

№4 Зертханалық жұмыс Күкірттің оттекті қосылыстары

Аспаптар мен реактивтер: күкірт оксидін алуға арналған аспап, штатив, тығындары бар екі банка, стақандар, тамшылатқыш воронка, тығындары бар үлкен сынауық, фарфор табақша, асбест торы, заттарды жағуға арналған темір қалақша, мұз немесе қар, сүзгі қағаз, индикатор қағазы, мақта, үлкен тығын, сынауықтарға арналған тығындар, H_2SO_4 ($\rho=1,84$ г/мл), HNO_3 ($\rho=1,4$ г/мл), күкіртті қышқыл (жаңа дайындалған ерітінді), магний лентасы, мыс, күкірт ұнтағы, көмір түйірі, магний оксиді, фосфор (V) оксиді, натрий сульфиті Na_2SO_3 , натрий хлориді $NaCl$, темір (II) сульфаты $FeSO_4$, калий иодиді KI , мыс сульфаты $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, натрий сульфаты Na_2SO_4 , натрий тиосульфаты $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$, қант $C_{12}H_{22}O_{12}$, этил спирті C_2H_5OH , ерітінділер: тұз қышқылы HCl , барий хлориді $BaCl_2$, калий бихроматы $K_2Cr_2O_7$, қорғасын нитраты $Pb(NO_3)_2$, бром суы, иод суы, фуксин, лакмус.

1. Күкірт (IV) оксидін алу. Колбаға 2-3 қасық натрий сульфитін салыңдар. Тамшылатқыш воронкаға концентрлі күкірт қышқылын құйыңдар. Не себептен тәжірибеге құрғақ тұз бен концентрлі қышқыл алынады? Бөлінген газды қандай әдіспен жинау керек? Колбаға тамшылатып күкірт қышқылын құйыңдар. Бөлінген газды стақанға (немесе цилиндрге) және екі үлкен кең сынауыққа жинаңдар. Стақанды шынымен, сынауықтарды тығынмен жабыңдар. 50-100 мл суға қаныққанша күкірт (IV) оксидін сіңіріңдер, ол үшін газ шығатын түтікті суы бар колбаға салыңдар; су реакция жүріп жатқан колбаға сорылып кетпеуі керек. Тәжірибенің соңында аздап қыздыруға болады. Күкірт (IV) оксиді бар стақанды, сынауықтарды келесі тәжірибеге сақтап қойыңдар. SO_2 алғанда жүрген реакцияның теңдеуін жазыңдар. Күкірт (IV) оксидін натрий сульфитінен алу үшін тұз қышқылын немесе азот қышқылын алуға бола ма? Түсіндіріңдер.

2. Күкірт (IV) оксидінің қасиеттері. Күкірт (IV) оксиді бар сынауыққа жанып тұрған шыраны салғанда не байқалады? Түсіндіріңдер.

3. Күкірт (IV) оксидінің және күкіртті қышқылдың тотықтырғыш және тотықсыздандырғыш қасиеттері. а) Күкірт (IV) оксиді бар стақанға магний жағып салыңдар. Не байқалады? Реакция нәтижесінде күкірт түзілетінін ескере отырып, реакция теңдеуін жазыңдар.

ә) Сынауыққа тұз қышқылын құйып оны күкірт (IV) оксидімен қанықтырыңдар. Ерітіндіге 1-2 түйір мырыш салыңдар. Бірнеше минуттан кейін ерітіндіні басқа сынауыққа құйып күкіртсутегі бар екенін дәлелдеңдер. Реакция теңдеуін жазыңдар. Осы реакциядағы тотықтырғыш пен тотықсыздандырғышты көрсетіңдер. Мырыштың ролі қандай?

б) Бір сынауыққа шамалы бром суын, екіншісіне иод суын, үшіншісіне калий перманганаты ерітіндісін, төртіншісіне калий дихроматының ерітіндісін және калий перманганаты мен калий дихроматы ерітінділері бар сынауықтарға шамалы сұйытылған күкірт қышқылын қосыңдар. Содан соң барлық сынауыққа күкіртті қышқыл қосыңдар. Сынауықтардағы ерітінділер түстерінің өзгеруін байқаңдар. Реакция теңдеулерін жазыңдар. $MnO_4^{2-} \rightarrow Mn^{2+}$, $Cr_2O_7^{2-} \rightarrow Cr^{3+}$. Күкіртті қышқыл бұл реакцияларда қандай қасиет көрсетеді? 1-кестедегі стандартты тотығу-тотықсыздану потенциалдарымен танысып, қышқыл ортада күкіртті қышқылдың бром, калий перманганаты және дихроматта тотығатынын дәлелдеңдер.

4. Фуксинді күкіртті қышқылмен түссіздендіру. Сынауыққа фуксиннің сұйытылған ерітіндісін құйып, күкіртті қышқыл ерітіндісін қосыңдар. Не байқалады? Ерітіндіні қыздырып, байқалған құбылыстарды түсіндіріңдер.

5. Күкіртті қышқыл және оның тұздарына тән реакциялар. Күкіртті қышқылдың жаңа дайындалған ерітіндісіне немесе оның тұзына барий хлоридінің ерітіндісін қосыңдар. Түзілген тұнбаның құрамы қандай? Тұнбаға тұз қышқылының әсерін тексеріңдер. Не себептен тұнба тұз қышқылында ериді? Ерітіндіде көбінесе сульфат иондары болады, себебі күкіртті қышқыл (SO_3^{2-} сульфит ионы) оңай тотығады. Сондықтан, тәжірибені былай өткізген дұрыс: екі сынауыққа бірдей мөлшерде тұнба алыңдар, біреуіне тұз қышқылын, екіншісіне – сондай көлемде су қосып шайқаңдар. I-сынауықта II-сынауыққа қарағанда лайлану шамалы болатынын бақылаңдар.

6. Күкірт қышқылының қасиеттері. (тәжірибелерді тартпа шкафта жасау керек). а) Концентрлі күкірт қышқылының бейметалдармен әрекеттесуі. Фарфор табақшаларды сәл

кыздырып біреуіне көмірді, екіншісіне күкіртті салып концентрлі күкірт қышқылын құйындар. Иісінен қандай газ түзілгенін байқандар. Реакция теңдеуін жазындар. Бұл реакцияларда концентрлі күкірт қышқылы қандай қасиет көрсетеді?

ә) *Сұйытылған күкірт қышқылының металдарға әсері.* Мыс, мырыш, темір, алюминий түйірлерін сынауыққа салып, сұйытылған күкірт қышқылын құйып байқандар. Алынған металдардың қайсысы қышқылмен әрекеттеседі? Металдардың стандартты электродты потенциалдарын пайдаланып, реакция жылдамдығы әр түрлі болатынын түсіндіріңдер. Тәжірибеде қай газ бөлінеді? Реакция теңдеулерін молекулалық және иондық түрде жазындар. Осы реакцияларда қай ион тотықтырғыш қасиет көрсетеді?

б) *Металдарға концентрлі күкірт қышқылының әсері.* 1) Сынауыққа мыс салып концентрлі күкірт қышқылын қосып сәл қыздырындар. Иісінен қандай газ бөлінгенін анықтаңдар. Сынауық суыған соң 2-3 мл ерітіндіні басқа бір сынауыққа құйып, 5-6 тамшы су араластырындар. Ерітіндінің түсіне назар аударындар, қандай иондар бар? Концентрлі күкірт қышқылы мен мыстың арасындағы реакция теңдеуін жазындар.

2) Концентрлі күкірт қышқылымен мырышқа әсер етіңдер. Сынауықты аздап қыздырындар. Сақтықпен абайлап иісінен қандай газ түзілгенін анықтаңдар. Қыздыруды жалғастырындар. Ерітіндінің лайлануын байқандар, түсіндіріңдер. Қорғасын нитраты ерітіндісіне батырылған сүзгі қағазын сынауықтың аузына ұстап күкіртсутегінің бөлінгенін дәлелдендер. Мырыш пен концентрлі күкірт қышқылы реакцияласқанда екі түрлі өнім түзілетінін ескеріп екі бағытта жүретін реакция теңдеулерін жазындар. Электрондық теңдеу құрындар. Мырыш пен мысқа күкірт не себептен әртүрлі әсер етеді?

в) *Күкірт қышқылының дегидраттау (су сіңіргіш) қасиеті.*

1) күкірт қышқылының (1:1) ерітіндісіне шыны таяқшаны батырып алып сүзгі қағазына жазындар. Қағазды жалын үстінде кептіріңдер. Байқалған құбылыстарды түсіндіріңдер, клечатканың формуласы $(C_6H_{10}O_5)_x$ екенін ескеру керек.

2) күкірт қышқылының қантқа әсері. Химиялық стақанда (100-150 мл) 10 г ұнтақталған қантқа 1 мл су қосып шыны таяқшамен араластырындар, оған бір текті қоймалжың зат болғанша 4-5 мл концентрлі H_2SO_4 қосындар. Қанттың формуласы $C_{12}H_{22}O_{11}$ екенін ескеріп реакция теңдеулерін жазындар. Иісі бойынша бөлінген газды анықтауға бола ма?

г) *Күкірт қышқылын басқа қышқылдың тұздарымен әрекеттестіру.* Зертханада бар құрғақ тұздардан концентрлі күкірт қышқылымен әрекеттесетінін таңдап алындар. Шамалы құрғақ тұзды сынауыққа салып концентрлі күкірт қышқылын құйындар, оған су тамызындар. Түзілген ұшқыш заттардың иісін, түсін зерттеңдер. Дымқыл лакмус қағазының түсін өзгерткен заттарды анықтаңдар. Реакция теңдеулерін жазындар.

7. Сульфат ионына тән реакция. Тұздардың ерігіштік кестесін пайдаланып, сульфат иондарына қандай катиондар реактив бола алатынын анықтаңдар. Сәйкес реакцияларды жүргізіп, алынған тұнбалардың түстері мен түрлерін анықтаңдар. Реакция теңдеулерін молекулалық және иондық түрде жазындар. Түзілген тұнбаларға тұз қышқылымен әсер етіңдер. Барий сульфитіне және барий сульфатына тұз қышқылы әсерінің айырмашылығын байқандар. Түсіндіріңдер.