**№ 3 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС**

Күкірттің аллотропиясы (3)

Күкіртсутек. Сульфидтер (1-3)

Күкірт (IV) оксиді жəне оның қасиеттері (1,2)

Күкірт қышқылы, оның қасиеттері. Сульфаттар мен тиосульфаттар (1-3)

**№ 46 жұмыс. Күкірт аллотропиясы**

|  |
| --- |
| **Қажетті құрал-жабдықтар мен реактивтер:** кәрлен тостаған, сүзуге арналған қондырғы, жабуға арналған шыны, микроскоп, кәрлен отбақыраш, сағат шынысы, кристаллизатор, күкірткөміртек (CS2-отқа қауіпті!), S(ұнтағы). |

**1. Моноклинді күкірт.**

Кәрлен отбақырашқа күкірт толтырып, оны жаймен балқытыңдар. (Балқыма отбақыраштың жартысына дейін болуы керек). Кристалдық қабықша пайда болғанша отбақырашты суытыңдар. Кристалдар ортасына жиналғанда, қатып үлгермеген күкіртті суы бар стақанға тез құйыңдар да, ұлғайтқышпен кристалдарды қарап, суретін салып алыңдар. Кристалдарды сағат шынысында күкірткөміртекте ерітіңдер. Күкірткөміртек ұшып кеткен соң, қайтадан түзілген кристалдардың пішінін көріңдер. Полиморфизм дегеніміз не?

**2. Пластикалық күкірт.**

Құрғақ сынауықтың үштен бір бөлігіне күкірт түйірлерін салып, сынауықты ағаш ұстағышпен ұстап, жанарғы жалынында жаймен қыздырыңдар. Балқыған күкірттің түсі мен қозғалысына көңіл аударыңдар. Қыздыруды жалғастыра отырып, күкірттің түрінің өзгеруі мен тұтқырлығының өсуін бақылаңдар. Қайнау температурасы аймағында күкірт қарайып, қайтадан қозғалғыш күйге түседі. Осы сәтте күкіртті суық суы бар кристаллизаторға сыздықтатып құйыңдар. Алынған массаны судан шығарып алып, екі сүзгі қағазының ортасына салып кептіріңдер. Күкірттің созылғыштығы мен күкірткөміртекте ерігіштігін анықтаңдар. Алынған массаның бір бөлігін келесі сабаққа дейін қалдырып қойып, тағы да оның физикалық қасиетін зерттеңдер. Күкіртте болған өзгерістерді түсіндіріңдер.

**№ 47 жұмыс. Күкіртсутек. Сульфидтер**

|  |
| --- |
| **Қажетті құрал-жабдықтар мен реактивтер:** таразы, темір сульфиді (FeS), 20% тұз қышқылы, лакмус қағазы, “қорғасын қағазы” (қорғасын ацетаты ерітіндісі сіңірілген сүзгі қағазы), күкірт және алюминий ұнтақтары, магний жолағы, темір (ІІ), мырыш, кадмий, қорғасын (ІІ), сүрме (ІІІ), мыс (ІІ), аммоний сульфидінің ерітіндісі, 10% H2SO4, хлор суы, бром суы, калий перманганаты және дихроматы ерітінділері. |

**1. Күкіртсутек алу және оның қасиеттері (тартқыш шкафта топ болып жасалатын жұмыс)**

1. 1-2 г темір(ІІ) сульфидін өлшеп, сынауыққа салып, оған 5-8 мл 20% тұз қышқылын құйыңдар. Сынауықты ұшы ұзын газ шығатын түтігі бар тығынмен жабыңдар. Не байқалады?

Реакция басталғаннан кейін шырпымен газ шығатын түтіктің ұшындағы күкіртсутекті жағып көріп, жанып жатқан күкіртсутек жалынында лакмус қағазын ұстап тұрып, оның түсінің өзгеруін байқаңдар.

2.Жалынға суық шыны пластинкасын ұстап көріңдер. Нені байқауға болады?

3.Жалынды өшіріп, газ шығатын түтіктің ұшына сумен ылғалдандырылған “қорғасын” және лакмус қағаздарын ұстап көріңдер. Не байқалады? Реакция теңдеуін жазыңдар.

4.Бірнеше сынауыққа бром, хлор суларын, қышқылданған (күкірт қышқылымен) калий перманганаты, дихроматы ерітінділерін, дистилденген су құйыңдар. Барлық ерітінділер арқылы күкіртсутек ағынын жіберіңдер. Әр ерітіндіге батырылған сайын газ шығатын түтіктің ұшын дистилденген сумен шайып отыруды ұмытпаңдар.

Күкіртсутектің сулы ерітіндісінің лакмусқа әсерін анықтаңдар. Нені байқауға болады? Реакция теңдеуін жазыңдар. Неліктен күкіртсутек атмосферада жиналып қалмайды? Күкіртсутек тотықтырғыштық қасиет көрсете ме?

**2. Алюминий сульфидін алу (тартқыш шкафта жасалатын жұмыс).**

Технохимиялық таразыда қоспаларының массасы шамамен 4 г болатын күкірт және алюминий ұнтақтарының эквивалентті мөлшерін өлшеп алыңдар. Қоспаны жақсылап араластырып, кәрлен отбақырашқа салып, магний жолағының көмегімен жағыңдар. Реакция басталысымен қыздыруды тоқтатыңдар. Алынған алюминий сульфидін суытыңдар.

Бір сынауыққа ыстық дистилденген су құйып, екіншісіне сұйытылған тұз қышқылын құйып, екі сынауыққа да алюминий сульфидін салыңдар. Не байқалады? Реакция теңдеуін жазыңдар. Алюминий сульфидін ерітіндіде алуға бола ма?

**3. Алмасу реакциясы арқылы сульфидтер алу. Аммоний сульфидімен тұндыру (тартқыш шкафта жасалатын жұмыс).**

Сынауықтарға 1-2 мл темір (ІІ), мырыш, кадмий, қорғасын (ІІ), сүрме (ІІІ), мыс (ІІ) тұздарының ерітінділерін құйыңдар. Әрбір сынауыққа 1-2 мл аммоний сульфидін қосып, алынған тұнбалардың түсін байқаңдар. Реакция теңдеуін молекулалық және иондық түрде жазыңдар.

Алынған тұнбаларға сұйытылған тұз қышқылын қосыңдар. Реакция теңдеуін жазыңдар. Әртүрлі сульфидтердің минералды қышқылдардың сұйытылған ерітінділеріне қатынасы қандай?

**4. Күкіртсутекпен тұнбаға түсіру.** Сынауықтарға тұздардың ерітінділерін (3 пунктті қараңдар) құйып, әрқайсысына күкіртсутек қышқылын қосыңдар. Неліктен барлық ерітіндіде тұнба түзілмейтінін түсіндіріңдер. Ерігіштігі бойынша сульфидтер қалай жіктеледі?

**№ 48 жұмыс. Күкірт (ІV) оксиді және оның қасиеттері**

|  |
| --- |
| **Қажетті құрал-жабдықтар мен реактивтер:** таразы, сынауықтар, натрий сульфиді, құм жылытқысы, мұз, газ шығатын екі түтігі бар сынауықтар, шырпы, мыс үгінділері, 70% H2SO4, натрий хлориді (қатты), хлор суы, бром суы, калий перманганаты, дихроматы және күкіртсутек ерітінділері. |

**1. Күкірт (ІV) оксидін алу (тартқыш шкафта жасалатын жұмыс).**

Сынауыққа натрий сульфитінің бірнеше кристалын салып, оған 2-3 тамшы 70% күкірт қышқылын қосыңдар. Бөлініп жатқан газды абайлап иіскеңдер де, реакция теңдеуін жазыңдар.

**2. Күкірт (ІV) оксидінің қасиеттері. (Топ болып тартқыш шкафта жасалатын жұмыс!).**

1. 40-суреттегідей құрылғы жинаңдар. Шаюға арналған шынысауытқа (2) концентрлі күкірт қышқылын құйыңдар. Кәрлен стақанды (3) ас тұзымен араластырылған мұзбен толтырып, ортасына құрғақ сынауықты орнатыңдар.

2. Сынауықты жауып, шаюға арналған шынысауытпен жалғаңдар (сурет бойынша). 5 г мыс ұнтағын өлшеп алып, оны айдауға арналған құтыға (1) салыңдар да, ұнтақты жауып

|  |  |
| --- | --- |
|  | тҒратындай мҰлшерде кон-центрлҢ ккҢрт ышылын Ғйыдар. Ғтыны тыын-мен жауып, Ғм жылыт-ышында атты ыздыр- ыдар. Реакция тедеуҢн жазыдар.  3. Сынауытара хлор суын, бром суын, ышылданан калий перманганаты жқне дихроматы, фуксин ерҢтҢн дҢлерҢн Ғйыдар да, кезек- |
| *40-сурет. Күкірт (ІV) оксидін алуға арналған құрылғы* |

пен күкірт (ІV) оксидін жіберіңдер. Соңғы ерітіндіні қайнатып, не байқалғанын көріңдер. Реакция теңдеуін жазыңдар. Күкірт диоксидінің қасиетін сипаттаңдар.

б) 15-20 минуттан соң сынауықты суық қоспадан алып, алынған сұйық күкірт диоксидін кәрлен тостағанға құйып, сұйықтың булануын бақылаңдар.

в) Екі құрғақ сынауыққа бірнеше тамшы сұйық күкіртті ангидрид құйып алып, жанғыштығын, суда ерігіштігін тексеріңдер. Реакция теңдеуін жазыңдар. Күкірт диоксидінің сулы ерітіндісін сақтап қойыңдар.

г) Сынауыққа 1-2 мл жаңадан дайындалған күкіртсутек қышқылын құйып, оған күкіртті қышқыл қосыңдар. Не байқалады? Реакция теңдеуін жазыңдар. Бұл жағдайда күкіртті қышқыл қандай қасиет көрсетеді?

**№ 49 жұмыс. Күкірт қышқылы, оның қасиеттері. Сульфаттар мен тиосульфаттар**

|  |
| --- |
| **Қажетті құрал-жабдықтар мен реактивтер:** көмір кесектері, күкірт ұнтағы, мырыш түйірлері, күкірт қышқылы (конц), “қорғасын қағазы” (қорғасын ацетаты сіңірілген қағаз), күкірт қышқылы (1:1), қант ұнтағы, натрий сульфаты, темір купоросы (FeSO4L4H2O), гипс (CaSO4L2H2O), глаубер тұзы (Na2SO4L10H2O), натрий тиосульфаты, хлор суы. |

**1. Күкірт қышқылының қасиеттері (тартқыш шкафта жасалатын жұмыс).**

а) Екі сынауыққа 2 мл концентрлі күкірт қышқылын құйыңдар да, біреуіне кішкене ғана күкірт кесегін, екіншісіне көмір салып, абайлап қыздырыңдар. Не бақалады? Реакция теңдеуін жазыңдар.

б) Сынауыққа мырыш кесегін салып, оған 2 мл концентрлі күкірт қышқылын құйып, қыздырыңдар. Ерітінді неліктен лайланады? Сынауықтың аузына қорғасын ацетаты сіңірілген сүзгі қағазын ұстаңдар. Не байқалады? Реакция теңдеуін жазыңдар.

в) Концентрациясы 1:1 болатын 2-3 мл күкірт қышқылын дайындаңдар да, оған шыны таяқшаны батырып алып, ақ параққа жазу жазып көріңдер. Қағазды жанарғы жалынына ұстап кептіріп, не байқалатынына назар аударыңдар.

г) Сынауыққа 1-2 г қант ұнтағын салып қоймалжың болғанша су құйыңдар да, тұрғыға орнатып, 2-3 мл концентрлі күкірт қышқылын құйыңдар. Ерітіндіні шыны таяқшамен араластырып, газ онша бөлінбесе, жаймен қыздырыңдар. Реакция теңдеуін жазыңдар. Соңғы тәжірибелер күкірт қышқылының қандай қасиеттерін көрсетеді?

**2. Сульфаттардың термиялық тұрақтылығы.**

а) Кішкене кәрлен тостағанға 1-2 г натрий сульфатын салып, жаймен қыздырыңдар да, одан соң күйдіріңдер. Реакция теңдеуін жазыңдар.

б) Кәрлен отбақырашының қақпағына темір купоросының бірнеше кристалын салып қыздырып, одан соң күйдіріңдер. Кристалдардың үстіне сумен ылғалдандырылған лакмус қағазын ұстаңдар. Не байқалады? Реакция теңдеуін жазыңдар.

в) Алдыңғы пункте көрсетілген тәжірибелерді гипспен және глаубер тұзымен қайталаңдар. Реакция теңдеулерін жазыңдар.

**3. Натрий тиосульфатының қасиеттері.**

а)Натрий тиосульфатының бірнеше кристалын суда ерітіп, оған 1-2 мл сұйытылған тұз қышқылын қосыңдар. Не байқалады? Реакция теңдеуін жазыңдар.

б) Отбақыраш қақпағына натрий тиосульфатының бірнеше кристалын салып, жаймен қыздырыңдар. Реакция теңдеуін жазыңдар.

в) Сынауыққа 1 мл хлор суын құйып, иісі жойылып кеткенше тамшылатып натрий тиосульфатын қосыңдар. Реакция теңдеуін жазыңдар.