**Neutralisatsioonireaktsioonis toimuvate pH-muutuste uurimine**

**Vanuseaste:** 8. klass

**Materjali tüüp:** õpilase tööleht (põhivariant)

**Eesmärk:** uurida reaktsioonisegu pH muutumist neutralisatsioonireaktsiooni kulgemisel

**Seos õpitulemustega**:

* mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida);
* hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse järgi;
* järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid;
* koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid, korraldab neid reaktsioone ohutult;
* rakendab teadusuuringute põhimõtteid;
* plaanib ja teeb ohutult lihtsamaid keemiakatseid, mõistab igapäevaelus kasutatavate kemikaalide ja materjalide ohtlikkust ning rakendab neid kasutades vajalikke ohutusnõudeid;
* (*ainekavas praktiline töö: neutralisatsioonireaktsiooni uurimine).*

**Põhimõisted:** hape, alus, neutralisatsioonireaktsioon, indikaator, lahuste pH-skaala.

**TÖÖ EESMÄRK:** Uurida reaktsioonisegu pH muutumist neutralisatsioonireaktsiooni kulgemisel.

**KATSEVAHENDID:** soolhappe HCl lahus, naatriumhüdroksiidi NaOH lahus, destilleeritud vesi, indikaator (nt universaalindikaator), mõõtesilinder, keeduklaas, kooniline kolb, klaaspulk, gradueeritud katseklaas, süstal või bürett, pH-meeter ja andmekoguja.

**TÖÖ KÄIK**

**Esimene osa**

Mõõtke mõõtesilindri abil 50 ml destilleeritud vett ja valage see keeduklaasi. Mõõtke gradueeritud katseklaasi abil 10,0 ml naatriumhüdroksiidi lahust ning lisage see keeduklaasis olevale veele. Segage segu klaaspulgaga, et ühtlustada lahuse kontsentratsioon.

Määrake valmistatud naatriumhüdroksiidi lahuse pH ja kirjutage see andmetabelisse.

Lisage süstlast või büretist 1,0 ml kaupa soolhappe lahust. Iga lisatud ml järel määrake pH-meetriga reaktsioonisegu pH ja kandke saadud tulemus tabelisse.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| V (lisatud HCl) | 0 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 8,0 | 9,0 | 10,0 | 11,0 | 12,0 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

* 1. Mis on esialgse lahuse pH (kui soolhappe lahust ei ole veel lisatud)? Selgitage.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* 1. Kuidas muutub lahuse pH läbi viidud keemilise reaktsiooni käigus? Põhjendage.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* 1. Koostage kulgenud keemilise reaktsiooni võrrand.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Vormistage kogutud andmed arvjoonisena: näidake, kuidas sõltub reaktsioonisegu pH lisatud soolhappe ruumalast (ml). (Ühendage andmepunktid sujuva joonega.)

* 1. Tuvastage koostatud diagrammi abil, mitu ml soolhappe lahust kulus naatriumhüdroksiidi neutraliseerimiseks. Märkige vastav punkt diagrammil.

Naatriumhüdroksiidi neutraliseerimiseks kulus \_\_\_\_\_\_\_ soolhappe lahust.

**Teine osa**

Mõõtke mõõtesilindri abil 50 ml destilleeritud vett ja valage see koonilisse kolbi. Mõõtke gradueeritud katseklaasi abil 10,0 ml naatriumhüdroksiidi lahust ning lisage see kolvis olevale veele. Loksutage segu, et ühtlustada lahuse kontsentratsioon. Lisage segule 5–7 tilka indikaatori (nt universaalindikaatori) lahust.

* 1. Mis värvi on saadud lahus? Selgitage.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Mõõtke teise süstlasse 10,0 ml soolhappe lahust. Lisage seda tilkade haaval kolbi valmistatud naatriumhüdroksiidi lahusele. Süstla asemel võite kasutada ka büretti.

* 1. Mille järgi on võimalik kindlaks teha, et naatriumhüdroksiidi lahus on neutraliseeritud?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* 1. Mitu ml soolhappe lahust kulub naatriumhüdroksiidi lahuse neutraliseerimiseks? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
  2. Mis juhtub reaktsiooniseguga soolhappe edasisel lisamisel? Põhjendage.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**KOKKUVÕTE**

1. Valige sulgudest õige vastus ja tõmmake sellele joon alla.

Naatriumhüdroksiidi lahus on (aluseline / neutraalne / happeline). Selle pH ( < 7 / = 7 / > 7 ).

Naatriumhüdroksiidi lahusele soolhappe lahuse lisamisel (kulgeb / ei kulge) keemiline reaktsioon. Selle reaktsiooni käigus (kasvab / kahaneb) lahuse pH, sest lahus hakkab muutuma (happelisemaks / aluselisemaks) ehk vesinikioonide sisaldus lahuses (väheneb / suureneb).

Kui kogu lahuses sisaldunud naatriumhüdroksiid on ära reageerinud, siis on saadud lahus (aluseline / happeline / neutraalne), selle lahuse pH ( < 7 / = 7 / > 7 ). Kui lisada sellele lahusele veel soolhapet, siis (kahaneb pH veelgi / jääb pH samaks / hakkab pH uuesti kasvama).

1. Võrrelge esimese ja teises osas saadud tulemusi. Kas need tulemused langevad kokku? Arutlege ja selgitage.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_