

**5.TEMATS      ELEKTROLĪTISKĀ DISOCIĀCIJA**

[Temata apraksts](#)

[Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis](#)

[Uzdevumu piemēri](#)

K_10_DD_05_P1	<a href="#">Elektrovadītspējas noteikšana</a>	Skolēna darba lapa
K_10_DD_05_P2	<a href="#">pH vērtības noteikšana dažādu vielu šķīdumos</a>	Skolēna darba lapa
K_10_LD_05_P1	<a href="#">Temperatūras maiņa vielu šķīdības procesā</a>	Skolēna darba lapa
K_10_LD_05_P2	<a href="#">Sāļu hidrolīze</a>	Skolēna darba lapa
K_10_LD_05_P3	<a href="#">Dabīgie skābju un bāzu indikatori</a>	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 skolēni rod 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 lietojamos 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.

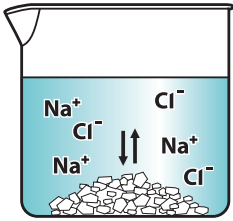
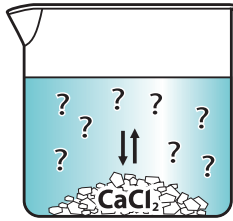
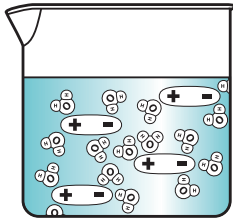


## CEĻVEDIS

## 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot atšķirību starp elektrolītiem un neelektrolītiem.</li> <li>Raksturo šķīšanas mehānismu vielām ar jonu un polāro kovalento saiti.</li> <li>Izprot elektrolītiskās disociācijas teorijas pamattēzes.</li> <li>Izskaidro skābju, bāzu, normālo sāļu disociāciju un apraksta to ar disociācijas vienādojumiem.</li> <li>Izprot pH jēdzienu un izmanto pH vērtības vides skābuma un bāziskuma novērtēšanai.</li> <li>Izprot sāļu hidrolīzes būtību un izskaidro vides pH atšķirības dažādu sāļu ūdensšķīdumos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izvirza hipotēzi par sāļu hidrolīzi, pamatojoties uz novērojumiem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Veic mērījumus, izmantojot temperatūras sensoru, pH-metru, ievērojot to lietošanas noteikumus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prognozē šķīdumu praktisko lietojumu, izmantojot informāciju par siltuma parādībām šķīšanas procesā.</li> <li>Grupē elektrolītus pēc to disociācijas pakāpes: stiprie, vidēji stiprie un vājie elektrolīti, izmantojot datus par disociācijas pakāpi.</li> <li>Saprot informāciju uz sadzīves preču iepakojuma, kur norādīts produkta sastāvs jonu veidā un to masas koncentrācijas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizē disociācijas procesu un šķīdumu pH maiņas ietekmi uz dabas ūdeņu un augsnes sastāvu.</li> </ul>
STUNDĀ	<p><b>Problēmu risināšana.</b> SP. Elektrolīti un neelektrolīti. <b>Demonstrēšana.</b> D. Elektrovadītspējas noteikšana. D. pH vērtības noteikšana dažādu vielu šķīdumos. <b>Laboratorijas darbs.</b> LD. Dabīgie skābju un bāzu indikatori.</p> <p>VM. Sāļu hidrolīze. VM. Šķīdumu skābuma un bāziskuma skala. VM. Nātrija hlorīda šķīšana ūdenī. Spēle "Elektrolīti un neelektrolīti".</p> <p>KD. Skābju, bāzu un sāļu disociācijas vienādojumi. KD. Sāļu hidrolīze.</p>	<p><b>Laboratorijas darbs.</b> LD. Sāļu hidrolīze.</p>	<p><b>Laboratorijas darbs.</b> LD. Temperatūras maiņa vielu šķīšanas procesā. <b>Laboratorijas darbs.</b> LD. Sāļu hidrolīze.</p>		

## UZDEVUMU PIEMĒRI

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																				
Izprot atšķirību starp elektrolītiem un neelektrolītiem.	<p>Tabulā doti elektrolītiskās disociācijas procesa pētījumu rezultāti. Nosaki, vai viela ir elektrolīts vai neelektrolīts!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Vielas paraugs</th> <th>Novērojumi</th> <th>Elektrolīts/ neelektrolīts</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/ neelektrolīts	1.	Hlorūdeņraža ūdensšķīdums.	Elektriskā spuldzīte deg.		2.	Destilēts ūdens.	Elektriskā spuldzīte nedeg.		3.	Etilspirts.	Elektriskā spuldzīte nedeg.		4.	Kālija nitrāta ūdensšķīdums.	Elektriskā spuldzīte deg.		<p>Sagrupē dotās vielas elektrolītos un neelektrolītos!  <math>H_2O</math>, <math>O_2</math>, glikoze, <math>HNO_3</math>, <math>Cu(OH)_2</math>, <math>AlCl_3</math>, parafīns, <math>ZnO</math>, <math>NaOH</math>, <math>Na_2S</math>, <math>H_2SO_4</math></p>	<p>Izskaidro!</p> <p>a) Kāpēc sauss, sašķīdināts hlorūdeņradis elektrisko stāvu nevada, bet tā ūdensšķīdums elektrisko strāvu vada?</p> <p>b) Kāpēc gan sauss jods, gan joda tinktūra elektrisko strāvu nevada?</p>
Nr.	Vielas paraugs	Novērojumi	Elektrolīts/ neelektrolīts																				
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.	<p>Kas ir disociācijas pakāpe?          Nosauc vienu vājo elektrolītu un vienu stipro elektrolītu!</p>	<p>Izmantojot datus par disociācijas pakāpi, sagrupē elektrolītus (stiprie un vājie elektrolīti)!  <i>Dažu elektrolītu disociācijas pakāpes a 0,1 M šķīdumā:</i>  <math>HF</math> (<math>\alpha = 8,5\%</math>), <math>CH_3COOH</math> (<math>\alpha = 1,3\%</math>),  <math>HCl</math> (<math>\alpha = 92\%</math>),  <math>KOH</math> (<math>\alpha = 89\%</math>), <math>NH_4OH</math> (<math>\alpha = 1,3\%</math>),  <math>AgNO_3</math> (<math>\alpha = 81\%</math>).</p>	<p>Paskaidro, kāpēc ortofosforskābi visbiežāk raksturo, kā vidēji stipru elektrolītu, bet literatūrā ir norādīts, ka 0,1 M ortofosforskābei ir trīs disociācijas pakāpes: 23,5 %; <math>3 \cdot 10^{-4}\%</math>; <math>2 \cdot 10^{-9}\%</math>!</p>																				
Raksturo šķīšanas mehānismu vielām ar jonu un polāro kovalento saiti.	 <p>Uzraksti šķīdinātās vielas ķīmisko formulu!          Kāds ķīmiskās saites veids ir šķīdinātajā vielā?</p>	 <p>Uzraksti šķīdinātās vielas disociācijas vienādojumu!          Kāds ķīmiskās saites veids ir šķīdinātajā vielā?</p>	 <p>Kura viela – <math>CsCl</math>, <math>SrCl_2</math> vai <math>HCl</math> – tiek šķīdināta?          Kāds ķīmiskās saites veids ir šķīdinātajā vielā?          Uzraksti šķīdinātās vielas disociācijas vienādojumu!</p>																				

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

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
<b>Analizē disociācijas procesu un šķīdumu pH maiņas ietekmi uz dabas ūdeņu un augsnes sastāvu.</b>	Uzraksti divus piemērus dabas ūdeņiem, kuri salīdzinoši labi vada elektrisko strāvu!	Augu mēslošanai izmanto salpetrus: $\text{KNO}_3$ , $\text{NaNO}_3$ , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ . 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																																																										
<p><b>Izprot pH jēdzienu un izmanto pH vērtības vides skābuma un bāziskuma novērtēšanai.</b></p>	<p>1. Tabulā dota pH vērtība dažādos organisma šķīdumos. Sakārto tos vides skābuma pieaugšanas secībā!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Organisma šķīdumi</th> <th>pH</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> <p>Kurš šķīdums ir visskābākais?</p> <p>2. Dotajām šķīdumu pH vērtībām izvēlies vielu šķīdumu piemēru!</p> <p>1. pH = 1,0    a) veļas soda 2. pH = 11,0    b) asinis 3. pH = 7,0    c) kuņģa sula</p> <p>1. .... 2. .... 3. ....</p>	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	<p>1. Reklamējot dažus kosmētiskos līdzekļus, tiek minēts, ka tajos pH ir 5,5. Kāda vide atbilst pH 5,5? Kāpēc šāda vide ir nepieciešama?</p> <p>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 <math>\text{CaCO}_3</math> vai dolomītu <math>\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3</math>. ..... joni no augsnes šķīduma pamazām reaģē ar ..... Augsnes skābums ....., bet pH .....</p> <p>3. Aizpildi tabulu!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>pH</th> <th><math>c(\text{H}^+)</math>, mol/l</th> <th>Vide</th> <th>Fenolftaleīna krāsa</th> </tr> </thead> <tbody> <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><math>10^{-9}</math></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	pH	$c(\text{H}^+)$ , mol/l	Vide	Fenolftaleīna krāsa	1			bezkrāsains			neitrāla		9	$10^{-9}$			<p>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, pavirši 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!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Ūdens pH</th> <th>Ūdens paraugs</th> <th>Paskaidrojums</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </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	$c(\text{H}^+)$ , 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																																																												
<p><b>Izprot sāļu hidrolīzes būtību un izskaidro vides pH atšķirības dažādu sāļu ūdensšķīdumos.</b></p>	<p>Pasvītro formulas sāļiem, kuri veidoti no stipras bāzes katjona un stipras skābes anjona! Izraksti formulas sāļiem, kuri hidrolizēsies!</p> <p><math>\text{Na}_2\text{SO}_3</math>    <math>\text{CaCl}_2</math>    <math>\text{Al}(\text{NO}_3)_3</math>    <math>\text{CrCl}_3</math>  <math>\text{CaS}</math>    <math>\text{K}_2\text{CO}_3</math>    <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math>    <math>\text{MgCO}_3</math>  <math>\text{KCl}</math>    <math>\text{MgCl}_2</math>    <math>\text{ZnCl}_2</math>    <math>\text{CuSO}_4</math></p>	<p>Ieraksti tabulā to sāļu formulas, kuru hidrolīzē veidojas attiecīgā vide!</p> <p><math>\text{Na}_2\text{SO}_3</math>    <math>\text{CaCl}_2</math>    <math>\text{Al}(\text{NO}_3)_3</math>    <math>\text{CrCl}_3</math>  <math>\text{CaS}</math>    <math>\text{K}_2\text{CO}_3</math>    <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math>    <math>\text{MgCO}_3</math>  <math>\text{CaSO}_3</math>    <math>\text{MgCl}_2</math>    <math>\text{ZnCl}_2</math>    <math>\text{CuSO}_4</math></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bāziska vide</th> <th>Skāba vide</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Bāziska vide	Skāba vide			<p>Ja cinka granulu ieliek cinka hlorīda šķīdumā, uz granulas virsmas parādās sīki gāzes pūslīši. Izskaidro, kāds ir parādības cēlonis!</p>																																																						
Bāziska vide	Skāba vide																																																												



Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																																	
<p><b>Prognozē šķīdumu praktisko lietojumu, izmantojot informāciju par siltuma parādībām šķīšanas procesā.</b></p>	<p>1. Zināms, ka ūdenī izšķīdušas vielas pazemina šķīduma sasaldšanas temperatūru. Uzraksti piemērus, kur praktiski izmanto šādu siltuma parādību šķīšanas procesā!</p> <p>2. Izmantojot doto informāciju par dažādu sāļu iedarbību uz ledus kausēšanu, atbildi uz jautājumu! Kuru sāli tu piedāvātu izmantot ledus izkausēšanai, ja āra gaisa temperatūra ir <math>-11\text{ }^{\circ}\text{C}</math>?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dažādu sāļu iedarbība uz ledus kausēšanu</th> <th>Temperatūra, <math>^{\circ}\text{C}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NaCl + piedevas</td> <td>-6</td> </tr> <tr> <td>MgCl<sub>2</sub></td> <td>-9</td> </tr> <tr> <td>Vārāmā sāls bez piedevām</td> <td>-10</td> </tr> <tr> <td>CaCl<sub>2</sub></td> <td>-20</td> </tr> </tbody> </table> <p>(Vides vēstis Nr. 1 (66) 2004; 32. lpp.)</p>	Dažādu sāļu iedarbība uz ledus kausēšanu	Temperatūra, $^{\circ}\text{C}$	NaCl + piedevas	-6	MgCl <sub>2</sub>	-9	Vārāmā sāls bez piedevām	-10	CaCl <sub>2</sub>	-20	<p>Zināms, ka ūdenī izšķīdušas vielas pazemina šķīduma sasaldšanas temperatūru. Ja tavā rīcībā ir informācija tikai par vielu patēriņu ledus kausēšanai, paskaidro, kuru no vielām visizdevīgāk izmantot ledus izkausēšanai <math>-20\text{ }^{\circ}\text{C}</math>!</p> <p>Vielu patēriņš ledus kausēšanai dažādās temperatūrās</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Temperatūra, <math>^{\circ}\text{C}</math></th> <th colspan="3">Vielu patēriņš 1 grama ledus izkausēšanai, gramos</th> </tr> <tr> <th>NaCl</th> <th>MgCl<sub>2</sub></th> <th>CaCl<sub>2</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table>	Temperatūra, $^{\circ}\text{C}$	Vielu patēriņš 1 grama ledus izkausēšanai, gramos			NaCl	MgCl <sub>2</sub>	CaCl <sub>2</sub>	-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	<p>Zināms, ka ūdenī izšķīdušas vielas pazemina šķīduma sasaldšanas temperatūru. Šo īpašību izmanto, pagatavojot pretapledošanas maisījumu. Sasaldšanas 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! Atbildi pamato ar aprēķiniem!</p> <p>“HKM” (pamatkomponents – CaCl<sub>2</sub>);  “Antisniegs” (pamatkomponents – CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>);  “Bišofīts” (pamatkomponents – MgCl<sub>2</sub>);  vāramā sāls.</p> <p>Uzraksti maisījumu pamatkomponentu darbības efektivitātes rindu (sākot ar visefektīvāko pamatkomponentu)!</p>
Dažādu sāļu iedarbība uz ledus kausēšanu	Temperatūra, $^{\circ}\text{C}$																																			
NaCl + piedevas	-6																																			
MgCl <sub>2</sub>	-9																																			
Vārāmā sāls bez piedevām	-10																																			
CaCl <sub>2</sub>	-20																																			
Temperatūra, $^{\circ}\text{C}$	Vielu patēriņš 1 grama ledus izkausēšanai, gramos																																			
	NaCl	MgCl <sub>2</sub>	CaCl <sub>2</sub>																																	
-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																																	
<p><b>Ar piemēriem raksturo dažādu zinātnieku ieguldījumu elektrolītiskās disociācijas teorijas radīšanā.</b></p>	<p>Kuri zinātnieki ir piedalījušies elektrolītiskās disociācijas teorijas radīšanā? Pasvītro šo zinātnieku uzvārdus!</p> <p>S. Arrēniuss  A. Bekerels  T. Grothuss  N. Bors  P. Valdens  Dēmokrits</p>	<p>1. Raksturo Latvijas zinātnieku ieguldījumu elektrolītiskās disociācijas teorijas radīšanā!</p> <p>2. Paskaidro, kāpēc elektrolītiskās disociācijas teoriju (jonu teoriju) nereti dēvē par Arrēniusa-Ostvalda teoriju!</p>	<p>Izveido prezentāciju par elektrolītiskās disociācijas teorijas attīstības vēsturi!</p>																																	
<p><b>Saprot informāciju uz sadzīves preču iepakojuma, kur norādīts produkta sastāvs jonu veidā un to masas koncentrācijas.</b></p>	<p>Atrodi informāciju uz etiķetes par minerālūdens sastāvu jonu veidā! Ieraksti tabulā jona ķīmisko formulu, kam masas koncentrācija ir vislielākā!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Minerālūdens nosaukums</th> <th>Jons</th> <th>Masas koncentrācija, mg/l</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Minerālūdens nosaukums	Jons	Masas koncentrācija, mg/l										<p>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!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jonu koncentrācija, mg/l</th> <th>Na<sup>+</sup> un K<sup>+</sup></th> <th>Ca<sup>2+</sup></th> <th>Mg<sup>2+</sup></th> <th>HCO<sub>3</sub><sup>-</sup></th> <th>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table>	Jonu koncentrācija, mg/l	Na <sup>+</sup> un K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	“Rasa”	30–60	25–75	25–75	320–350	90–110	<p>Skolēni pētīja dažādu minerālūdeņu etiķetes un noskaidroja jonu sastāvu.</p> <p>1. pētījums.  Minerālūdens satur jonus: Na<sup>+</sup>, Ca<sup>+</sup>, CO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>.</p> <p>2. pētījums.  Minerālūdens satur jonus: K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, OH<sup>-</sup>.  Izvērtē pētījuma rezultātus, zinot, ka mēdz būt kļūdains uzraksts uz pārtikas preču iesaiņojuma!</p>									
Minerālūdens nosaukums	Jons	Masas koncentrācija, mg/l																																		
Jonu koncentrācija, mg/l	Na <sup>+</sup> un K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>																															
“Rasa”	30–60	25–75	25–75	320–350	90–110																															



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

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 <sub>4</sub> šķīdums	
8.	NaOH šķīdums	
9.	Etanols	
10.	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> 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 <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> šķīdums			
NaOH šķīdums			

### 2. uzdevums

Ieraksti teikumā atbilstošo jonu ķīmiskās formulas – „H<sup>+</sup>„ vai „OH<sup>-</sup>„!

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.

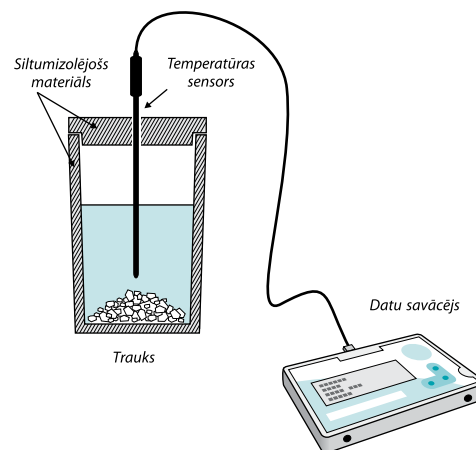
### Darba piederumi, vielas

Kristālisks  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , KOH granulas, sverglāzīte, kartona glāzīte ar vāciņu, vārglāze 150 ml, temperatūras sensors, mērcilindrs 50 ml, 3 atšķirīgas krāsas flomāsteri, kodoskops, aizsargbrilles, hronometrs, gumijas cimdi.

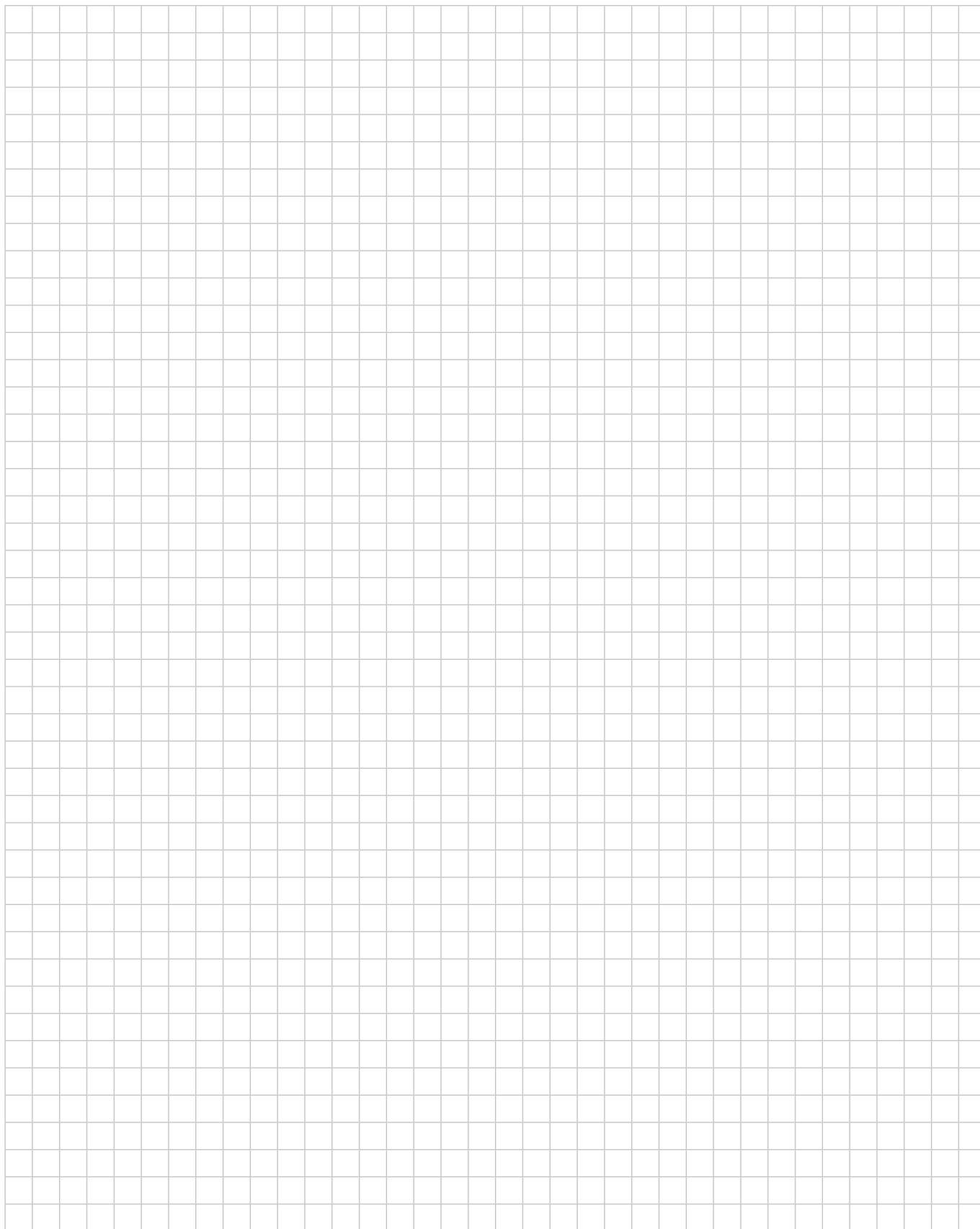
**Uzmanību! KOH – kodīgs!**

### 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 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. 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:  $Zn(NO_3)_2$ ,  $K_2SO_4$ ,  $CuSO_4$ ,  $K_2CO_3$ ,  $Na_2SiO_3$ ,  $NaCl$ , stikla nūjiņa, universālindikators papīrs, universālindikators krāsu skala, strūklene ar destilētu ūdeni, pH-metrs, filtrpapīrs vai papīra salviete 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!





