

№ 13 Зертханалық жұмыс

Хром және оның қосылыстары

Тәжірибелер:

Аспаптар мен реактивтер: 100 мл колбалар, сынауық, штатив, шыны таяқша, сыйымдылығы 100 мл стақандар, сынауыққа арналған газ өткізгіш түтігі бар тығын, мырыш ұнтағы, хром (III) оксиді, аммоний дихроматы, калий нитраты, калий карбонаты, калий дихроматы, бензин, этил спирті, сүзгі қағазы, мұз, темір сымы, ерітінділер: күкірт қышқылы, тұз қышқылы, натрий гидроксиді, сутегі пероксиді, аммоний сульфиді, барий хлориді, калий иодиді, калий хроматы, натрий нитраты, натрий сульфиті, күміс нитраты, хром сульфаты, хром (III) хлориді, бром суы, бейтарап лакмус ерітіндісі.

1. Хром (III) оксидтерінің алынуы және қасиеттері. а) Сынауыққа аздап ұнтақталған аммоний дихроматының ұнтағын сеуіп, штативке аузын төмен қаратып бекітіңдер. Сынауықтың аузын өзіңнің қасындағылардан басқа жаққа қаратып ұстап, астына қағаз төсендер. Тұздың жоғарғы қабатынан реакция басталғанша қыздырыңдар, сонан соң тоқтатыңдар. Байқалған құбылысты түсіндіріңдер. Реакция теңдеуін жазыңдар. Осы процестегі тотықтырғыш пен тотықсыздандырғышты көрсетіңдер.

ә) Хром (III) оксидінің алынған ұнтағына сумен, күкірт қышқылымен, азот қышқылымен әсер етіңдер. Хром (III) оксиді суда, сұйытылған қышқыл ерітіндісінде ери ме?

2. Хром (III) гидроксидінің алынуы және қасиеттері. а) Ішінде хром (III) тұз ерітіндісі құйылған сынауыққа тамшылатып хром (III) гидроксидінің тұнбасы түзілгенше натрий гидроксиді ерітіндісін қосыңдар. Тұнбаның түсін байқаңдар. Реакция теңдеуін жазыңдар.

ә) Түзілген тұнбаны 2 сынауыққа бөліңдер. Біреуіне сұйытылған қышқыл, екіншісіне - сілтіні көп мөлшерде қосыңдар. Реакция теңдеуін жазыңдар. Хром (III) гидроксиді қандай қасиет көрсетеді. Хром гидроксидінің сілтімен әрекеттесуінен түзілген өнімді келесі тәжірибелерге (3б) қалдырыңдар. Алынған ерітінділердің түстерін байқаңдар.

3. Хром тұздарының гидролизі. а) Хромның (III) тұзының ерітіндісіне лакмустың бейтарап ерітіндісін құйыңдар. Лакмустың түсінің өзгеруін түсіндіріңдер. Реакция теңдеуін жазыңдар.

ә) Хром (III) тұз ерітіндісіне тұнба түзілгенше аммоний сульфиді ерітіндісін құйыңдар. Тұнбаның бір бөлігіне тұз қышқылын (сұйытылған), екіншісіне - сілті ерітіндісін құйыңдар. Жасалған реакцияларға қорытынды жасаңдар, тұнбаның құрамын анықтаңдар. Реакция теңдеуін жазыңдар.

б) Гидроксохроматтың (III) ерітіндісін (2-тәжірибеде алынған) қыздырыңдар. Хром (III) гидроксидінің тұнбасы түзілуін түсіндіріңдер. Реакция теңдеуін жазыңдар. Хромның (III) ерігіш тұзы немесе гидроксохроматтың қайсысы күшті гидролизденетінін көрсетіңдер? Қыздырудың қандай мәні бар?

4. Хромның (III) қосылыстарының тотығуы мен тотықсыздануы. а) Хром (III) тұз ерітіндісіне алғашқы мезетте түзілген тұнба ерігенше натрий гидроксидін қосыңдар. Алынған ерітіндіні 2 сынауыққа бөліңдер. Біреуіне 2-3 мл натрий гидроксиді ерітіндісі мен 2-3 мл бром суын қосыңдар. Келесі бөлігіне 2 мл натрий гидроксиді және 3 мл 3%-ті сутегі пероксиді ерітіндісін қосыңдар. Екі сынауықтағы ерітінді түсінің өзгеруін бақылаңдар. Сәйкес реакция теңдеуін жазыңдар.

ә) Хром (II) хлориді ерітіндісін тұз қышқылымен қышқылдандырыңдар, 2-ге бөліңдер, біреуіне 2-3 түйір мырыш салыңдар, аз ғана бензин құйыңдар, газ өткізгіш түтігі бар тығынмен жабыңдар, оның ұшын суға батырып құйыңдар. Біраз уақыттан соң ерітіндінің түсінің өзгеруін байқаңдар. Реакция теңдеуін жазыңдар. Неліктен газ өткізгіш түтік суға батырылатынын, жұқа бензин қабатының маңызын түсіндіріңдер. Осы реакцияларда хром (III) хлориді қандай рөл атқарады? Осы тәжірибелер негізінде жалпы

қорытынды жасаңдар: хром (III) қосылыстары тотығу-тотықсыздану реакцияларында қандай рөл атқаратындығын, ортаның қандай әсері бар екендігін көрсетіңдер.

6. Хром ангидридінің алынуы мен оның қасиеттері. а) Стақанға немесе сынауыққа 3-5 мл калий дихроматының қанық ерітіндісін құйыңдар, оған 5-8 мл күкірт қышқылын (конц) аздап қосыңдар, стақанды салқын сумен салқындатыңдар, хром ангидридінің кристалының түсін белгілеңдер. Суыған ерітіндіні шыны немесе асбест сүзгілі воронкасында сүзіңдер. Реакция теңдеуін жазыңдар. Неліктен күкірт қышқылының (конц.) ерітіндісі алынғанын түсіндіріңдер.

ә) Алынған кристалдың бір бөлігін фарфор табакшаға салып, бірнеше тамшы спиртпен ылғалдандырыңдар. Не байқалады? Реакция теңдеуін жазыңдар, хром (III) оксиді мен сірке ангидридi (иісінен анықтауға болады) түзілетіндігін ескере отырып, хром ангидридi бұл реакцияда қандай қасиет көрсететінін түсіндіріңдер.

б) Алдыңғы тәжірибеде алынған хром ангидридінің кристалын 2-3 мл суда ерітіндер. Калий иодиді ерітіндісін қосыңдар, ерітінді түсінің өзгеруін бақылаңдар. Ерітіндіде иод бар екендігін көрсетіңдер. Реакция теңдеуін жазыңдар. Хром ангидридінің қасиеті туралы қорытынды жасаңдар.

7. Ерітіндіде хромат және дихроматтарды ажырату. 3-4 мл калий хроматы ерітіндісіне күкірт қышқылы ерітіндісін құйыңдар. Түсінің өзгеруін бақылаңдар. Алынған ерітіндіге натрий гидроксидін қосыңдар. Қандай иондардың әсерінен ерітіндінің түсі өзгереді? Хроматтар мен дихроматтардың судағы ерітіндісінде қандай тепе-теңдік орнайды? Осы тепе-теңдіктің бұзылуына орта қалай әсер етеді?

8. Хром қышқылының тұздарын алу. а) Фарфор табакшасында газ жанарғыда 2 г калий карбонаты мен 1 г калий нитраты қоспасын балқытыңдар. Балқымаға хром (III) оксидінің 1 г 10 мин күшті жалында қыздырыңдар. Суыған соң, алынған сары түсті балқыманы - калий хроматын суда ерітіндер. Ерітіндіні күкірт қышқылымен қышқылдаңдар, калий хроматын одан ерігіштігі жақсы калий дихроматына айналғанша қыздырыңдар, реакция теңдеуін жазыңдар.

ә) Бір сынауыққа калий дихроматы ерітіндісін, екіншісіне – калий хроматы ерітіндісін құйыңдар, екеуіне де күміс нитраты ерітіндісін қосыңдар. Екі жағдайда Ag_2CrO_4 тұнбасы түзіледі. Осы құбылысты түсіндіріңдер. 7-тәжірибенің қорытындысына сүйене отырып, күмістің хроматы мен бихроматының ерігіштік көбейтіндісі кестесін пайдалана отырып, реакция теңдеуін жазыңдар. Барий хлоридімен және қорғасын нитратымен осы тәрізді тәжірибе жасап бақылаңдар. Тұнбаның түсіне назар аударыңдар. Реакция теңдеуін жазыңдар.

9. Хром (VI) қосылыстарының тотықтырғыш қасиеттері. (9в-тәжірибесін тартпа шкафта жасау керек). а) 2-3 мл калий дихроматы ерітіндісіне аздап күкірт қышқылының сұйытылған ерітіндісін, 2-3 мл натрий нитраты ерітіндісін қосыңдар. Қоспаны әлсіз қыздырыңдар. Түсінің өзгеруін бақылаңдар. Реакция теңдеуін молекулалық және иондық түрде жазыңдар.

ә) Күкірт қышқылымен қышқылданған калий дихроматы ерітіндісіне натрий сульфиті ерітіндісін қосыңдар. Ерітіндінің түсінің өзгеруін бақылаңдар, түсіндіріңдер. Молекулалық және иондық түрде реакция теңдеуін жазыңдар.

б) Калий дихроматының концентрлі ерітіндісіне концентрлі тұз қышқылын құйыңдар. Ерітіндінің түсі өзгергенше қыздырыңдар. Қандай газ бөлінеді? Иісі аса қауіпті, байқап иіскеу керек.

в) 2-3 мл калий дихроматы ерітіндісіне аммоний сульфиді ерітіндісін құйыңдар. Түзілген тұнба хром (III) гидроксиді екенін дәлелдеңдер. Реакция теңдеуін жазыңдар. Осы реакцияларда тотықтырғыш пен тотықсыздандырғышты анықтаңдар.