

## BĀZES NEITRALIZĒŠANA AR SKĀBI

Darba izpildes laiks 40 minūtes

### Mērķis

Veidot izpratni par neitralizācijas reakciju, vērojot demonstrējumu un veicot nātrija hidroksīda neitralizēšanu ar sālsskābi.

### Skolēnam sasniedzamie rezultāti

- Formulē pieņēmumu par bāzes neitralizēšanu.
- Plāno darba gaitu eksperimentu veikšanai.
- Veic neitralizācijas reakcijas eksperimentu, ievērojot drošas darba metodes, strādājot ar kodīgām vielām.

### Nepieciešamie resursi

Vizuālais materiāls „Indikatori. Boila eksperiments” K\_08\_05\_VM\_02 (5.slīds. Universālindikatora krāsas maiņa atkarībā no vides pH).

#### Darba piederumi, vielas demonstrējumam

0,1M NaOH šķīdums, fenolftaleīna šķīdums, vārglāze 150 ml, vienreizējās lietošanas šļirce ar adatu 2,5 ml, citrons, nazis.

#### Darba piederumi, vielas laboratorijas darbam

0,1M HCl, 0,1M NaOH šķīdums, fenolftaleīna šķīdums, vārglāze 100 ml, 2 pilināmās pipetes, mērcilindrs 25 ml, stikla nūjiņa, aizsargbrilles.

### Ieteikumi darba organizēšanai

Laboratorijas darbu veic, strādājot pāri.



Lai demonstrējumu padarītu uzskatāmāku, lieto dokumentu kameru vai video kameru.

### Ieteikumi darba vadīšanai

Skolotājs atgādina, ka skolēni veidoja pH skalu un demonstrē to. Pārrunā, kā pH skaitliskās vērtības saistītas ar šķīduma vidi (ja  $\text{pH} > 7$  vide ir bāziska, ja  $\text{pH} = 7$  vide ir neitrāla, ja  $< 7$ , tad vide ir skāba).

Jautā: „Ar ko vēl var noteikt šķīdumu vidi, izņemot pH metru?”

Atbild: „Ar indikatoriem.”

| Pētnieciskās darbības posmi      | Methodiskie ieteikumi   |
|----------------------------------|---|
| <b>Prognozēšana un plānošana</b> | <p>Skolotājs rāda demonstrējumu, lai skolēni vērotu un saskatītu pētāmo problēmu.</p> <p><b>Demonstrējums</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vārglāzē ielej 20 ml 0,1 M NaOH šķīdumu. Norāda, ka NaOH šķīdums ir bezkrāsains.</li> <li>2. Piepilina 5 pilienus bezkrāsaina fenolftaleīna šķīduma NaOH šķīdumam. Pārrunā ar skolēniem, ka NaOH šķīdumā fenolftaleīns maina krāsu no bezkrāsaina uz aveņsarkanu.</li> <li>3. Piepilda šļirci ar iekrāsoto NaOH šķīdumu.<br/>Jautā: „Kas notiks, ja citronā iešļircinās ar fenolftaleīnu NaOH iekrāsoto NaOH šķīdumu?”</li> <li>4. Šļirces adatu iedur citronā 5 vietās un <b>ļoti lēni</b> ievada nelielu porciju (aptuveni 0,5 ml) iekrāsotā sārma šķīduma (1. attēls).</li> <li>5. Ar nazi pārgriež citronu uz pusēm, redzams, ka tas nav mainījis krāsu (2. attēls).</li> </ol> <p><i>Uzmanību! Ievadot sārma strauji, pastāv risks, ka tas var tikt izspiests atpakaļ uz ārpusi gar šļirces adatu.</i></p> |
|                                  |  <p>1. att.</p>  |
|                                  |  <p>2. att.</p>  |

| Pētnieciskās darbības posmi                  | Metodiskie ieteikumi   |            |   |   |          |   |             |   |   |               |    |               |    |    |  |  |   |   |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |    |    |                    |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |
|--|--|------------|---|---|----------|---|-------------|---|---|---------------|----|---------------|----|----|--|--|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|----|----|----|----|----|--------------------|--|--|--|--|--|--|-------------|--|--|--|--|--|--|
| <p><b>Prognozēšana un plānošana</b></p>      | <p><b>Lietojiet aizsargbrilles!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Izvēloties citronu jāskatās, lai tas nebūtu sažuvis.</li> <li>Ievadot NaOH šķīdumu citronā, jāreķinās, ka citronskābe ir pārākumā, tāpēc patiesībā citronā vide ir nevis neitrāla, bet skāba. Ja ar skolēniem to nepārrunās, tad nav ieteicams pārbaudīt citrona vides pH skaitlisko vērtību pēc NaOH ievadīšanas.</li> <li>Ja skolēni no iepriekšējām stundām apgūtā secina, ka indikators fenolftaleīns ir bezkrāsains skābā vidē, bet citrons nav mainījis krāsu, tad saruna jāvirza uz to, ka citronā tika ievadīts NaOH šķīdums, bet indikatora krāsas maiņa liecina, ka NaOH citronā vairs nav.</li> </ul> <p>Aicina skolēnus uzdot jautājumus, kas radušies, vērojot eksperimentu.</p> <p>Piemēram:<br/> <i>Kas notika ar NaOH šķīdumu citronā?</i><br/> <i>Kāpēc citrons neiekrāsojās aveņsarkans?</i></p> <p>Skolotāja vadībā skolēni vienojas par vienu pētāmo problēmu stundai.</p> <p>Jautā: „Par ko liecina fenolftaleīna krāsas maiņa citronā?”<br/>                 Nepieciešams nonākt pie atbildes – ir notikusi ķīmiska reakcija.<br/>                 Pārrunā, ka citrons ir skābs, jo tā sastāvā ir citronskābe. NaOH ir bāze.<br/>                 Pieraksta vārdus <i>citronskābe un NaOH</i> pie pH skalas, atbilstoši šķīduma videi.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Skāba vide</th> <th colspan="5">Neitrāla</th> <th colspan="5">Sārmaina vide</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> <td>5</td><td>6</td><td><b>7</b></td><td>8</td><td>9</td> <td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><i>Citronskābe</i></td> <td colspan="7"><i>NaOH</i></td> </tr> </tbody> </table> <p>Kopā ar skolēniem pārrunā, starp kādām vielām notika ķīmiska reakcija.<br/>                 Paskaidro – savienojot vielas ar bāzisku un skābu vidi, notiek ķīmiska reakcija, kuras rezultātā viena viela neitralizē otru, tātad bāze neitralizē skābi. Šādu reakciju sauc par neitralizācijas reakciju.<br/>                 Jautā: „Kā varētu pierādīt, ka tāda pati reakcija, kā NaOH reakcija ar citronskābi, notiek arī, NaOH iedarbojoties ar citām skābēm?”<br/>                 Atbild: „Veicot eksperimentu.”<br/>                 Skolēni izvērta dažādus pieņēmumus, pārrunā tos ar skolotāju un kopīgi vienojas par vienu, kuru stundas gaitā pārbaudīs.<br/>                 Piemēram, ja bāzei pievieno skābi, tad notiek neitralizācijas reakcija.</p> <p>Skolotājs paskaidro, ka darba gaita ir jāplāno pa soļiem, izmantojot darbam piedāvātās vielas un laboratorijas traukus.<br/>                 Aicina skolēnus apskatīt laboratorijas darbam piedāvātās vielas un laboratorijas traukus.<br/>                 Skolotājs paskaidro, ka darba gaitas soļi ir jānumurē, formulējumiem jābūt tādiem, lai cits, strādājot pēc šī apraksta, varētu precīzi atkārtot eksperimentu. Jābūt norādītam, ko dara, kādu trauku vai piederumu lieto, cik liels šķīduma tilpums jāizmanto.<br/>                 Iesaka lietot apmēram 10 ml NaOH.<br/>                 Aicina, strādājot pāri, plānot eksperimenta darba gaitu pieņēmuma pārbaudei.<br/>                 Skolotājs pārbauda skolēnu uzrakstīto darba gaitu, aicinot dažus skolēnus to pa soļiem nolasīt.<br/>                 Kopīgi veic korekcijas un vienojas par veiksmīgāko darba gaitas variantu. Skolēni veic nepieciešamos labojumus savā darba gaitas plānojumā.<br/>                 Pārrunā, kā skolēni sapratīs, ka ir notikusi NaOH neitralizācija. <i>Indikators fenolftaleīns atkrāsosies.</i><br/>                 Darba gaitas piemērs.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ar mērcilindru nomēra 10 ml NaOH, ielej vārglāzē.</li> <li>Pievieno divus pilienus fenolftaleīna šķīduma.</li> <li>Pievieno pa pilienam HCl šķīdumu, samaisot ar stikla nūjiņu.</li> <li>Turpina pievienot HCl šķīdumu, līdz aveņsarkanā krāsa izzūd.</li> </ol> <p>Pievērš uzmanību, lai darba gaitā bāze tiktu neitralizēta ar skābi, nevis otrādi.</p> | Skāba vide |   |   |          |   | Neitrāla    |   |   |               |    | Sārmaina vide |    |    |  |  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | <b>7</b> | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | <i>Citronskābe</i> |  |  |  |  |  |  | <i>NaOH</i> |  |  |  |  |  |  |
| Skāba vide                                   |  |            |   |   | Neitrāla |   |             |   |   | Sārmaina vide |    |               |    |    |  |  |   |   |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |    |    |                    |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |
| 0  | 1  | 2          | 3 | 4 | 5        | 6 | <b>7</b>    | 8 | 9 | 10            | 11 | 12            | 13 | 14 |  |  |   |   |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |    |    |                    |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |
| <i>Citronskābe</i>                           |  |            |   |   |          |   | <i>NaOH</i> |   |   |               |    |               |    |    |  |  |   |   |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |    |    |                    |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |
| <p><b>Eksperimentālā darbība</b></p>         | <p>Pirms eksperimenta veikšanas atgādina par drošām darba metodēm, strādājot ar kodīgām vielām, un aicina lietot aizsargbrilles.<br/>                 Skolotājs seko skolēnu eksperimentam, konsultē skolēnus, norāda uz kļūdām.</p>   |            |   |   |          |   |             |   |   |               |    |               |    |    |  |  |   |   |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |    |    |                    |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |
| <p><b>Rezultātu analīze, izvērtēšana</b></p> | <p>Secinājumus skolēni veic skolotāja vadībā, atbildot uz jautājumu un kopā rakstot ķīmiskās reakcijas vienādojumu.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Kāpēc pievienojot nātrija hidroksīdam sāļsskābi, mainījās indikatora fenolftaleīna krāsa?</li> <li>Uzraksti veiktās ķīmiskās reakcijas vienādojumu!</li> </ol>  |            |   |   |          |   |             |   |   |               |    |               |    |    |  |  |   |   |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |    |    |                    |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |