**№4 Лабораториялық жұмыс**

№11-жұмыс. Металдың (мырыш, магний, алюминий т.б.) эквивалентінің молярлық массасын сутек бойынша анықтау.

|  |
| --- |
| **Қажетті-құрал жабдықтар мен реактивтер.** Сутек бойынша металдың эквивалентін анықтайтын құрылғы, технохимиялық таразы, термометр, барометр, 50100 мл Вюрц құтысы, 500 мл жазық түпті кұты және екі айырымымен тығын, жалғайтын резеңке шлангтер, 400 мл химиялық стакан, 10 H2SO4 немесе HCl, 0,2-0,3 г металл ұнтақтары (мырыш, магний, алюминий). |

Эквивалентті, дәлірек айтқанда металл эквивалентінің молярлық массасын ығысып шыққан сутек бойынша анықтау үшін металдардың сұйытылған қышқылдар немесе сілтілермен әрекеттесу реакциясын пайдаланады. Алынған металдың массасы мен ығысқан сутек көлемін біле отырып металл эквивалентінің молярлық массасын есептеуге болады.

Тәжірибені 22-суретте көрсетілген аспапта жүргізеді.

**Жұмыстың орындалуы.** 0,2-0,3 г зерттелетін металды (мырыш, магний, алюминий) 0,01 г дейінгі дәлдікпен өлшеп алыңдар. Реакция теңдеуін жазып, одан алынған металл массасын толық ерітуге 10 тұз немесе күкірт қышқылдары-

|  |  |
| --- | --- |
|  | ның қанша көлемі қажет екенін есептеңдер. Тәжірибені орындағанда реагент ерітіндісін артық мөлшерде алыңдар. Егер алюминиймен жұмыс істесеңдер есептеуді 10 сілті ерітіндісімен жүргізіңдер. Вюрц құтысының қабырғаларына қышқыл тимейтіндей етіп ұзын құйғы - |
| *22-сурет. Сутек бойынша металдардың эквивалентін анықтауға арналған құрылғы* | мен қышқылды құйыңдар да, Вюрц құтысын көлденең жағдайға келтіріп, металды сүзгі қағазына орап, құтының мой - |

нына салып қойыңдар. Жазық түпті құтыға толтырып су құйыңдар да, аспаптағы қысымды атмосфералық қысымға келтіріңдер. Ол үшін қысқышты ашып қойғанда екі ыдыста да су деңгейі бірдей болатындай етіп стаканға су құясыңдар. Қысқышты жауып стакандағы суды төгіп тастаңдар. Цилиндрмен 100 мл су өлшеп алып стаканға құйыңдар. Мұнда сифон ұшы суға батып тұруы керек. Одан соң қысқышты ашып, Вюрц құтысын тігінен орналастырып металды қышқылға сілкілеп түсіріңдер. Егер металл нашар еритін болса, онда ерітіндіні қыздырыңдар. Реакция аяқталған соң реакция жүрген құтыны бөлме температурасына дейін суығанша күтіп, одан кейін аспаптағы қысымды атмосфералық қысымға келтіріңдер. Сутекпен ығыстырылған судың көлемін өлшеп, бөлме температурасын, барометрмен атмосфералық қысымды жазып алыңдар.

Тәжірибе кезінде ығыстырылған сутек көлемін стакандағы тәжірибеге дейін және одан кейінгі судың айырымын есептеу арқылы табасыңдар. Сутек көлемін қалыпты жағдайға келтіріңдер. Өздерің зерттеп отырған металл эквивалентінің молярлық массасын сәйкес есептеулер жүргізе отырып табыңдар.

Металдың эквивалентті салмағы күкірт қышқылымен металдың өзара әрекеттесуі кезінде бөлінетін сутегі бойынша анықталады. Металдың жылу сыйымдылығын оқытушы хабарлайды. Металды өлшеу 0,001 г дәлдікпен жүргізіледі.

***Есептеулер:***

1. Газ күйі теңдеуін $\frac{P\_{0}V\_{0}}{T\_{0}}$ =$\frac{PV}{T}$ қолдана отырып газдың қалыпты жағдайдағы көлемін табады:

$V\_{0}$ *=* $\frac{PVT\_{0}}{P\_{0}T}$

Сутек судың астында жиналғандықтан оның қысымына су буының қысымы қосылады (парциалды қысым) - h, сондықтан оны жалпы қысымнан Р шегеріп тастайды. Су буының берілген температурадағы қысымының һмәндері кестеде көрсетілген.

Сумен тепе-теңдіктегі қаныққан су буының қысымы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Температура | Будың қысымы сын. бағ. мм. | Температура | Будың қысымы сын.бағ.мм. |
| 15 | 12,188 | 21 | 18,650 |
| 16 | 13,634 | 22 | 19,827 |
| 17 | 14,530 | 23 | 21,088 |
| 18 | 15,477 | 24 | 22,377 |
| 19 | 16,477 | 25 | 23,756 |
| 20 | 17,535 | 30 | 31,824 |

Су буының қысымын ескере отырып теңдеуін қайта жазады:

$V\_{0}$*=* $\frac{V\left(P−ℎ\right)T\_{0}}{P\_{0}T}$

1. Бөлініп шыққан сутектің массасын табады:

$m\_{H\_{2}}$*=* $\frac{V\_{0 }∗ 2,016}{22400}$

1. Эквивалент заңының негізінде магнийдің эквивалентін анықтайды:

$$\frac{m\_{Mg}}{m\_{H\_{2}}}=\frac{Э\_{Mg}}{Э\_{H\_{2}}}, Э\_{Mg}=\frac{m\_{Mg}∗Э\_{H\_{2}}}{m\_{H\_{2}}}$$

1. Келесі формула бойынша қателік пайызын есептейді:

% қателік =