**Aine hulga määramine lahuses**

**Vanuseaste:** 9. klass

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

**Eesmärk:** määrata eksperimentaalselt väävelhappe sisaldus lahuses

**Seos õpitulemustega**:

* tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid ning teeb vajalikke ühikute teisendusi;
* teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel ning põhjendab neid loogiliselt;
* mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate tähendust (reageerivate ainete hulkade suhe);
* analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja kvantitatiivset) infot;
* lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ning reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolide arvust), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku;
* hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.
* selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist);
* plaanib ja teeb ohutult lihtsamaid keemiakatseid, mõistab igapäevaelus kasutatavate kemikaalide ja materjalide ohtlikkust ning rakendab neid kasutades vajalikke ohutusnõudeid;
* teeb lihtsamaid arvutusi ainevalemite ja reaktsioonivõrrandite ning lahuste koostise alusel, kontrollib lahenduskäigu õigsust dimensioonanalüüsiga ning hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele.

**Põhimõisted:** ainehulk, mool, molaarmass.

**TÖÖ EESMÄRK:** Väävelhappe sisalduse lahuses eksperimentaalne määramine

**TÖÖ KÄIK**

Teile on antud väävelhappe lahus. Lahuses oleva väävelhappe sisalduse määramiseks mõõdetakse pipetipumba ja mahtpipeti abil 10,0 cm3 lahust koonilisse kolbi. See ongi uuritav proov.

Lahusele (uuritavale proovile) lisatakse mõned tilgad indikaatorit fenoolftaleiini. Lahus on värvitu, mis kinnitab, et lahuse keskkond on happeline.

Büretist, mille lahuse algnivoo on täpselt fikseeritud, lisatakse koonilises kolvis olevale lahusele kindla kontsentratsiooniga naatriumhüdroksiidi NaOH lahust. Kulgeb neutralisatsioonireaktsioon. NaOH lisamise lõpu määrab see tilk, mille lisamisel ilmub lahusele püsiv hele vaarikapunane värvus ehk kogu hape on reageerinud. Neutraliseerimise vältel tuleb lahust pidevalt segada.

Arvutustes kasutatakse vähemalt kolme paralleelkatse ruumalade keskmist, ent kulunud naatriumhüdroksiidi lahuse ruumalad ei tohiks erineda üle 0,1 cm3.

**TULEMUSED**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Proovi number** | **1. proov** | **2. proov** | **3. proov** | **4. proov** |
| Lahuse algnivoo büretis |  |  |  |  |
| Lahuse lõppnivoo büretis |  |  |  |  |
| **Keskmine** |
| Kulunud NaOH ruumala |  |  |  |  |  |

**ARVUTUSED**

1. Koostage ja tasakaalustage väävelhappe ja naatriumhüdroksiidi vahelise keemilise reaktsiooni võrrand.
2. Täpselt 1 liiter kasutatud NaOH lahust sisaldab ……… mol NaOH. Mitu mooli NaOH on lahuses, mis kulus Teil ühe proovi väävelhappe lahuse neutraliseerimiseks?
3. Mitu mooli väävelhapet on seega ühes proovis?
4. Arvutage H2SO4 mass ühes proovis.