**№ 1 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС**

№13 жұмыс. Оттек. (4.1)Озон (4.4) №14 жұмыс. Сутек (1-4) №15 жұмыс. Сутек пероксиді (1-6)

**№ 13 жұмыс. Оттек**

|  |
| --- |
| **Қажетті-құрал жабдықтар мен реактивтер**: Спирт шамы, сынауықтар, газометр, технохимиялық таразы, металдық тұрғы, газ шығаратын түтік, 150-200 мл шыны ыдыс, шыны ыдысқа қақпақ ретінде қолданылатын шыны пластинка, KMnO4, KNO3, көмір түйіршіктері, күкірт және фосфор ұнтақтары, ағаш таяқшалар, қысқыш. |

**1. Оттек алу. Газометр.** Жеке сынауыққа калий перманганатының немесе нитратының аз мөлшерін салып қыздырып, одан оттектің бөлінетінін дәлелдеңдер (қалайша?). Осыған сәйкес реакция теңдеуін жазыңдар. Лаборатория жағдайында басқа қандай жолдармен оттекті алуға болады? Әр әдістің кемшілігі мен артықшылығын түсіндіріңдер. Сәйкес реакция теңдеулерін жазыңдар.

Лабораторияда, өндірісте оттекті көбінесе болат баллондарда (көк түске боялған) сақтайды. Аз мөлшердегі оттекті шыны газометрде сақтауға болады (13-сурет).

**Газометрді оттекпен толтыру.** Газометрді оттекпен толтыру үшін қаншалықты KMnO4 керек екенін есептеңдер. Есептелген мөлшердегі KMnO4 өлшеп алып, оны сынауыққа (немесе ретортаға) салып, аузын ұзын газ шығаратын түтігі бар тығынмен жабыңдар. Оны тұрғыға бекітіп, KMnO4 бар сынауықты қыздырыңдар да, оттек бөлінгеніне көз жеткізгеннен кейін (қалайша?) газометрдің төменгі тубусынан тығынды шығарып алып газометрге (1) тубус арқылы газ шығаратын түтіктің ұшын жалғаңдар. Газометрде жиналған оттекке сәйкес оның ашық (4) тубусынан ондағы су ығысып шығады. Газометрді оттекке толтырғаннан кейін тубустан газ шығаратын түтікшені суырып алып, оны тығынмен жауып, құйғыға (3) су құйыңдар. Газометрден оттекті алу үшін (1) және (2) шүмектерді ашу қажет. Құйғыдан бөтелкеге келетін су одан оттекті ығыстыра отырып (1) шүмектен ағып шығады. Оттекті алар кезде әрқашан құйғының суға толып тұруын қадағалау керек.

**2. Оттекгің қасиеттері**

**а) Атомарлық және молекулалық оттектің тотықтырғыш қасиеттерінің айырмашылықтары.** Құрғақ сынауық алып, оны 1/5 бөлікке дейін калий нитратымен толтырыңдар.

|  |  |
| --- | --- |
| *24-сурет. Бөлініп жатқан сәттегі оттекте көмірдің жануы* | Оны темір тұрғыға ұстатып, тік қойып, ішіндегі тұз балқығанша қыздырыңдар. Нені байқауға болады? Балқыған массадан газ түйіршіктері бөліне бастағанда отқа қыздырылған көмір түйірін сынауыққа салыңдар (24-сурет). Қыздыруды тоқтатып, оттек бөлінген кезде көмірдің қалай жанатынын бақылаңдар (Абайландар!). Көмір жанып біткен кезде сынауыққа күкірт түйірін салыңдар. Күкірттің молекулалық (газометрден) және атомарлық оттекте жануының айырмашылығын байқаңдар.  |

**б) Таза оттек пен ауаның тотықтырғыш қасиеттерінің айырмашылықтары.** Банканың шегіне дейін сумен толтырып, бетін шыны пластинкамен жауып, төмен қаратып суы бар астаушаға салыңдар да бетіндегі шыны пластинканы алып тастаңдар. Газометрден банкаға газ шығатын түтікті әкеліңдер. Банканы оттекпен толтырып, оның ішіне аздап су қалдырыңдар да (не үшін?) ауызын шыны пластинкамен жауып судан шығарыңдар.

|  |  |
| --- | --- |
| *25-сурет. Заттардың оттекте жануы* | Темір қасыққа көмірдің кішкене түйірін салып, оны жалында жағып алып, жанған кезде оттек бар банкаға біртіндеп салыңдар (25-сурет). Күкірттің ауада және оттекте жану қарқындылығын салыс-тырыңдар. Жанып бол- ғаннан кейін қасықты бан- |

ка түбіндегі суға батырып, күкірттің судағы жану өнімін еріту үшін ыдысты жақсылап шайқаңдар.

Күкірттің орнына қызыл фосфор және алдын ала жағылған ағаш шыбығын алып осы тәжірибені қайталаңдар. Оттек бар ыдысқа темір қысқышпен ұстай отырып алдын ала жағылған магний жолағын салыңдар **(жанып жатқан магнийге ұзақ уақыт қарамау керек, себебі ол көзге зиянды!)**.

Күкірттің, фосфордың, магнийдің оттекте жануөнімдері қосылыстардың қандай түріне жатады? Осы заттар сумен әрекеттескенде не түзіледі? Жорамалдарыңды индикатордың көмегімен тексеріңдер. Сәйкес реакция теңдеулерін жазыңдар.

**3.Озон**. **Алынуы және қасиеті**

13-суреттегідей газометрді

|  |  |
| --- | --- |
| *26-сурет.* *Озон алудың сызбанұсқасы* | толтырыңдар. Индукция-лық катушканы қосып озонатор арқылы газо- метрден оттек жіберіңдер (26-сурет). Озонның түзі- лу реакциясын жазыңдар. Бірнеше тамшы крахмал тамызылған калий иодиді ерітіндісі арқылы озонды  |

жібере отырып, озонның қасиетін зерттеңдер. Озонның иісі қандай? Үш сынауыққа 1-2 мл калий йодиді, индиго, марганец сульфаты ерітінділерін құйыңдар. Сыйымдылығы 100-150 мл құтыға 5 г (NH4)2S2O8 және 10 мл концентірлі азот қышқылын құйыңдар да, құтыны газ шығаратын түтігі бар тығынмен жауып, оны әлсіз жалында қыздырып, бөлініп жатқан газды үш ерітінді (KJ, индиго) арқылы өткізіңдер. Әрбір ерітіндіде болып жатқан өзгерістерді бақылаңдар. Реакция теңдеуін жазыңдар. Осы реакцияларда озон қандай роль атқарады? Озон молекуласының құрылысын жазыңдар.

**№ 14 жұмыс. Сутек**

***Ескерту****:* *Сутекпен тәжірибелер жасағанда оның тазалығына алдын-ала көз жеткізіп алмайынша қондырғыдан шығып жатқан сутекті жағуға болмайды, себебі таза емес сутекті жаққанда қопарылыс болуы мүмкін.*

|  |
| --- |
| **Қажетті-құрал жабдықтар мен реактивтер**: спирт шамы, сынауықтар, мырыш түйіршіктері (немесе мырышталған темір) 20% күкірт қышқылы (немесе тұз қышқылы (1:5)) мыс (ІІ) оксидінің ұнтағы. |

**1.Металдарға қышқылдармен әсер ету арқылы сутек алу**.

27 а-суретте көрсетілгендей қондырғы жинаңдар. Сынауыққа мырыштың бірнеше түйірін салып, 5 мл 20% күкірт қышқылын құйыңдар да, сынауықтың саңылауын

|  |  |
| --- | --- |
| *27-сурет. Сутекті алу, оны жинау және “тазалығын” тексеру*  | ұшы жоғары қарай бағытталған газ шығаратын түтігі бар тығынмен жабыңдар (27 б сурет). Сутектің “тазалығын” тексеріңдер. Бұл үшін ішінде сутек бар сынауықты жаймен көтеріп, саусақпен жаба отырып (27 в сурет) түбін жоғары қаратып сынауық |

ты көлденең бағытта ұстап тұрып, спирт шамына жақындатып, аузын ашыңдар (27 г сурет). Сутектің тазалығына көз жеткізгеннен кейін (оқытушының қатысында), оны түтікшенің аузында жанған шыбықпен жағып көруге болады. Таза сутек жанғанда әлсіз дауыс естіледі. Сутек жалынының үстіне суық құйғы немесе шыны пластинка ұстаңдар. Нені байқауға болады? Сутек алудың реакция теңдеуін молекулалық және ионды-электрондық түрде жазыңдар. Лаборатория жағдайында сутек алу үшін басқа қандай металл және қышқылды ұсынуға болады? Сутек алу үшін концентірлі күкірт қышқылын қолдануға бола ма? Жауаптарыңды дәлелдеңдер. Сутектің жану реакциясының теңдеуін жазыңдар.

**2. Сілтіге алюминиймен әсер ету арқылы сутек алу.** *(Тәжірибені тартқыш шкафта жүргізіп, көзілдірік киіп жасау керек).*

Сынауыққа 2-3 мл 20% NaOH ерітіндісін құйыңдар. Оған бірнеше түйір алюминий ұнтақтарын салыңдар да, ұшы жоғарыға қарай бағытталған шыны түтікше кигізілген тығынмен жабыңдар. Егер реакция баяу жүретін болса, онда қыздыру керек. Бөлініп жатқан сутектің тазалығын тексеру қажет. Құрғақ сынауыққа сутек толтырып, оны жағып көріңдер.

Алюминийдің сілтімен әрекеттесу реакциясының теңдеуін молекулалық және ионды-электрондық түрде жазыңдар. Бұл жағдайда қандай өнімдер түзілуі мүмкін?

**3. Сутекті судан алу. Сутек алудың темір-булы әдісі** (топ болып жасалатын жұмыс).

Сутекті темір-булы әдіспен алу үшін 28-суреттегі құрылғыны жинаңдар. **Түтікшелі пешті алдын-ала тоқ көзіне қосып қою керек.** Диаметрі 2,5 см, ұзындығы 60-70 см темір

|  |  |
| --- | --- |
| *28-сурет. Темір-булы әдіспен сутек алуға арналған құрылғы* | немесе кәрлен түтікшені темір ұнтақтарымен толтырыңдар. Ұнтақтарды пештің қыздыру аймағында болатындай етіп түтікшенің ортасына орналастырыңдар. Түтікті пешке орнатып,  |

оның екі жағын шыны түтікшесі бар тығынмен тығындаңдар. Құтыға (1) су құйып, оны қайнатыңдар. Ішінде темір ұнтақтары бар пештегі түтік (2) 7000С-қа дейін қызған кезде оған су буын жіберіңдер. Осы түтікшеден бөлінген газды судың астында 2-3 сынауыққа жинап алыңдар да, оның жануын тексеріңдер. Бұдан кейін су буын жіберуді тоқтатып, тоқты өшіріңдер. Реакция теңдеуін жазыңдар. Реакция нәтижесінде қандай өнімдер түзілуі мүмкін? Лабораторияда сутекті басқа қандай әдістер арқылы алуға болады? Олардың әрқайсысының артықшылығы мен кемшілігін көрсетіңдер. Сәйкес химиялық реакция теңдеулерін жазыңдар.

**4.Мыс оксидін сутекпен тотықсыздандыру**.

(“Үстел бойынша” жасалынатын жұмыс). 29-суреттегі құрылғыны жинап, герметикалылығын тексеріңдер. U-тәрізді түтікке сусыз кальций хлоридін (алдын-ала күйдірілген) сал-

|  |  |
| --- | --- |
| *29-сурет. Мыс оксидінің сутекпен тотықсыздануы* | ыңдар (не үшін?). Хлоркальцийлі түтіктің кеңейтілген жеріне 0,3-0,5 г мыс оксидін салыңдар. Құтыға (сыйымдылығы 250 мл) 40-50 г мырыш түйіршіктерін салыңдар да, құтының түбіне дейін түсірілген құйғы арқылы 100-150 мл 20% H2SO4 ерітіндісін құйыңдар.  |

Сутектің тазалығына көз жеткізгеннен кейін ғана құрылғыны қыздыруға болады! Құрылғының сутек шыға тын жерін шырақпен жағып көріңдер. Құрылғыдағы ауа толығымен сутекпен ығыстырылғаннан кейін түтікті ұзына бойы, одан соң мыс оксиді бар жерін күштірек қыздыруға болады. Жанып тұрған сутек жалынының азаймауын бақылап отыру керек. Егер жалын өшіп қалса немесе азайса, қыздыруды тоқтатыңдар.

Тотықсыздану біткен кезде (оны қалай білуге болады?) қыздыруды тоқтатып, сутектің жіберілуін жалғастыра отырып (неліктен?), құрылғыны бөлме температурасына дейін суытыңдар Әрекеттеспеген мырышты сумен шайып, лаборантқа өткізіңдер. Реакция теңдеуін жазыңдар.

**№ 15 жұмыс. Сутек пероксиді**

|  |
| --- |
| **Қажетті-құрал жабдықтар мен реактивтер**: 100 мл химиялық стакан, 5 % H2SO4, суытқыш қоспа (қар немесе мұздың NaCl мен қоспасы), барий пероксиді, термометр, сұйытылған K2Cr2O7 ерітіндісі, этил эфирі, сынауықтар, газ өткізгіш түтігі бар тығын, MnO2, сұйытылған КМnО4 ерітіндісі, KІ ерітіндісі, метилоранж, NaOH ерітіндісі.  |

**1. Сутек пероксидін алу.** Сыйымдылығы 50 мл химиялық стаканға 20 мл 5 % H2SO4 құйыңдар да оны суытқыш қоспаға (қар немесе мұздың NaCl мен қоспасы) орналастырыңдар. 1 г барий пероксидін суытылған H2O2 ерітіндісіне араластыру арқылы аз мөлшермен қосыңдар. Мұнда ерітіндінің температурасы 00С-дан жоғары болмау керек (не себепті?). Суытуды тоқтатпай түзілген тұнбаны (оның құрамы қандай?) тұндырыңдар да, мөлдір ерітіндіні бөліп алыңдар. Реакция теңдеуін жазыңдар. Алынған H2O2 ерітіндісін келесі тәжірибелерге сақтап қойыңдар.

**2. H2O2 ашу реакциясы.**

Сынауыққа 3 мл су құйып, оған 2-3 тамшы K2Cr2O7 ерітіндісін және 2-3 тамшы сұйытылған H2SO4 ерітіндісін қосыңдар. Оған 1 мл этил эфирін және 1-2 мл алдыңғы жұмыста алынған H2O2 қосыңдар. Сұйықтықтарды жақсылап араластырыңдар. Эфир қабатының көк түске боялғанын бақылаңдар. Реакция теңдеуін жазыңдар.

**3. H2O2 ыдырауы және оның жылдамдығына катализатордың әсері.** Сынауыққа 2-3 мл алдыңғы жұмыста алынған H2O2 құйып, оны қыздырыңдар. Қандай газ бөлінеді? Оны қалай тексеруге болады? Осы тәжірибені 2-3 мл сутек пероксидіне азғана MnO2 қосып қайталауға болады. MnO2 қалай әсер етеді? Бөлінген газды тұтанған шырақпен тексеріңдер. Реакция теңдеуін жазыңдар.

**4. H2O2 тотықтырғыштық қасиеті.**

Күкірт қышқылымен қышқылдандырылған 1-2 мл калий йодидының ерітіндісіне 2-3 тамшы H2O2 ерітіндісін қосып, оған 1 мл крахмал құйыңдар. Не байқалады? Реакция теңдеуін молекулалық және иондық-электрондық түрде жазыңдар.

**5. H2O2 тотықсыздандырғыштық қасиеті.**

Сынауыққа 2 мл H2O2 ерітіндісін құйып, оған күкірт қышқылымен қышқылданған сұйытылған КМnО4 ерітіндісін тамшылатып құйыңдар. КМnО4 түсі қалай өзгереді? Реакция теңдеуін молекулалық және иондық-электрондық түрде жазыңдар.

**6. Сутек пероксиді қышқыл ретінде.**

Сынауыққа 4-5 мл су құйып, оған 5-7 тамшы метилоранж қосып, оны тең екі сынауыққа бөліңдер. Бір сынауыққа бірнеше тамшы сутек пероксидін қосып, ерітінділер түсін салыстырыңдар.

**Қолданылған әдебиеттер**

##### 1.Бейорганикалық химия практикумы. Профессор М.М.Бүркітбаев пен доцент Р.Г.Рысқалиеваның редакциялауымен. Оқу құралы. әль-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті.Алматы 2009. 204 б

2.Зайцев О.С. Исследовательский практикум по общей химии. М.: Изд-во МГУ, 1994. 480 с.

3.Практикум по неорганической химии/Под ред. проф. В.П.Зломанова М.: Изд-во Моск. ун-та, 1994. 320с.

4.Практикум по общей и неорганической химии/Л.С.Гузей и др. Под ред. С.Ф.Дунаева М.: Изд-во Моск. ун-та, 2000. 87 с.

5.Спицын В.И., Субботина Н.А., Санталова Н.А. Руководство к лекционным демонстрациям по неорганической химии.М.: Изд-во Моск. ун-та, 1977.194 с.

6.Степин Б.Д. Техника лабораторного эксперимента в химии. М.: Химия, 1999. 599 с.

7.Воскресенский П.Н. Техника лабораторных работ. М.: Химия, 1973.  717 с.

8.Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. -М.: Химия, 1997.-527с.