**№3 Лабораториялық жұмыс**

№10 жұмыс. Көміртек диоксидінің салыстырмалық молекулалық массасын анықтау.

|  |
| --- |
| **Керекті құрал-жабдықтар мен реактивтер:** Технохимиялық таразылар және оларға арналған гірлер, 1000 мл өлшеуіш цилиндр, Кипп қондырғысы, сыйымдылығы 500-1000 мл тығынымен құты, термометр, барометр, балауыз қарындаш, мәрмәр, хлорсутек қышқылы (тығыздығы 1,19 г/см3), күкірт қышқылы (тығыздығы 1,84 г/см3). |

**Жұмыстың орындалуы.** Көміртек диоксидін Кипп қондырғысынан алуға болады.



Егер жанып тұрған сіріңкені көміртек диоксиді толтырылған құтының аузына жақындатқанда (ішіне емес!) ол өшіп қалса, онда құтыға газдың толғаны. Көміртек диоксидін алғанда қондырғыны зарядтау үшін оның жоғарғы резервуарынан шеңгел арқылы мәрмәр түйіршіктерін салады. Түйіршіктердің көлемі құйғы мен тартқыш арасындағы саңылаудан төменгі резервуарға түсіп кетпейтіндей болу керек. Тартқыш орнында құйғы үшін тесігі және сұйықтық еркін қозғалу үшін бірнеше кішкентай тесіктері бар дөңгелек резеңке төсем орнатады.

Одан соң шеңгелді газ шығатын түтігі бар тығынмен жабады. Шүмекті ашып, аспапқа құйғы арқылы үстінен резервуардағы мәрмәр түйіршіктері жабылып тұратындай тұз қышқылын құяды (d=1,19 г/см3). Бұл кезде мынадай реакция жүреді:

CaCO3 + 2HCl = CaCl2 + H2O + CO2(.

Газ шығатын түтіктің шүмегін жабады, егер аспап герметикалық болса, онда ортаңғы шардан реакция процесінде бөлінетін газ қысымынан қышқыл ығыстырылып шығарылады. Барлық сұйық ортаңғы шардан шыққан соң, реакция аяқталады, газ бөлінуі тоқтайды (неліктен?). Газдың бөлінуін жаңарту үшін газ шығатын түтіктің шүмегін тағы ашады, мұнда ерітінді ортаңғы резервуарға көтеріліп, мәрмәрмен жанасып, Кипп аппараты қайтадан жұмыс істей бастайды. Жұмыстың соңында газ шығатын түтіктің шүмегін тағы да жабады. Бұл жұмыста газды екі шайғыш шынысауыт арқылы жіберу керек.

 Су құйылған (2) шынысауытта көмір қышқыл газы хлорсутектің қоспаларынан тазарады, концентрлі күкірт қышқылы құйылған (3) шынысауытта ол кебеді. Анықтаудың дәлдігін арттыру үшін тазартылған және құрғақ газ керек. Газды жіберу жылдамдығы шынысауыттағы көпіршіктерді есептеуге болатындай болуы керек. Егер газ үлкен жылдамдықпен бөлінсе, онда олар қоспалардан тазарып үлгермейтінін ескерген жөн. 15-20 минуттан кейін Кипп аппаратының шүмегін жаппай тұрып жаймен ғана құтыдан газ шығатын түтікті шығарып алып, дереу құтыны тығынмен жабу керек. Көміртек диоксидімен бірге ауамен құтыны өлшеген таразыда сондай дәлдікпен өлшеу керек (m2).

Ыдыста ауа қалып қоюы мүмкін екенін ескерген жөн және алынған өлшеу нәтижесі таза көміртек диоксидімен ыдысты толтырудағы нәтижемен сәйкес келмеуі мүмкін. Сондықтан бақылау тәжірибесін жүргізу керек, ол үшін сол құтыға тағы да 5 минут бойы газ жіберіп тағы да құтыны өлшеу керек. Егер бірінші және екінші өлшеу нәтижелері сәйкес келсе, онда жұмыс аяқталды деп есептеуге болады. Егер сәйкес келмесе ыдысқа тағы да газ толтырып өлшейді. Бұл операцияларды қайталап, өлшеулер бірдей болғанша немесе айырмашылығы 0,02 г-нан аспайтын болғанға дейін жасайды. Құтының жұмыс көлемін V1 өлшеп алу керек, ол үшін құтыны оның мойнындағы белгісіне дейін дистилденген сумен толтырып, су көлемін өлшеп, оны өлшеуіш цилиндрге құйып, көлемін жазып алыңдар. Барометр бойынша лабораториядағы тәжірибе жүргізілген атмосфералық қысымды және температураны белгілеп алуды ұмытпаңдар. (t0C және Р).

**Есептеулер:** Мына теңдеу бойынша қалыпты жағдайда газ көлемін V0 есептеңдер: V0 Р0/Т0= VP/T

00C және 101,3 kПа-да 1 л ауаның массасы 1,293 г-ға, ал 1л сутек массасы -0,089 г-ға тең екенін ескере отырып, құты көлеміндегі ауа массасын m3 немесе сутек массасын m4 есептеңдер.

Бос (ауасыз) құтының тығынмен массасын табыңдар: m5= m1- m3.

Құты көлеміндегі көміртек диоксидінің массасын табыңдар: m6= m2- m5.

Ауа бойынша көміртек диоксидінің Dауа(CO2) немесе сутек бойынша Dауа(Н2)(CO2) салыстырмалы тығыздығын анықтаңдар. Көміртек диоксидінің салыстырмалы молекулалық массасын мына теңдеу бойынша есептеңдер:

M (CO2) = 29 Dауа  (CO2). M (CO2) = 2 D(H2)(CO2).

M (CO2) = m6(22,4/V0 M(CO2) = m6(T/pV.

Жазуларды мына тәртіппен орналастырған ыңғайлы:

1. Құтының тығынмен және ауамен массасы.

2. Құтының тығынмен және (CO2)- мен массасы.

3. Құты көлемі (белгіге дейін).

4. Тәжірибе кезіндегі абсолют температура (273+t).

5. Атмосфералық қысым (барометрді лаборанттан аласыңдар).

1. 6. Қалыпты жағдайға келтірілген ауа көлемі.
2. 7. Құты көлеміндегі ауа массасы.

 8. Құты көлеміндегі (CO2) массасы.

 9. Ауа бойынша (CO2) тығыздығы.

1. CO2-нің молярлық массасы (салыстырмалы молекулалық масса). Тәжірибенің абсоютті және салыстырмалы қателігін анықтаңдар.