠANAS PROCESĀ

Pētāmā problēma

Kā mainās šķīduma temperatūra dotās vielas šķīšanas procesā?

Lielumi/ pazīmes

Neatkarīgais lielums – laiks, s.

Atkarīgais lielums – temperatūra, °C.

Fiksētie lielumi – vielas masa, g; ūdens tilpums, ml.

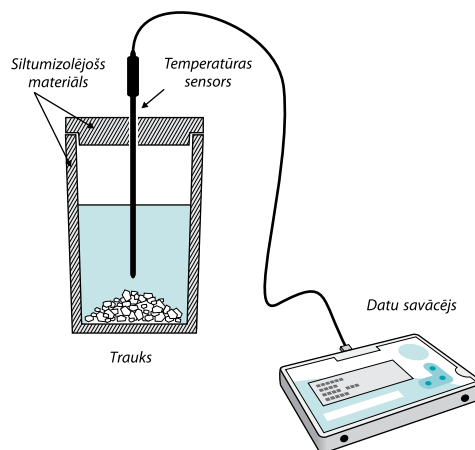
Darba piederumi, vielas

Kristālais NH_4Cl , KOH granulas, sverglāzīte, kartona glāzīte ar vāciņu, vārglāze 150 ml, temperatūras sensors, mērcilindrs 50 ml, 3 atšķirīgas krāsas flomāsteri, kodoskops, aizsargbrilles, hronometrs, gumijas cimdi.

Uzmanību! KOH – kodīgs!

Darba gaita

1. Savieno datu uzkrājēju ar temperatūras sensoru!
2. Iestiprini temperatūras sensoru kartona glāzītes vāciņā (*attēls*)!
3. Ieliec vārglāzi kartona glāzītē!
4. Ar mērcilindru ielej glāzītē 50 ml ūdens!
5. Glāzīti nosedz ar vāciņu, kurā iestiprināts temperatūras sensors!
6. Ieslēdz datu savācēju un mēri ūdens temperatūru!
7. Pēc 20 sekundēm noņem kartona glāzītes vāciņu un visu izsniegtās vielas daudzumu ieber vārglāzē ar ūdeni, nosedz ar vāciņu, kurā iestiprināts temperatūras sensors!
8. Samaisi vielu ar ūdeni, par maisītāju izmantojot temperatūras sensoru un turpini mērīt šķīduma temperatūru!
9. Kad temperatūras maiņa vairs nenovēro, pārtrauc datu uzkrāšanu!
10. Iegūtos datus patstāvīgi apkopo tabulā! Izveido nosaukumu tabulai un katrai tabulas ailei! Tabulā iekļauj temperatūras mērījumus, kas reģistrēti ik pēc 30 sekundēm!
11. No iegūtajiem datiem darba lapā uzzīmē grafiku, uz x ass atliekot neatkarīgo lielumu – laiku, bet uz y ass atkarīgo lielumu – temperatūru!
12. Pārzīmē grafiku uz skolotāja izsniegtās kodoskopa plēves!
13. Iegūtos datus prezentē un:
 - a) salīdzini savus iegūtos rezultātus ar citu grupu rezultātiem,
 - b) analizē un izskaidro atšķirību cēloņus,
 - c) prognozē šādu šķīšanas procesu praktisko lietojumu,
 - d) novērtē sadarbības priekšrocības!



Iekārta eksperimenta veikšanai

legūto datu reģistrēšana un apstrāde

Vārds

uzvārds

klase

datums

SĀĻU HIDROLĪZE

I daļa

Pētāmā problēma

Kā mainās sāls ūdensšķīduma vide atkarībā no sāls sastāva?

Darba piederumi, vielas

0,1 M sāļu šķīdumi: $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, K_2SO_4 , CuSO_4 , K_2CO_3 , Na_2SiO_3 , NaCl , stikla nūjiņa, universālindikators papīrs, universālindikators krāsu skala, strūklene ar destilētu ūdeni, pH-metrs, filtrpapīrs vai papīra salvēte elektroda noslaucīšanai, aizsargbrilles.

Lielumi/ pazīmes

pH, sāls sastāvs.

Darba gaita

1. Ieraksti 1. tabulā sāļu ķīmiskās formulas, atbilstoši to sastāvam!
2. Sāls šķīduma pilienu ar stikla nūjiņu pārnes uz universālindikators papīru!
3. Salīdzini krāsu ar universālindikators krāsu skalu un nosaka pH vērtību!
4. Ieraksti pH vērtības 1. tabulā!
5. Pēc pH vērtības novērtē sāls šķīduma vidi un ieraksti 1. tabulā!
6. Stikla nūjiņu rūpīgi noskalo destilētā ūdenī un atkārtoti eksperimentu ar cita sāls šķīdumu!
7. Secini par sāls sastāva saistību ar šķīduma pH!

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

Šķīduma vides saistība ar sāls sastāvu

1. tabula

Sāls sastāvs	Sāls formula	pH	Vide
Stipras bāzes katjons un vājas skābes anjons			
Vājas bāzes katjons un stipras skābes anjons			
Stipras bāzes katjons un stipras skābes anjons			

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

Izvērtējot 1. tabulas datus, salīdzini savus iegūtos rezultātus ar skolotāja sniegtajām atbildēm un secini par iegūtās likumsakarības pareizību!

Il dala

Pētāmā problēma

Kā, izmantojot pH-metru (universālindikatoru), noteikt, kurā no numurētajām mēģenēm atrodas šķīdums?

Hipotēze

Prognozē, kura sāls šķīdums ir pirmajā, kura – otrajā un kura – trešajā mēģenē! Atbildi pamato!

.....

.....

.....

.....

.....

Lielumi/pazīmes

Patstāvīgi ieraksti mērāmos lielumus, pazīmes!

.....

Darba piederumi, vielas

Patstāvīgi ieraksti vielas, piederumus, iekārtas!

.....

.....

.....

legūto datu reģistrēšana un apstrāde

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

.....

.....

.....

Vārds

.....
uzvārds

```
.....
klase
```

```
.....
datums
```

DABĪGIE SKĀBJU UN BĀZU INDIKATORI

Situācijas apraksts

Lasot un tīrot ogas, rokas no ogu sulas kļūst sarkanas. Ja rokas nomazgā ar ziepēm, tad tās krāsojas zilas.

Pētāmā problēma

Ar ko būtu jātīra rokas pēc ogu lasīšanas?

Vielas, piederumi un materiāli

Augu materiāli: sarkanais kāposts, Karkadē tēja, melleņu sula, sarkano sīpolu mizas, sarkanās bietes; neliels katliņš novārījumu gatavošanai; 4 stikla burciņas 250 ml; galda etiķis 9%; sārmu saturošs sadzīves tīrīšanas līdzeklis, kas paredzēts grila restiņu vai kanalizācijas caurulu tīrīšanai.

Darba gaita

1. No sarkanā kāposta, Karkadē tējas, sarkano sīpolu mizām gatavo novārījumus – gabaliņu augu materiāla vāri ≈5 minūtes nelielā ūdens daudzumā, tad, nenolejot to, ļauj novārījumam atdzist!
2. Ja izmanto melleņu sulu vai sarkanās bietes, tad novārījumu neveido, bet izmanto ūdenī atšķaidītu sulu.
3. Vienā no stikla burciņām atšķaidi sārmu saturošu sadzīves tīrīšanas līdzekli! **Uzmanību! Sārms ir kodīga viela! Pirms rīkoties ar koncentrētu sārmu, jāuzvelk gumijas cimdus!**
4. Trijās burciņās ielej vienādus tilpumus pagatavotā novārījuma!
5. Vienas burciņas saturam pievieno galda etiķi, otram – atšķaidītu sārmu, bet trešo atstāj salīdzināšanai!
6. Novēro krāsas maiņu!
7. Eksperimentu atkārto ar citu augu novārījumu vai ogu sulu!
8. Patstāvīgi izveido tabulu un atzīmē tajā novērojumus!
9. Secini par augu materiālu krāsas maiņu atkarībā no šķīduma vides!

legūto datu reģistrēšana un apstrāde

Secinājumi

1. Kā mainās pagatavoto augu materiālu krāsa atkarībā no šķīduma vides? Kādas vides noteikšanai var izmantot pagatavotos indikatorus?
.....
2. Ar ko jāmazgā rokas pēc ogu lasīšanas vai tīrīšanas, lai tās nekrāsotos zilas?

ELEKTROVADĪTSPĒJAS NOTEIKŠANA

Darba izpildes laiks 30 minūtes

K_10_DD_05_01

Mērķis

Veidot izpratni par vielu iedalījumu elektrolītos un neelektrolītos, novērojot šo vielu šķīdumu elektrovadītspēju.

Sasniedzamais rezultāts

- Formulē hipotēzi par destilēta ūdens un ūdensvada ūdens elektrovadītspēju.
- Secina par hipotēzes pareizību, pamatojoties uz novērojumiem eksperimentā.
- Klasificē vielas elektrolītos un neelektrolītos, pamatojoties uz novērojumiem eksperimentā.

Darba piederumi, vielas

Elektrovadītspējas iekārta, desmit 100 ml vārglāzes. Destilēts ūdens, ūdensvada ūdens, etanols, koncentrēta H_3PO_4 un cietas vielas: NaCl, saharoze, MgSO_4 , NaOH.

Precīzas izmantoto šķīdumu koncentrācijas šajā demonstrējumā nav svarīgas, jo elektrovadītspēja tiek mērīta tikai kvalitatīvi.

Darba gaita

1. Iepazīstina ar iekārtu vielu elektrovadītspējas pārbaudei.
2. Izdala skolēniem darba lapu un lūdz skolēnus sekot līdz demonstrējumam gaitai un novērojumus atzīmēt darba lapā.
3. Izmantojot elektrovadītspējas iekārtu, pārbauda, vai destilēts ūdens un ūdensvada ūdens vada elektrisko strāvu.
*Pirms demonstrējuma veikšanas jāpārbauda, vai eksperimentā izmantotais destilētais ūdens nevada elektrisko strāvu, bet no krāna ņemtais ūdensvada ūdens vada elektrisko strāvu. Ja skolā ūdensvada ūdens vēl papildus tiek attīrīts, izmantojot filtrus, iespējams, ka tas elektrisko strāvu nevadīs.
Pirms katra nākamā šķīduma elektrovadītspējas pārbaudes elektrodi ir rūpīgi jānoskalo ar destilētu ūdeni!*
4. Rosina skolēnus izvirzīt hipotēzi, kāpēc destilēts ūdens nevada elektrisko strāvu, bet ūdensvada ūdens vada!
5. Kopā ar skolēniem pārbauda izvirzīto hipotēzi, pārbaudot vai destilēts ūdens, kurā izšķīdināts NaCl, vada elektrisko strāvu.

6. Uzdoz jautājumu: “Vai visu vielu ūdens šķīdumi vada elektrisko strāvu?”
Skolēni izsaka pieņēmumus.
7. Pārbauda saharozes šķīduma elektrovadītspēju.
8. Uzdoz jautājumu: “Vai arī cietā veidā ķīmiskie savienojumi vada elektrisko strāvu?”
Skolēni izsaka pieņēmumus. Atbildes pamato.
9. Pārbauda cietas saharozes un cietā NaCl elektrovadītspēju.
Pievērš uzmanību izmantotajiem terminiem. Jārunā par “cietā veidā esošu ķīmisko savienojumu”, nevis “cietu vielu” elektrovadītspēju, jo metāli vada elektrisko strāvu.
10. Kopā ar skolēniem secina, ka vielas, kuru šķīdumi vai kausējumi vada elektrisko strāvu, sauc par **elektrolītiem**, bet tās, kuru šķīdumi vai kausējumi elektrisko strāvu nevada, sauc par **neelektrolītiem**.
11. Lūdz skolēnus apkopot eksperimentos novēroto un iedalīt vielas pēc to spējas vadīt elektrisko strāvu.
12. Lai noskaidrotu, pie kurām neorganisko savienojumu klasēm pieder savienojumi, kas ir elektrolīti, un kuri savienojumi ir neelektrolīti, piedāvā novērot šādu ķīmisko savienojumu šķīdumu elektrovadītspēju: MgSO_4 , NaOH, etanols, H_3PO_4 .
Magnija sulfāta šķīduma vietā var izvēlēties cita ūdenī šķīstoša sāls šķīdumu (piemēram, K_2SO_4 vai CuSO_4). Ieteicams izvēlēties tādu sāli, kas nesatur nātrija jonus vai hlorīdjonus, lai nerastos iesaids, ka elektrovadītspēju nosaka kāds no šiem joniem.

pH VĒRTĪBAS NOTEIKŠANA DAŽĀDU VIELU ŠĶĪDUMOS

Darba izpildes laiks 20 minūtes

K_10_DD_05_02

Mērķis

Veidot izpratni par pH jēdzienu, novērojot demonstrējumus.

Sasniedzamais rezultāts

- Ir iepazinies ar pH-metra darbības principu.
- Secina par šķīduma vidi, analizējot ar pH-metru iegūtos datus.
- Secina, kuri joni šķīdumā nosaka šķīduma vides pH.

Darba piederumi, vielas

Digitālais pH-metrs, multimediju projektorš, dators, ekrāns, 8–10 vārglāzes 50 ml, strūklene, filtrpapīrs vai papīra salvēte elektroda noslaucīšanai, destilēts ūdens, 0,01 M šķīdumi: HCl, H₂SO₄, NaOH šķīdumi; dzērienu (tēja, kafija, augļu vai ogu sula u. c.) paraugi.

Darba gaita

1. Demonstrē pH-metru, skaidro tā izmantošanas iespējas.
Lai demonstrējumu padarītu uzskatāmāku, pH-metru pievieno datoram un multimediju projektoram.
2. Nosaka destilēta ūdens, atšķaidīta HCl, H₂SO₄ un NaOH šķīduma pH vērtības.
Uzmanību! pH-metra elektrodu pēc katra mērījuma noskalo ar destilētu ūdeni un noslauka ar filtrpapīru vai papīra salvēti!
Skolēni iegūtās pH vērtības un disociācijas vienādojumus ieraksta darba lapas tabulā.
Secina, vai vide ir skāba, neitrāla, vai bāziska.
3. Skolēni kopā ar skolotāju izdara secinājumu, kuri joni nosaka šķīduma vides pH.
4. Nosaka pH vērtību dažādiem dzērieniem (kafija, tēja, augļu vai ogu sula u. c.).
Disociācijas vienādojumus dzērienu paraugiem neraksta!
5. Pamatojoties uz dzērienu paraugos izmērīto pH vērtību, skolēni izsaka pieņēmumus, kuri joni, kas ietekmē šķīduma vidi, varētu būt pētāmajā dzērienā.

TEMPERATŪRAS MAIŅA VIELU ŠĶĪŠANAS PROCESĀ

Darba izpildes laiks 40 minūtes

K_10_LD_05_01

Mērķis

Veidot izpratni par atkārtotu mērījumu nozīmi, pētot siltuma parādības šķīšanas procesā.

Sasniedzamais rezultāts

- Izmanto temperatūras sensoru datu ieguvei.
- Izprot atkārtotu mērījumu nozīmi.
- Pārveido iegūtos skaitliskos datus grafiskā veidā.
- Iepazīstina citus ar grupas darba rezultātiem, izmantojot uzskates līdzekļus (kodoskops)
- Novērtē sadarbības prasmes datu ieguvē.

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

Laboratorijas darbs paredzēts 6 skolēnu grupām.

Pētāmā problēma

Kā mainās šķīduma temperatūra dotās vielas šķīšanas procesā?

Lielumi/ pazīmes

Neatkarīgais lielums – laiks, s.

Atkarīgais lielums – temperatūra, °C.

Fiksētie lielumi – vielas masa, g; ūdens tilpums, ml.

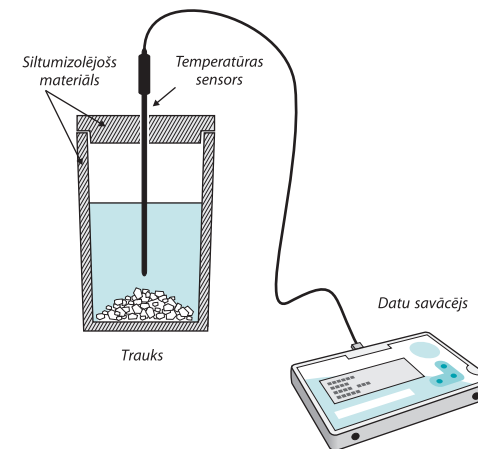
Darba piederumi, vielas

Kristālisks NH_4Cl , KOH granulas, sverglāzīte, kartona glāzīte ar vāciņu, vārglāze 150 ml, temperatūras sensors, mērcilindrs 50 ml, 3 atšķirīgas krāsas flomāsteri, kodoskops, aizsargbrilles, hronometrs, gumijas cimdi.

Uzmanību! KOH – kodīgs!

Trim grupām eksperimenta veikšanai izsniedz sverglāzītēs pa 10 g kristāliska amonija hlorīda un trim grupām – pa 5 g kristāliska kālija hidroksīda.

Pētot šķīšanas procesa siltuma parādības, ļoti svarīgi ir novērst siltumapmaiņu ar apkārtējo vidi. Šim nolūkam var izmantot kartona vai stiropora glāzītes ar vāciņu, ko parasti lieto kā vienreizējas lietošanas trauku karstiem dzērieniem. Vāciņā izveido caurumu temperatūras sensoram. Kartona glāzītē ievieto stikla vārglāzi.



Iekārta eksperimenta veikšanai

Darba gaita

- Savieno datu uzkrājēju ar temperatūras sensoru.
- Iestiprina temperatūras sensoru kartona glāzītes vāciņā (attēls).
- Kartona glāzītē ieliek vārglāzi.
- Ar mērcilindru ielej vārglāzē 50 ml ūdens.
- Glāzīti nosedz ar vāciņu, kurā iestiprināts temperatūras sensors.
- Ieslēdz datu savācēju un mēra ūdens temperatūru.

7. Pēc 20 sekundēm noņem kartona glāzītes vāciņu un visu izsniegtās vielas daudzumu ieliek vārglāzē ar ūdeni, nosedz ar vāciņu, kurā iestiprināts temperatūras sensors.
8. Samaisa vielu ar ūdeni, par maisītāju izmantojot temperatūras sensoru un turpina mērīt šķīduma temperatūru.
9. Kad temperatūras maiņu vairs nenovēro, pārtrauc datu uzkrāšanu.
10. Iegūtos datus patstāvīgi apkopo tabulā. Izveido nosaukumu tabulai un katrai tabulas ailei. Tabulā iekļauj temperatūras mērījumus, kas reģistrēti ik pēc 30 sekundēm.
11. No iegūtajiem datiem darba lapā uzzīmē grafiku, uz x ass atliekot neatkarīgo lielumu – laiku, bet uz y ass atkarīgo lielumu – temperatūru.
12. Pārziņē grafiku uz skolotāja izsniegtās kodoskopa plēves.
Katra grupa no iegūtajiem datiem uzzīmē savu grafiku. Uz skolotāja izsniegtās kodoskopa plēves katras grupas pārstāvis pārziņē savas grupas grafiku ar atšķirīgas krāsas flomāsteri. Darba beigās iegūst vienu kodoskopa materiālu, uz kura attēloti visu sešu grupu grafiki.
13. Iegūtos datus katras grupas pārstāvis prezentē un:
 - a) salīdzina savus iegūtos rezultātus ar citu grupu rezultātiem,
 - b) analizē un izskaidro atšķirību cēloņus,
 - c) prognozē šādu šķīšanas procesu praktisko lietojumu,
 - d) novērtē sadarbības priekšrocības.

legūto datu reģistrēšana

Piemērs.

NH_4Cl šķīšana

1. tabula

Laiks, s	0	30	60	70	75	90	105	120	135	150	165	180
Temperatūra, °C	23	23	23	-	11	7	6	6	6	6	7	7

KOH šķīšana

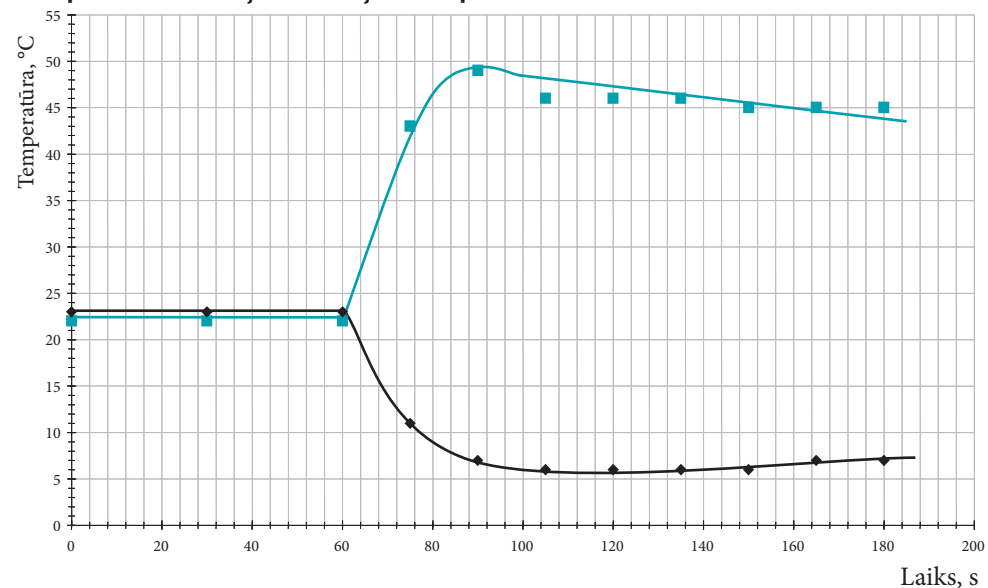
2. tabula

Laiks, s	0	30	60	70	75	90	105	120	135	150	165	180
Temperatūra, °C	22	22	22	-	43	49	46	46	46	45	45	45

legūto datu apstrāde

Stundas otrajā daļā skolēni salīdzina iegūtos rezultātus, kā arī salīdzina siltuma parādības amonija hlorīda un kālija hidroksīda šķīšanas procesā.

Temperatūras maiņa vielu šķīšanas procesā



SĀĻU HIDROLĪZE

Darba izpildes laiks 40 minūtes

K_10_LD_05_02

Mērķis

Pilnveidot izpratni par sāļu hidrolīzi, pētīt vides pH maiņu dažādu sāļu šķīdumos.

Sasniedzamais rezultāts

- Nosaka sāļu ūdensšķīdumu vides pH ar indikatoru un pH-metru, ievērojot tā lietošanas noteikumus.
- Izvirza hipotēzi, pamatojoties uz novērojumiem.
- Secina par izvirzītās hipotēzes pareizību.

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

Darbs sastāv no divām daļām. Darba pirmajā daļā skolēni, izpildot darba gaitas aprakstu, iegūst datus, veic novērojumus un atrod likumsakarības starp sāļu šķīduma vides pH un sāls sastāvu. Darba otrajā daļā skolēniem ir dotas 3 numurētas mēģenes ar sāls šķīdumiem. Skolēni patstāvīgi izvirza hipotēzi, kas balstīta uz laboratorijas darba pirmajā daļā atrastajām likumsakarībām, iegūst datus, patstāvīgi apkopo tos tabulās un izdara secinājumus, kuros apstiprina vai noraida izvirzīto hipotēzi.

Laboratorijas darbs veidots tā, lai skolēna izziņas ceļu virzītu no konkrētā uz vispārīgo (likumsakarības atrašana) un no vispārīgā uz konkrēto (nezināmo sāļu identificēšana pēc paša atrastās likumsakarības).

Pirms laboratorijas darba veikšanas nevajadzētu skolēniem likumsakarību iemācīt, dodot iespēju to atrast viņiem pašiem.

Darba sākumā brīdiniet skolēnus par to, ka pH-metru skaits ir ierobežots (piemēram, viens uz visu klasi)! Plānojiet skolēnu darbu tā, lai stundas laikā visas grupas paspētu veikt mērījumus ar pH-metru! Mērījumus ar pH-metru ieteicams izmantot tikai nezināmo sāļu identificēšanai.

Ja tas ir iespējams, tad katrai skolēnu grupai var dot atšķirīgu sāļu komplektu. Darba beigās jāplāno laiks katras grupas darba rezultātu prezentācijai un kopsavilkuma izveidei.

Darba beigās sniedziet pareizo atbildi, kurā mēģenē katrs sāls ir bijis, lai skolēni var pārbaudīt savas hipotēzes!

I daļa

Pētāmā problēma

Kā mainās sāls ūdensšķīduma pH atkarībā no sāls sastāva?

Darba piederumi, vielas

0,1 M sāļu šķīdumi: $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, K_2SO_4 , CuSO_4 , K_2CO_3 , Na_2SiO_3 , NaCl , stikla nūjiņa, universālindikatora papīrs, universālindikatora krāsu skala, strūklene ar destilētu ūdeni, pH-metrs, filtrpapīrs vai papīra salvete elektroda noslaucīšanai, aizsargbrilles.

Lielumi/ pazīmes

pH, sāls sastāvs.

Darba gaita

- Ieraksta 1. tabulā sāļu ķīmiskās formulas, atbilstoši to sastāvam.
- Sāls šķīduma pilienu ar stikla nūjiņu pārnes uz universālindikatora papīru.
- Salīdzina krāsu ar universālindikatora krāsu skalu un nosaka pH vērtību.
- Ieraksta pH vērtību 1. tabulā.

- Pēc pH vērtības novērtē sāls šķīduma vidi un ieraksta 1. tabulā.
- Stikla nūjiņu rūpīgi noskalo destilētā ūdenī un atkārtoti eksperimentu ar cita sāls šķīdumu.
- Secina par sāls sastāva saistību ar šķīduma pH.

legūto datu reģistrēšana un apstrāde

Šķīduma pH saistība ar sāls sastāvu

1. tabula

Sāls sastāvs	Sāls formula	pH	Vide
Stipras bāzes katjons un vājas skābes anjons	K_2CO_3	10	bāziska
	Na_2SiO_3	11	bāziska
Vājas bāzes katjons un stipras skābes anjons	$Zn(NO_3)_2$	2	skāba
	$CuSO_4$	3	skāba
Stipras bāzes katjons un stipras skābes anjons	K_2SO_4	7	neitrāla
	$NaCl$	7	neitrāla

K_2SO_4 un $NaCl$ pH vērtības ir atkarīgas no destilētā ūdens kvalitātes!

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

Izvērtējot 1. tabulas datus, skolēns salīdzina savus iegūtos rezultātus ar skolotāja sniegtajām atbildēm un secina par iegūtās likumsakarības pareizību:

- ja šķīdumā ir sāls, kas veidots no stipras bāzes katjona un vājas skābes anjona – vide ir bāziska;
- ja šķīdumā ir sāls, kas veidots no stipras bāzes katjona un stipras skābes anjona – vide ir neitrāla;
- ja šķīdumā, ir sāls, kas veidots no vājas bāzes katjona un stipras skābes anjona – vide ir skāba.

II daļa

Pētāmā problēma

Kā, izmantojot pH-metru (universāllindikatoru), noteikt, kurā no numurētajām mēģenēm atrodas K_2S , $AlCl_3$, $NaNO_3$ šķīdums?

Hipotēze

K_2S būs mēģenē, kurā vide ir bāziska, jo sāls ir veidots no stipras bāzes katjona un vājas skābes anjona.

$NaNO_3$ būs mēģenē, kurā vide ir neitrāla, jo sāls ir veidots no stipras bāzes katjona un stipras skābes anjona.

$AlCl_3$ būs mēģenē, kurā vide ir skāba, jo sāls ir veidots no vājas bāzes katjona un stipras skābes anjona.

Lielumi/pazīmes

pH, indikatora krāsa.

Darba piederumi, vielas

pH-metrs, universāllindikatora papīrs, universāllindikatora krāsu skala, 3 numurētas mēģenes ar K_2S , $AlCl_3$, $NaNO_3$ šķīdumiem, stikla nūjiņa.

Ieteicams skolēniem piedāvāt 0,1 M K_2S , $AlCl_3$, $NaNO_3$ šķīdumus.

legūto datu reģistrēšana un apstrāde

Nezināmā sāls identificēšana pēc tā šķīduma pH

2. tabula

Mēģenes nr.	pH	Vide	Sāls sastāvs	Sāls formula
1.	10	Bāziska	Sāls, kas veidots no stipras bāzes katjona un vājas skābes anjona	K_2S
2.	7	Neitrāla	Sāls, kas veidots no stipras bāzes katjona un stipras skābes anjona	$NaNO_3$
3.	3	Skāba	Sāls, kas veidots no vājas bāzes katjona un stipras skābes anjona	$AlCl_3$

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

Darba II daļā skolēns secina par izvirzītās hipotēzes pareizību. Secinājumus pamato.

DABĪGIE SKĀBJU UN BĀZU INDIKATORI

Darba izpildes laiks 30 minūtes

K_10_LD_05_03

Mērķis

Veidot izpratni par dabā sastopamajiem skābju un bāzu indikatoriem, veicot eksperimentus ar augu materiāliem.

Sasniedzamais rezultāts

- Veic eksperimentus ar augu materiāliem dažādās vidēs un novēro to krāsu maiņu.
- Secina par pagatavoto indikatoru izmantošanu vides skābuma novērtēšanai.

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

Darbu paredzēts veikt mājas apstākļos. Skābas vai bāziskas vides radīšanai izmanto mājās esošās vielas. Skābu vidi var iegūt ne tikai ar etiķi, bet arī ar citronskābi. Bāziskas vides iegūšanai var izmantot arī ziepju vai dzeramās sodas šķīdumu. Tomēr krāsu maiņa būs efektīvāka, ja tiks lietots sārma šķīdums.

Atgādina skolēniem par drošību, lietojot sadzīves tīrīšanas līdzekļus.

Brīdina skolēnus, lai eksperimentiem neizmanto tīrīšanas līdzekļus, kas satur hlora savienojumus, jo tiem piemīt balinošs efekts.

Situācijas apraksts

Lasot un tīrot ogas, rokas no ogu sulas kļūst sarkanas. Ja rokas nomazgā ar ziepēm, tad tās krāsojas zilas.

Pētāmā problēma

Ar ko būtu jātīra rokas pēc ogu lasīšanas?

Vielas, piederumi un materiāli

Augu materiāli: sarkanais kāposts, Karkadē tēja, melleņu sula, sarkano sīpolu mizas, sarkanās bietes; neliels katliņš novārījumu gatavošanai; 4 stikla burciņas 250 ml; galda etiķis 9%; sārma saturošs sadzīves tīrīšanas līdzeklis, kas paredzēts grila restīšu vai kanalizācijas cauruļu tīrīšanai.

Darba gaita

1. No sarkanā kāposta, Karkadē tējas, sarkano sīpolu mizām gatavo novārījumus – gabaliņu augu materiāla vāra ≈5 minūtes nelielā ūdens daudzumā, tad, to nenolejot, dod iespēju novārījumam atdzist.
2. Ja izmanto melleņu sulu vai sarkanās bietes, tad novārījumu neveido, bet izmanto ūdenī atšķaidītu sulu.
3. Vienā no stikla burciņām atšķaida sārma saturošu sadzīves tīrīšanas līdzekli.
Uzmanību! Sārms ir kodīga viela! Pirms rīkoties ar koncentrētu sārma, jāuzvelk gumijas cimdus!
4. Trijās burciņās ielej vienādus tilpumus pagatavotā novārījuma.
5. Vienas burciņas saturam pievieno galda etiķi, otram – atšķaidītu sārma, bet trešo atstāj salīdzināšanai.
6. Novēro krāsas maiņu.
7. Eksperimentu atkārto ar citu augu novārījumu vai sulu.
8. Patstāvīgi izveido tabulu un atzīmē tajā novērojumus.
9. Secina par augu materiālu krāsas maiņu atkarībā no šķīduma vides.

legūto datu reģistrēšana un apstrāde

Dabīgo skābju un bāzu indikatoru krāsas

Tabula

<i>Augu materiāls/</i>	<i>Vide</i>	<i>Neitrāla</i>	<i>Skāba</i>	<i>Bāziska</i>
<i>Sarkanā kāposta novārījums</i>	<i>Zila</i>	<i>Sarkana</i>	<i>Zaļa</i>	
<i>Melleņu sula</i>	<i>Violeta</i>	<i>Sarkana</i>	<i>Zila</i>	
<i>Sarkanā sīpola mizu novārījums</i>	<i>Brūngana</i>	<i>Sarkana</i>	<i>Zaļa</i>	

Secinājumi

1. Kā mainās pagatavoto augu materiālu krāsa atkarībā no šķīduma vides?
Kādas vides noteikšanai var izmantot pagatavotos indikatorus?
2. Ar ko jāmazgā rokas pēc ogu lasīšanas vai tīrīšanas, lai tās nekrāsotos zilas?
Piemēram, ar citrona sulu.

Vārds

uzvārds

klase

datums

SKĀBJU, BĀZU UN SĀĻU DISOCIĀCIJAS VIENĀDOJUMI

Uzdevums (16 punkti)

Izmantojot skābju, bāzu un sāļu šķīdības tabulu, pārbaudi, vai dotie disociācijas vienādojumi uzrakstīti pareizi! Ieraksti atbildi – „jā” vai „nē”! Uzraksti pareizo disociācijas vienādojumu, ja dotais vienādojums ir kļūdains!

Nr.	Disociācijas vienādojums	Jā/nē	Pareizs disociācijas vienādojums
1.	$\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$		
2.	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}^{2+} + \text{SO}_4^-$		
3.	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{NO}_3^-$		
4.	$\text{K}_3\text{PO}_4 \rightarrow 3\text{K}^+ + \text{PO}_4^-$		
5.	$\text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{K}_2^+ + \text{CO}_3^-$		
6.	$\text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-}$		
7.	$\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$		
8.	$\text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$		
9.	$\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}^{2+} + \text{OH}_2^-$		
10.	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} + 3\text{SO}_4^{2-}$		

Vārds

uzvārds

klase

datums

SĀĻU HIDROLĪZE

1. uzdevums (8 punkti)

Aizpildi tabulu!

Nr.	Sāls ķīmiskā formula	Sāls sastāva raksturojums	Vide sāļu ūdensšķīdumos
a)	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	Vājas bāzes un stipras skābes sāls	Skāba
b)	KCl		
c)	Na_2SiO_3		
d)	ZnCl_2		
e)	FeSO_4		

2. uzdevums (4 punkti)

Izmantojot tekstā dotās pH vērtības, nosaki sāļu ūdensšķīdumu vidi un indikatora krāsu sāļu ūdensšķīdumos! Pasvītro pareizo atbildi!

Na_2SO_4 ūdensšķīdumā noteiktais vides pH ir 7. Tas liecina par *skābu/ bāzisku/ neitrālu* vidi, kurā universāлиндикатора papīriša krāsa būs *dzeltena/ zila/ sarkana*.

K_2S ūdensšķīdumā noteiktais vides pH ir 11. Tas liecina par *skābu/ bāzisku/ neitrālu* vidi, kurā metiloranža krāsa būs *sarkana / oranža/ dzeltena*.

Vārds

uzvārds

klase

datums

ELEKTROLĪTISKĀ DISOCIĀCIJA

1. variants

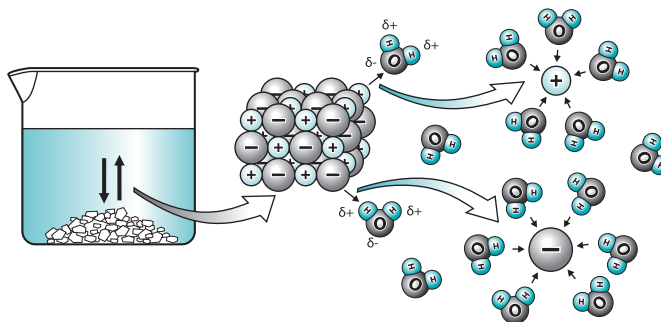
1. uzdevums (3 punkti)

Aizpildi tabulu!

Jēdziens	Definīcija vai skaidrojums
Neelektrolīti	
Disociācijas pakāpe	
Hidrolīze	

2. uzdevums (3 punkti)

Vārglāzē ielēja ūdeni un iebēra kristālisku vielu. Aplūko zīmējumu un atbilde uz jautājumiem!



a) Kāds process, izņemot vielas šķīšanas procesu, attēlots zīmējumā?

.....

b) Kāda veida kristālrežģis un kāda ķīmiskā saite ir vielai, kura piedalās attēlotajos procesos?

.....

3. uzdevums (3 punkti)

Izmantojot neorganisko vielu šķīdības tabulu, uzraksti vielu disociācijas vienādojumus!



4. uzdevums (6 punkti)

Iepazīsties ar tekstu un izpildi prasīto!

Ūdens tirdzniecības nosaukums	Etiķetē norādītais ūdens veids	Na ⁺ un K ⁺ , mg/l	Ca ²⁺ , mg/l	Mg ²⁺ , mg/l	Cl ⁻ , mg/l	HCO ₃ ⁻ , mg/l	SO ₄ ²⁻ , mg/l
Kurzemīte	Dabīgs hlorīdu – kalcija, nātrija ārstnieciskais galda minerālūdens	480–570	250–300	80–110	1000–1300	90–130	270–360

/”Vides Vēstis” nr. 11/12, 2000. g./

- a) Izvēlies vienu katjonu un vienu anjonu, kuri sastopami minerālūdenī, un aizpildi tabulu!

Katjons	Anjons	Sāls formula	Sāls nosaukums

- b) Cik dažādi sāļi varētu būt izšķīduši šajā minerālūdenī?

- c) Kura anjona koncentrācija minerālūdenī ir vislielākā?

5. uzdevums (6 punkti)

Laboratorijā ar pH-metru noteica dažādu sāļu ūdensšķīdumu pH un iegūtos rezultātus apkopoja tabulā.

Sāls	pH	Vide
BaCl ₂	7,0	
K ₂ S	12,1	
FeCl ₃	3,5	

Novērtē, kāda šķīduma vide atbilst noteiktajām pH vērtībām, un ieraksti to tabulā!

Izskaidro, kāpēc šķīdumu pH vērtības dažādos sāļu ūdensšķīdumos ir atšķirīgas?

.....

.....

.....

6. uzdevums (4 punkti)

Izmantojot tabulā dotos lielumus, atbilde uz jautājumiem!

Elektrolīts	Koncentrācija	Disociācijas pakāpe, α
KCl	0,1 M	0,83
	0,01 M	0,93
	0,001 M	0,98
HCl	0,5 M	0,876
HI	0,5 M	0,901
HClO ₄	0,5 M	0,880

a) Kā var palielināt kālija hlorīda disociācijas pakāpi?

.....

b) Kura no trim dotajām skābēm ir visstiprākais elektrolīts?

c) Cik liela būs kālija hlorīda disociācijas pakāpe, ja 100 ml 0,1 M kālija hlorīda šķīduma atšķaidīs līdz 1000 ml?

.....

.....

7. uzdevums (3 punkti)

Dotas divas mēģenes ar sāļu šķīdumiem. Pirmajā mēģenē konstatēta Na⁺ jonu klātbūtne un noteikts, ka šķīduma pH = 11. Otrajā mēģenē ir konstatēti Al³⁺ joni un šķīduma pH = 2. Salejot kopā abus šķīdumus, novēro baltu, receklainu nogulšņu rašanos un gāzes izdalīšanos. Noteikts, ka izdalītā gāze ir CO₂.

a) Uzraksti ķīmisko formulu sālim, kurš bija izšķīdināts pirmajā mēģenē!

.....

b) Uzraksti ķīmisko formulu sālim, kurš varēja būt izšķīdināts otrajā mēģenē!

.....

c) Uzraksti ķīmisko formulu vielai, kura veidoja receklainās nogulsnes!

.....

8. uzdevums (2 punkti)

Divi ogotāji atgriezās no meža, kur bija lasījuši mellenes. Viens ogotājs nomazgāja rokas ar ziepēm, un pirksti pēc mazgāšanas nokrāsājās zili, bet otrs nomazgāja rokas citronskābes šķīdumā, un pirksti pēc mazgāšanas nokrāsājās sārti.

Izskaidro novērotās pārvērtības!

.....

.....

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

ELEKTROLĪTISKĀ DISOCIĀCIJA

2. variants

1. uzdevums (3 punkti)

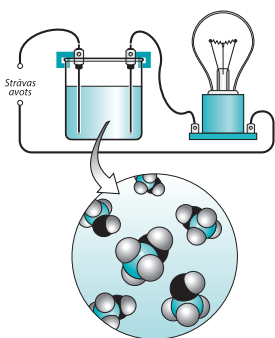
Aizpildi tabulu!

Jēdziens	Definīcija vai skaidrojums
Anjons	
pH	
Elektrolītiskā disociācija	

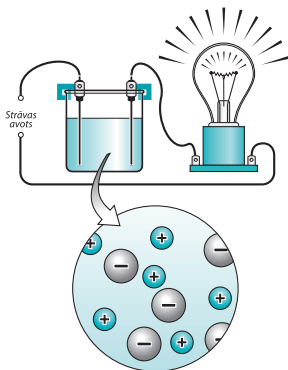
2. uzdevums (3 punkti)

Aplūko attēlu un izpildi prasīto!

1. eksperiments



2. eksperiments



- a) Izskaidro, kāpēc 1. eksperimentā spuldzīte neiedegas, bet 2. eksperimentā tā iedegas!

.....

- b) Kāda ķīmiskā saite varētu būt vielai, kura tiek izmantota 2. eksperimentā?

.....

3. uzdevums (3 punkti)

Izmantojot neorganisko vielu šķīdības tabulu, uzraksti vielu disociācijas vienādojumus!



4. uzdevums (6 punkti)

Iepazīsties ar tekstu un izpildi prasīto!

Ūdens tirdzniecības nosaukums	Etiketē norādītais ūdens veids	Na ⁺ un K ⁺ , mg/l	Ca ²⁺ , mg/l	Mg ²⁺ , mg/l	Cl ⁻ , mg/l	HCO ₃ ⁻ , mg/l	SO ₄ ²⁻ , mg/l
Mangaļi	Dabīgs minerālūdens	140–200	120–170	30–100	290–600	230–290	200–350

/”Vides Vēstis” nr. 11/12, 2000. g./

- a) Izvēlies vienu katjonu un vienu anjonu, kuri sastopami minerālūdenī, un aizpildi tabulu!

Katjons	Anjons	Sāls formula	Sāls nosaukums

- b) Cik dažādi sāļi varētu būt izšķīduši šajā minerālūdenī?

- c) Kura katjona koncentrācija minerālūdenī ir vismazākā?

5. uzdevums (6 punkti)

Laboratorijā ar pH-metru noteica dažādu sāļu ūdensšķīdumu pH un iegūtos rezultātus apkopoja tabulā.

- a) Novērtē, kāda šķīduma vide atbilst noteiktajām pH vērtībām, un ieraksti to tabulā!

Sāls	pH	Vide
AlCl ₃	2,0	
K ₂ CO ₃	13,2	
NaNO ₃	7,0	

- b) Izskaidro, kāpēc šķīdumu pH vērtības dažādos sāļu ūdensšķīdumos ir atšķirīgas?

.....

.....

.....

6. uzdevums (4 punkti)

Izmantojot tabulā dotos lielumus, atbilde uz jautājumiem!

Elektrolīts	Koncentrācija	Disociācijas pakāpe, α
KCl	0,1 M	0,83
	0,01 M	0,93
	0,001 M	0,98
KOH	1,0 M	0,77
LiOH	1,0 M	0,63
NaOH	1,0 M	0,73

- a) Kā var samazināt kālija hlorīda disociācijas pakāpi?
- b) Kura no trim dotajām bāzēm ir visstiprākais elektrolīts?
- c) Cik liela būs kālija hlorīda disociācijas pakāpe, ja 10 ml 0,1 M kālija hlorīda šķīduma atšķaidīs līdz 1000 ml?

7. uzdevums (3 punkti)

Dotas divas mēģenes ar sāļu šķīdumiem. Pirmajā mēģenē konstatēta Na^+ jonu klātbūtne un noteikts, ka šķīduma $\text{pH} = 11$. Otrajā mēģenē ir konstatēti Fe^{3+} joni un šķīduma $\text{pH} = 3,5$. Salejot kopā abus šķīdumus, novēro brūnu, recekļainu nogulšņu rašanos un gāzes izdalīšanos. Noteikts, ka izdalītā gāze ir H_2S .

- a) Uzraksti ķīmisko formulu sālim, kurš bija izšķīdināts pirmajā mēģenē!

- b) Uzraksti ķīmisko formulu sālim, kurš varēja būt izšķīdināts otrajā mēģenē!

- c) Uzraksti ķīmisko formulu vielai, kura veidoja brūnās nogulsnes!

8. uzdevums (2 punkti)

Aroniju sula, atšķaidot to ar ūdensvada ūdeni, ieguva zilganu nokrāsu. Ja aroniju sulu atšķaida ar ūdeni, kurā izšķīdināta citronskābe, tā krāsojas sarkana.

Izskaidro novērotās pārvērtības!

.....

ELEKTROLĪTISKĀ DISOCIĀCIJA

1. variants

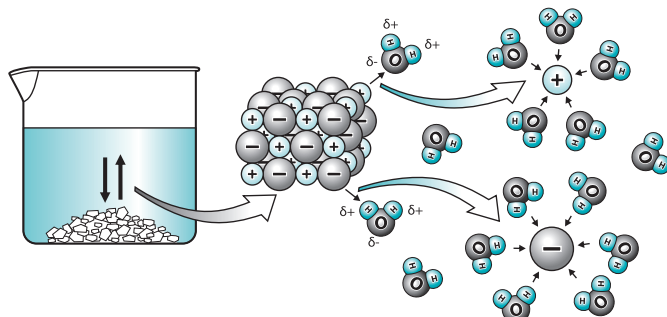
1. uzdevums (3 punkti)

Aizpildi tabulu!

Jēdziens	Definīcija vai skaidrojums
Neelektrolīti	
Disociācijas pakāpe	
Hidrolīze	

2. uzdevums (3 punkti)

Vārglāzē ielēja ūdeni un iebēra kristālisku vielu. Aplūko zīmējumu un atbildi uz jautājumiem!



- Kāds process, izņemot vielas šķīšanas procesu, attēlots zīmējumā?
- Kāda veida kristālrežģis un kāda ķīmiskā saite ir vielai, kura piedalās attēlotajos procesos?

3. uzdevums (3 punkti)

Izmantojot neorganisko vielu šķīdības tabulu, uzraksti vielu disociācijas vienādojumus!



4. uzdevums (6 punkti)

Iepazīsties ar tekstu un izpildi prasīto!

Ūdens tirdzniecības nosaukums	Etiketē norādītais ūdens veids	Na ⁺ un K ⁺ , mg/l	Ca ²⁺ , mg/l	Mg ²⁺ , mg/l	Cl ⁻ , mg/l	HCO ₃ ⁻ , mg/l	SO ₄ ²⁻ , mg/l
Kurzemīte	Dabīgs hlorīdu – kalcija, nātrija ārstnieciskais galda minerālūdens	480–570	250–300	80–110	1000–1300	90–130	270–360

/”Vides Vēstis” nr. 11/12, 2000. g./

- Izvēlies vienu katjonu un vienu anjonu, kuri sastopami minerālūdenī, un aizpildi tabulu!

Katjons	Anjons	Sāls formula	Sāls nosaukums

- Cik dažādi sāļi varētu būt izšķīduši šajā minerālūdenī?
- Kura anjona koncentrācija minerālūdenī ir vislielākā?

5. uzdevums (6 punkti)

Laboratorijā ar pH-metru noteica dažādu sāļu ūdensšķīdumu pH un iegūtos rezultātus apkopoja tabulā.

Sāls	pH	Vide
BaCl ₂	7,0	
K ₂ S	12,1	
FeCl ₃	3,5	

- Novērtē, kāda šķīduma vide atbilst noteiktajām pH vērtībām, un ieraksti to tabulā!
- Izskaidro, kāpēc šķīdumu pH vērtības dažādos sāļu ūdensšķīdumos ir atšķirīgas?

6. uzdevums (4 punkti)

Izmantojot tabulā dotos lielumus, atbildi uz jautājumiem!

Elektrolīts	Koncentrācija	Disociācijas pakāpe, α
KCl	0,1 M	0,83
	0,01 M	0,93
	0,001 M	0,98
HCl	0,5 M	0,876
HI	0,5 M	0,901
HClO ₄	0,5 M	0,880

- Kā var palielināt kālija hlorīda disociācijas pakāpi?
- Kura no trim dotajām skābēm ir visstiprākais elektrolīts?
- Cik liela būs kālija hlorīda disociācijas pakāpe, ja 100 ml 0,1 M kālija hlorīda šķīduma atšķaidīs līdz 1000 ml?

7. uzdevums (3 punkti)

Dotas divas mēģenes ar sāļu šķīdumiem. Pirmajā mēģenē konstatēta Na⁺ jonu klātbūtne un noteikts, ka šķīduma pH = 11. Otrajā mēģenē ir konstatēti Al³⁺ joni un šķīduma pH = 2. Salejot kopā abus šķīdumus, novēro baltu, recekļainu nogulšņu rašanos un gāzes izdalīšanos. Noteikts, ka izdalītā gāze ir CO₂.

- Uzraksti ķīmisko formulu sālim, kurš bija izšķīdināts pirmajā mēģenē!
- Uzraksti ķīmisko formulu sālim, kurš varēja būt izšķīdināts otrajā mēģenē!
- Uzraksti ķīmisko formulu vielai, kura veidoja recekļainās nogulsnes!

8. uzdevums (2 punkti)

Divi ogotāji atgriezās no meža, kur bija lasījuši mellenes. Viens ogotājs nomazgāja rokas ar ziepēm, un pirksti pēc mazgāšanas nokrāsojās zili, bet otrs nomazgāja rokas citronskābes šķīdumā, un pirksti pēc mazgāšanas nokrāsojās sārti.

Izskaidro novērotās pārvērtības!

ELEKTROLĪTISKĀ DISOCIĀCIJA

2. variants

1. uzdevums (3 punkti)

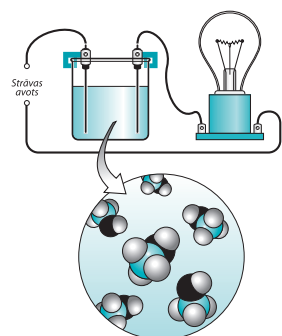
Aizpildi tabulu!

Jēdziens	Definīcija vai skaidrojums
Anjons	
pH	
Elektrolītiskā disociācija	

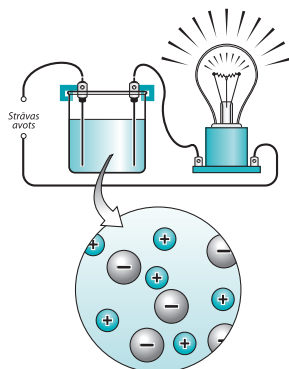
2. uzdevums (3 punkti)

Aplūko attēlu un izpildi prasīto!

1. eksperiments



2. eksperiments



- Izskaidro, kāpēc 1. eksperimentā spuldzīte neiedegas, bet 2. eksperimentā tā iedegas!
- Kāda ķīmiskā saite varētu būt vielai, kura tiek izmantota 2. eksperimentā?

3. uzdevums (3 punkti)

Izmantojot neorganisko vielu šķīdības tabulu, uzraksti vielu disociācijas vienādojumus!



4. uzdevums (6 punkti)

Iepazīsties ar tekstu un izpildi prasīto!

Ūdens tirdzniecības nosaukums	Etiketē norādītais ūdens veids	Na ⁺ un K ⁺ , mg/l	Ca ²⁺ , mg/l	Mg ²⁺ , mg/l	Cl ⁻ , mg/l	HCO ₃ ⁻ , mg/l	SO ₄ ²⁻ , mg/l
<i>Mangāļi</i>	Dabīgs minerālūdens	140–200	120–170	30–100	290–600	230–290	200–350

/”Vides Vēstis” nr. 11/12, 2000. g./

- Izvēlies vienu katjonu un vienu anjonu, kuri sastopami minerālūdenī, un aizpildi tabulu!

Katjons	Anjons	Sāls formula	Sāls nosaukums

- Cik dažādi sāļi varētu būt izšķīduši šajā minerālūdenī?
- Kura katjona koncentrācija minerālūdenī ir vismazākā?

5. uzdevums (6 punkti)

Laboratorijā ar pH-metru noteica dažādu sāļu ūdensšķīdumu pH un iegūtos rezultātus apkopoja tabulā.

Sāls	pH	Vide
AlCl_3	2,0	
K_2CO_3	13,2	
NaNO_3	7,0	

- Novērtē, kāda šķīduma vide atbilst noteiktajām pH vērtībām, un ieraksti to tabulā!
- Izskaidro, kāpēc šķīdumu pH vērtības dažādos sāļu ūdensšķīdumos ir atšķirīgas?

6. uzdevums (4 punkti)

Izmantojot tabulā dotos lielumus, atbildi uz jautājumiem!

Elektrolīts	Koncentrācija	Disociācijas pakāpe, α
KCl	0,1 M	0,83
	0,01 M	0,93
	0,001 M	0,98
KOH	1,0 M	0,77
LiOH	1,0 M	0,63
NaOH	1,0 M	0,73

- Kā var samazināt kālija hlorīda disociācijas pakāpi?
- Kura no trim dotajām bāzēm ir visstiprākais elektrolīts?
- Cik liela būs kālija hlorīda disociācijas pakāpe, ja 10 ml 0,1 M kālija hlorīda šķīduma atšķaidīs līdz 1000 ml?

7. uzdevums (3 punkti)

Dotas divas mēģenes ar sāļu šķīdumiem. Pirmajā mēģenē konstatēta Na^+ jonu klātbūtne un noteikts, ka šķīduma pH = 11. Otrajā mēģenē ir konstatēti Fe^{3+} joni un šķīduma pH = 3,5. Salejot kopā abus šķīdumus, novēro brūnu, receklainu nogulšņu rašanos un gāzes izdalīšanos. Noteikts, ka izdalītā gāze ir H_2S .

Uzraksti ķīmisko formulu sālim, kurš bija izšķīdināts pirmajā mēģenē!

- Uzraksti ķīmisko formulu sālim, kurš varēja būt izšķīdināts otrajā mēģenē!
- Uzraksti ķīmisko formulu vielai, kura veidoja brūnās nogulsnes!

8. uzdevums (2 punkti)

Aroniju sula, atšķaidot to ar ūdensvada ūdeni, ieguva zilganu nokrāsu. Ja aroniju sulu atšķaida ar ūdeni, kurā izšķīdināta citronskābe, tā krāsojas sarkana.

Izskaidro novērotās pārvērtības!

ELEKTROLĪTISKĀ DISOCIĀCIJA

Vērtēšanas kritēriji

Uzdevums	Kritērijs	Punkti
1.	Zina jēdziena definīciju vai skaidrojumu. Par katru piemēru – 1 punkts	3
2. 1.var.	Pazīst disociācijas procesu attēlā – 1 punkts	3
	Nosauc kristālrežģa veidu – 1 punkts	
	Nosauc ķīmisko saiti – 1 punkts	
2. 2.var.	Izskaidro 1. eksperimentu – 1 punkts	3
	Izskaidro 2. eksperimentu – 1 punkts	
	Nosauc ķīmisko saiti – 1 punkts	
3.	Uzraksta disociācijas vienādojumu. Par katru vienādojumu – 1 punkts	3
4.	Izraksta 1 katjona apzīmējumu no teksta – 1 punkts	6
	Izraksta 1 anjona apzīmējumu no teksta – 1 punkts	
	Sastāda sāls ķīmisko formulu – 1 punkts	
	Uzraksta sāls nosaukumu – 1 punkts	
	Nosaka iespējamo izšķīdušo sāļu skaitu – 1 punkts	
	Uzraksta prasītā anjona vai katjona apzīmējumu – 1 punkts	
5	Novērtē sāls ūdensšķīduma vidi. Par katru piemēru – 1 punkts. Kopā 3 punkti	6
	Pamato savu vērtējumu. Par katru pamatojumu – 1 punkts. Kopā 3 punkti	
6.	Izprot, kas ietekmē disociācijas pakāpes maiņu – 1 punkts	4
	Nosaka elektrolīta stiprumu, salīdzinot dotās disociācijas pakāpes – 1 punkts	
	Izprot, ka, šķīdumu atšķaidot, mainās šķīduma molārā koncentrācija un aprēķina to – 1 punkts	
	Nosaka disociācijas pakāpi atbilstoši aprēķinātajai molārajai koncentrācijai – 1 punkts	
7.	Uzraksta vielu ķīmiskās formulas atbilstoši eksperimenta aprakstam. Par katru ķīmisko formulu – 1 punkts	3
8.	Izskaidro novērotās pārvērtības. Par katru – 1 punkts	2
Kopā		30