

КІРІСПЕ

Ұсынылып отырған әдістемелік нұсқау химия-технологиялық мамандықтарға, химия элементтері мен оның қосылыстары курсына арналған. *1024*
Бейорганикалық химия

Бұл нұсқау бейорганикалық химияны студенттердің өзіндік жұмысын орындату арқылы болашақ мамандығын меңгеру үшін кәсібіне жақындата құрылған.

Методикалық нұсқау әрқайсысы теориялық және эксперимент бөлімінен тұратын сегіз жұмыстан тұрады.

Теориялық бөлімі, берілген тақырыптың негізгі сұрақтары қамтылған жаттығулар мен есептерден тұрады, ол өздігінен атом құрылысы, химиялық байланыс, химиялық термодинамика мен кинетика, тотығу-тотықсыздану реакциялары, электрохимиялық процестер, гидролиз және комплекс қосылыстар жайындағы білімді меңгеруге көмектеседі. Бұл жұмыстарды өздігінен орындау үшін студенттер бірінші семестрде өткен заңдар мен негізгі түсініктер, теориялық материалдарды пайдаланып, практикалық есептер мен химиялық элементтермен олардың химиялық қасиеттері, лабораториялық жұмыста қарастырылады.

Эксперимент бөлімінде зерттелетін элементтің лабораториялық жұмыста орындалу әдістемесі беріледі.

Сегіз жұмыстың арқайсында көптеген тәжірибелер қамтылған, осылардың ішінен оқытушы әрбір кәсіпке сәйкес тәжірибе таңбап алады.

Біздің көз қарасымыз бойынша химиялық элементтер жайында оқытушының көмегімен жүргізілген лабораториялық жұмыс студенттердің өзіндік жұмыс арқылы кәсіпке сәйкес арнайы пәннің материалын меңгеруге мүмкіндік туғызады.

№2 ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ ЖҰМЫС

БІРІНШІ ТОПТЫҢ s-МЕТАЛДАРЫ

ЖҰМЫС МАҚСАТЫ: I топ металдары және олардың қосылыстарының қасиеттерін зерттеу

1-тәжірибе. СІЛТІЛІК МЕТАЛДАРДЫҢ СУМЕН ӘРЕКЕТТЕСУІ

Су құйылған екі Петри табақшасына, сорғыш қағазбен құрғатылған натрийдің және калийдің кішкентай түйіршіктерін салу керек. Жүріп жатқан реакциялардың барысын газ тартқыш шкафтың әйнегі арқылы бақылау керек (өйткені реакцияның соңында ерітінді бетке шашырауы мүмкін). Қай металдың сумен қуатты әрекеттесетінін бақылаңдар. Индикатор арқылы сілтілік ерітіндінің түзілгеніне көз жеткізіңдер. Қандай газ бөлінеді? Реакциялардың теңдеуін жазыңдар.

2-тәжірибе. НАТРИЙДІҢ ОТТЕКПЕН ӘРЕКЕТТЕСУІ

Натриймен тәжірибе жүргізгенде сақтық шараларын қолдану керек. Натрийдің кішкентай түйірін алып, оны сорғыш қағазбен керосиннен құрғатып, тигельге салып шкафтың ішінде қыздыру керек. Жанған кезде натрий өзінің пероксидін Na_2O_2 түзеді. Реакцияның теңдеуін жазыңдар. Түзілген пероксидті келесі тәжірибе үшін сақтаңдар.

3-тәжірибе. НАТРИЙ ПЕРОКСИДІНІҢ ТОТЫҚТЫРҒЫШТЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

2-ші тәжірибеде алынған натрий пероксидін пробиркаға салып үстіне күкірт қышқылын және калий иодиді ерітіндісін құю керек. Егер бөлінетін иодтың түсі байқалмаса, онда ерітіндіге бірнеше тамшы крахмал клейстерін қосу керек. Бұдан соң не байқалады? Реакция нәтижесінде бос иод, натрий сульфаты және су түзілетінін еске алып натрий пероксиді мен калий иодидінің қышқылдық ортада әрекеттесу реакциясын жазыңдар.

4-тәжірибе. ЖАЛЫНДАРЫНЫҢ ТҮСІ АРҚЫЛЫ ЛИТИЙ, НАТРИЙ, КАЛИЙ ИОНДАРЫН АНЫҚТАУ

Тұз қышқылында жуып тазартылған нихром сымын калий тұзының ерітіндісіне батырып горелканың түссіз жалынына ұстау керек. Жалынның боялғаны байқалады. Жалынның қандай түске боялғанын жаз. Осындай тәжірибелерді нихром сымын натрий және литий тұздарымен де жасау керек. Ол үшін сымды тұз қышқылына жуып алғашқы тұздың жалынының түсі жойылғанша горелка жалынында қыздырып, қайтадан тұз қышқылында жуу керек, Сонан соң келесі металдың тұзы ерітіндісіне батырып түссіз жалынға

қыздырады да металл ионының түсін анықтайды. Натрий тұзының қоспасы жалынды сары түске бояйды, ал калийдің қызыл-көк түске боялатынын анықтаңыз.

I-ТОПТЫҢ d – МЕТАЛДАРЫ

1-тәжірибе. МЫСТЫ АЛУ

а) Мыс (II) оксидінің сутек арқылы тотықсыздануы

Микроколбаны штативке бекітіп, оның 2/3 көлемін күкірт қышқылын (1:1) құяды да оған мырыш түйіршіктерін салады. Колбаны қисық түтік орнатылған тығынмен жабады. Шыны түтіктің қисық жеріне тығынды жабардан бұрын мыс (II) оксидін салып қояды. Түтіктегі ауаны ығыстыру үшін ол арқылы сутекті 1-2 минут қыздырусыз жібереді. Ауа толық ығысқан соң түтіктің мыс (II) оксиді орналасқан жерін горелканың әлсіз жалынымен қыздырады. Не байқалады? Мыс (II) оксидінің сутекпен тотықсыздану реакциясының теңдеуін жазыңыз.

2-тәжірибе. ҚЫШҚЫЛДАРДЫҢ МЫСҚА ӘСЕРІ

а) Пробиркаға аздаған мыс жаңқаларын салып оған сұйытылған күкірт қышқылын қосындар. Өзгеріс байқалмайды. Пробиркаға бірнеше тамшы сутек пероксидін тамызындар да оны шайқандар. Біраздан соң ерітіндінің түсі өзгергенін байқауға болады. Осы құбылысты түсіндіріп реакция теңдеуін жазындар.

б) Тәжірибені тартқыш шкафта жасандар.

Үш пробиркаға аздан мыс жаңқаларын салындар да, аздап біріншісіне - концентрлі күкірт қышқылын құйып аздап қыздырындар. Не байқалады? Күкірт (IV) оксидінің түзілу реакциясының теңдеуін жазыңыз. Екінші пробиркаға – сұйытылған (1:1) азот қышқылын құйыңыз. Не байқалады? Екінші пробиркада түссіз азот (II) оксиді түзілу реакциясының теңдеуін жазыңыз. Пробирканың жоғары бөлігінде түзілген NO тез тотықсызданып сұрғылт-қоңыр түсті NO₂ буына айналады. Үшінші пробиркаға концентрлі азот қышқылын қосындар және пробиркада азот (IV) оксиді бөлінетінін еске алып осы тәжірибелер кезінде жүретін тотығу-тотықсыздану реакцияларының теңдеулерін жазындар.

3-тәжірибе. МЫС ТҰЗДАРЫНЫҢ ГИДРОЛИЗИ

а) Универсалъ индикатор қағазын батырып мыс (II) сульфаты немесе мыс (II) нитраты ерітінділерінің сутекті көрсеткішін (pH) анықтаңдар және осы тұз гидролизінің молекулалық, иондық, және қысқаша иондық теңдеулерін жазындар.

б) Мыс (II) сульфаты ерітіндісіне натрий карбонаты ерітіндісін қосындар.

Қайдай құбылыстар реакция жүргенін көрсетеді? Судың қатысымен мыс (II) сульфаты мен натрий карбонаты арасында жүретін реакцияның молекулалық, иондық және қысқаша иондық теңдеулерін жазыңдар.

4-тәжірибе. МЫСТЫҢ (II) КОМПЛЕКС ТҰЗЫН АЛУ ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ

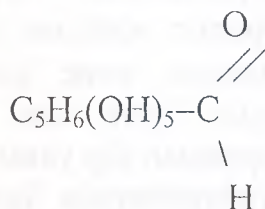
Мыс (II) сульфатына тамшылатып аммиак ерітіндісін қосқанда алдымен мыстың (II) негіздік тұзы түзілетін, онан соң ол тұнба еріп мыстың комплекс тұзы түзілетіні байқалады. Осы тәжірибе кезінде жүретін реакциялардың теңдеулерін жазып мыстың (II) қандай иондардың құрамына кіретінін анықтандар. Негіздік тұздың тұнбасының түсі қандай болатынын жазыңдар. Мыстың (II) комплекс тұзының электролиттік диссоциациялану теңдеуін және оған сәйкес келетін тұрақсыздық константасын (ТК) жазыңдар. Осы ерітіндіде сульфат ион бар екенін дәлелдендер.

5-тәжірибе. КҮМІС (I) ОКСИДІН АЛУ

Күміс (I) нитраты ерітіндісін пробиркаға құйып оған 2н натрий гидроксиді ерітіндісінің бірнеше тамшысын күміс (I) оксидінің тұнбасы түскенше қосу керек. Күміс (I) гидроксидінің тұрақтылығы туралы қандай қорытынды жасауға болады. Күміс (I) гидроксидінің түзілуін және оның ыдырау теңдеуін жаз. Күміс (I) оксидін келесі тәжірибе үшін сақтаңдар.

6-тәжірибе. КҮМІС(I)ОКСИДІНІҢ ТОТЫҚТЫРҒЫШТЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Кішкентай химиялық стаканға 25-50 мл су құйып қайнағанша қыздырыңдар да былай қойып қойыңдар. Пробиркаға 4-5 тамшы күміс (I) нитратын жіберіп 2-5 тамшы 2н аммиак ерітіндісін қосу керек және әрбір тамшыны қосқан сайын пробирканы шайқап түзілетін күміс (I) оксидін ерітіп отыру қажет. Осыдан кейін алынған мөлдір ерітіндіге көлемі пробиркадағы ерітіндінің мөлшеріндей 10 % глюкоза



ерітіндісін қосу керек. Ерітіндіні араластырып пробирканы стакандағы ысытылған суға қою керек, 2-3 минут өткен соң пробирканы стаканнан алып ерітіндісін төккен соң жуғыштан су жіберіп жуу қажет. Пробирканың қабырғаларында қандай зат түзіледі? Глюкозаның глюкон қышқылына тотығатынын еске алып осы тәжірибе негізінде жүретін реакцияның теңдеуін жаз.

7-тәжірибе. КҮМІС ГАЛИДТЕРІН АЛУ

Үш пробиркаға күміс (I) нитратын құйып, оның біріншісіне натрий хлориді,

екіншісіне натрий бромиді, үшіншісіне натрий иодиді ерітіндісін қосындар.

Осы пробиркаларда түзілген қосылыстардың түстеріне назар аударындар.

Түзілген тұнбаларға азот қышқылының әсерін анықтаңдар. Неге күміс (II) галидтері азот қышқылында ерімейтіндігін дәлелдеп түсіндіріңдер.

Тәжірибелер кезінде жүретін реакциялардың теңдеулерін жазындар.

8-тәжірибе. КҮМІСТІҢ КОМПЛЕКСТІ ҚОСЫЛЫСЫН АЛУ

Пробиркадағы күміс (I) нитраты ерітіндісіне тамшылатып натрий тиосульфаты ерітіндісін қосындар және алғашқыда алынған күміс (I) тиосульфаты тұнбасының еритінін байқаңдар. Енді алдымен күміс (I) тиосульфаты түзілуінің, одан соң дитиосульфатоаргентат (I) натрийдың түзілуінің теңдеулерін жазындар.

Дитиосульфатоаргентат натрийды күміс (I) бромидіне натрий тиосульфатымен әсер ету арқылы да алуға болады. Осы реакцияның теңдеуін жазындар. Бұл реакция фотография процестері (фиксация) кезінде қолданылады. Оның көмегімен жарық түспегендіктен ыдырамай күміс (I) бромидінің қалдықтарын фотоленкалардан, фотоқағаздардан, пластинкалардан кетіріп еритін комплекс қосылыстарға айналдырады.

Қолданбалы химия кафедрасының

26.08.2014 ж. отырысында

№1 бұйрықпен бекітілді

қолданбалы химия кафедрасы

2 №3 ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ ЖҰМЫС

II ТОПТЫҢ МЕТАЛДАРЫ II ТОПТЫҢ S - МЕТАЛДАРЫ

1-тәжірибе. МАГНИЙ МЕН КАЛЬЦИЙДІҢ СУМЕН ӘРЕКЕТТЕСУІ

Бір пробиркаға магнийдің, екінші пробиркаға кальцийдің түйірін салып су құйындар. Не байқалады? Магний салынған пробирканы грелканың жалынына қыздырындар. Магний мен кальцийдің суда ерігіштігі туралы қандай қорытынды жасайға болады. Реакция тендеулерін жазындар.

2-тәжірибе. КАЛЬЦИЙ, СТРОНИЙ ЖӘНЕ БАРИЙ ТҰЗДАРЫ

Кальций, стронций, барий тұздарының ерітінділеріне көмір, фосфор, күкірт қышқылдары тұздарының ерітінділерінен әрекет етіндер. Кальций, стронций, барий карбонаттарының, фосфаттарының және сульфаттарының ерігіштігі туралы қорытынды жасаңдар. Осы тәжірибелер кезінде жүрген химиялық процестердің молекулалық иондық және қысқаша иондық тендеулерін жазындар.

3-тәжірибе. КАЛЬЦИЙ, СТРОНИЙ, БАРИЙ ИОНДАРЫН ОЛАРДЫҢ ЖАЛЫҢДАРЫНЫҢ ТҮСІ БОЙЫНША АНЫҚТАУ

Платина немесе нихром сымын хлорсутек қышқылында жуып кальций тұзының ерітіндісіне батырындар да грелканың түссіз жалынына ұстаңдар. Сымды алдымен хлорсутек қышқылында жуып алып осындай тәжірибені стронций және барий тұздарымен де жасаңдар. Кальцийдің, стронцийдың, барийдың иондары болуына сәйкес олардың тұздарының жалындары қандай түске боялады?

II ТОПТЫҢ (d - МЕТАЛДАРЫ

1-тәжірибе. МЫРЫШТЫҢ ҚЫШҚЫЛДАР МЕН СІЛТІЛЕРДЕ ЕРУІ

Үш пробиркаға мырыш түйірлерін салып, біріншісіне сұйытылған күкірт қышқылын, екіншісіне концентрлі күкірт қышқылын, үшіншісіне сұйытылған азот қышқылын құйындар. Концентрлі күкірт қышқылы қосылған пробирканы сақтықпен қыздырындар. Не байқалады? Бірінші пробиркадан сутек, екіншіден күкірт (IV) оксиді, үшіншіден азот (II) оксиді бөлінетінін еске алып, үш реакциялардың тендеулерін жазындар. Осындай жолмен мырыштың сілтіде еруін зерттендер. Ол үшін пробиркаға мырыш түйірін салып оған концентрлі сілті ерітіндісін құйындар да аздап қыздырындар. Пробиркадан газ көпіршіктерінің бөліне бастағанын байқауға болады. Осы газдың сутек екенін тәжірибемен дәлелдеп реакция тендеуін жазындар.

2-тәжірибе. МЫРЫШ ПЕН КАДМИЙДІҢ ГИДРОКСИДТЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ КАСИЕТТЕРІ

Бір пробиркаға 3-4 мл мырыш тұзының екінші пробиркаға осындай мөлшерде кадмий тұзының ерітіндісін құйындар. Әрбір пробиркаға гидроксидтің ақ тұнбасы түзілгенше тамшылатып сілті қосу керек. Түзілген гидроксидтерді екіге бөліп біреуіне қышқыл, екіншісіне сілті қосып қай металдың гидроксиді әр қышқылда әрі сілтіде еритінін анықтаңдар. Мырыш пен кадмий гидроксидтердің қасиеттері туралы қандай қорытынды жасауға болады? Осы тәжірибелер кезінде жүретін реакциялардың молекулалық және иондық теңдеулерін жазыңдар.

3-тәжірибе. МЫРЫШ ПЕН КАДМИЙДІҢ СУЛЬФИДТЕРІ

Бір пробиркаға мырыш тұзының, екінші пробиркаға кадмий тұзының ерітінділерін (2-3 мл-ден) құйып әр қайсысына тамшылатып натрий сульфиді немесе күкіртсутек ерітінділерін қосындар (тәжірибені газ тартқыш шкафта істеу керек). Түзілген тұнбалардың түстерін анықтап реакциялар теңдеулерін жазыңдар. Екі тұнбаға да сұйытылған хлорсутек қышқылын қосып қай сульфидтің онда тәуір еритінін анықтаңдар.

4-тәжірибе. МЫРЫШ ПЕН КАДМИЙ ТҮЗДАРЫНЫҢ ГИДРОЛИЗИ

Бір пробиркаға мырыштың, екінші пробиркаға кадмийдің тұздарының түйірлерін аздаған суды тамшылатып ерітінділер де, аздап қыздырыңдар. Үшінші пробиркаға су құйындар. Үшінші пробиркаға да универсаль индикатор қағазын немесе лакмус ерітіндісін қосып тұздар ерітінділері мен судың сутектік көрсеткіштігін немесе ортасын анықтаңдар. Универсаль индикатор қағазының немесе лакмустың мырыш және кадмий тұздарының ерітінділерінде гидролиз қалай жүретінін көрсетеді. Тұздар гидролизінің молекулалық, иондық теңдеулерін жазыңдар.

5-тәжірибе. МЫРЫШ ПЕН КАДМИЙДІҢ КОМПЛЕКС ҚОСЫЛЫСТАРЫ.

Бір пробиркаға мырыш тұзының, екінші пробиркаға кадмий тұзының ерітінділерін құйып әр қайсысына біртіндеп тұнбалар түзілгенше және олар толық ерігенше аммоний гидроксидінің ерітіндісін қосындар. Не себепті пробиркаларда аммоний гидроксидін қосқанда әуелі тұнбалар түзіледі, ал аммиакті көп мөлшерле қосқанда олар еріп кетеді? Осы құбылыстарға түсінік беріп барлық жүретін реакциялардың теңдеулерін жазыңдар. Екі пробиркадағы гидроксидтердің тұнбалардың аммиактың артық мөлшерінде ерудің нәтижесінде мырыш пен кадмийдің аммиакты комплекс қосылыстары түзілетіні және олардағы металдар иондарының координациялық санлары 4-ке тең екенін еске ұстандар. Түзілген комплекс қосылыстарының диссоциация теңдеулерін жазып, оларға сәйкес келетін тұрақсызлық константасын бейнелеп көрсетіндер.

Қолданбалы химия кафедрасының

28.05.2013 ж. отырысында

№13 бұйрықпен бекітілді

3
№4 ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ ЖҰМЫС

III ТОПТЫҢ ЭЛЕМЕНТТЕРІ

1-тәжірибе. ОРТОБОР ҚЫШҚЫЛЫН АЛУ

Пробирканың 1/3-не дейін бураның $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ қаныққан ерітіндісін құйып оған абайлап концентрлі күкірт қышқылын қосыңдар. Ерітіндісі бар пробирканы қәдімгі суық суға батырып салқындатыңдар. Салқындату ортобор қышқылының кристалы түзілуін тездетеді. Натрий тетрабораты мен күкірт қышқылының әрекеттесуінен ортобор қышқылы түзілуінің реакция теңдеуін жазыңдар. Натрий тетраборатына қандай қышқыл сәйкес келетінін айтып, оның формуласын жазыңдар. Бордың тағы қандай қышқылын білесіңдер. Ортобор қышқылынан метабор қышқылын және метабор қышқылынан тетрабор қышқылын алу реакция теңдеулерін жазып көрсетіңдер.

2-тәжірибе. ОРТОБОР ҚЫШҚЫЛЫНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ

а) Аздаған ортобор қышқылын суда еритін универсаль индикатор қағазын батырып сутектік көрсеткішін анықтаңдар және ортобор қышқылының күші туралы түсінік беріңдер?

б) Алдыңғы тәжірибеде (а) алынған ортобор қышқылына магний лентасын салыңдар. Қандай газ бөлінеді? Ортобор қышқылының магниймен әрекеттесу реакциясының теңдеулерің жазыңдар.

3-тәжірибе. АЗ ЕРИТІН БОРАТТАРДЫ АЛУ

3 пробиркаға 3-4 тамшы $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ қаныққан ерітіндісін құйып, бірінші пробиркаға күміс нитратын, екіншіге — мыс сульфатын, үшіншіге — алюминий сульфатының бірнеше тамшысын қосыңыз. Түзілген тұмбалардың түсіне назар аударыңыз.

Бірінші пробиркада күміс метаборатының тұмбасы, екіншісінде мыстың негіздік тұзы $\text{Cu}(\text{OH})\text{BO}_2$ — мыстың гидроксометабораты, үшіншісінде алюминий гидроксидінің тұнбасының түзілетінін, барлық реакцияларға су қатысатынын және нәтижесінде бор қышқылы алынатынын ескере отырып тиісті реакция теңдеулерін жазыңыз. Не себепті, соңғы екі жағдайда орта тұздар - мыс бораты мен алюминий бораты алынбайтынын сәйкес теңдеулерін жазып түсіндіріңіз.

4-тәжірибе. АЛЮМИНИЙДІҢ ҚЫШҚЫЛДАРМЕН ӘРЕКЕТТЕСУІ

5 пробиркаға алюминий жаңқасын салыңдар: бірінші пробиркаға сұйытылған хлорсутек қышқылын, екіншіге — сұйытылған күкірт қышқылын, үшіншіге — концентрлі күкірт қышқылын, төртіншіге — сұйытылған азот қышқылын, бесіншіге — конц. азот қышқылын қосыңдар. Қай қышқылда алюминий ериді және қандай газдар бөлінеді? Қай қышқылда алюминий ерімейді? Неге ерімейді? Барлық пробиркаларды ыстық суға батырып қыздырыңдар. Қыздыру реакция жүруіне қалай әсер етеді? Қыздырусыз және қыздырған кезде жүретін барлық реакциялардың теңдеулеріңі құрыңдар және оларды электрондық баланс әдісі бойынша теңестіріңіз.

5-тәжірибе. АЛЮМИНИЙДІҢ СІЛТІЛЕРДЕ ЕРУІ

Пробиркаға аздаған алюминий жаңқаларын салып, оған конц. натрий гидроксиді ерітіндісін құйыңдар. Тәжірибе арқылы бөлініп жатқан алюминий сутек екенін дәлелдендер. Судың қатысуымен жүретін реакцияның теңдеуін жазып түзілетін комплекс қосылысының атын ата. Не себепті алюминий сілтіде еруін түсіндір.

6-тәжірибе. АЛЮМИНИЙДІҢ ХЛОРИД -ИОННЫҢ ӘСЕРІ

2 пробиркаға алюминий түйірлерін салып: біреуіне мыс сульфаты ерітіндісін, екіншісіне сондай мөлшерде мыс хлоридін құю керек. Не байқалады? Қай тұз ерітіндісінде алюминий тезірек коррозияға ұшырайды. Оны қалай түсіндіруге болады? Реакция теңдеуін жаз.

7-тәжірибе. АЛЮМИНИЙ ГИДРОКСИДІНІҢ АМФОТЕРЛІК ҚАСИЕТТЕРІ

Екі пробиркаға алюминий тұзы ерітіндісін құйып (2-3 мл) 2-ші пробиркаға алюминий гидроксиді ерітіндісін тұнба түзілгенше қосу керек. Түзілген тұнбаны бірінші пробиркаға хлорсутек қышқылын, екіншісіне натрий гидроксиді ерітіндісін құйыңдар. Не байқалады? Не себепті алюминий гидроксидінің тұнбасы қышқылда ерітіндіге ериді? Сілтілік ортада алюминийдің гидрокомплексі түзілетіндігін растау үшін, алюминий гидроксиді түзілуінің және оның қышқыл мен сілтілік ортадағы молекулалық және иондық теңдеулерін жазыңдар.

8-тәжірибе. АЛЮМИНИЙ ТҮЗДАРЫНЫҢ ГИДРОЛИЗИ

а) Алюминий сульфаты ерітіндісіне универсаль индикатор қосып, пробиркаға батырып ерітіндінің сутектік көрсеткішін анықтандар. Алюминий сульфаты ерітіндісін сатылап гидролизденуінің молекулалық, иондық, қысқаша иондық теңдеулерін жазыңдар.

б) Алюминий сульфаты ерітіндісіне аммоний сульфаты ерітіндісін қосыңдар. Тұнба түзілуін байқауға болады. Түзілген тұнбаны екі пробиркаға бөліңдер, біреуіне хлорсутек қышқылының ерітіндісін, екіншісіне натрий гидроксиді ерітіндісін қосыңдар. Қандай құбылыстар байқалады? Алюминий сульфаты ерітіндісін аммоний сульфидінің арасында су қатысуымен жүретін реакцияның теңдеуін жазың, иондық және қысқаша иондық теңдеулерін жазыңдар. Не себепті тұнба түзілуіне дейін жүретінін түсіндіріңдер.

Қолданбалы химия кафедрасының

28.05.2013 ж. отырысында

№13 бұйрықпен бекітілді

қолданбалы химия кафедрасы

4

№5 ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ ЖҰМЫС

IV ТОПТЫҢ ЭЛЕМЕНТТЕРІ

1-тәжірибе. КӨМІРДІҢ ТОТЫҚСЫЗДАНДЫРҒЫШТЫҚ ҚАСИЕТІ

а) Фильтр қағазының бетіне мыс оксиді ұнтағаның бір көлімімен, көмір ұнтағының екі көлімін салып аластырыңыз. Дайындалған қоспаны цилиндр пробиркаға салып, штативке көлденеңінен бекітеді. Қоспаны жаңғыштың күшті жалынымен 10-12 минут қыздырып қоспаның күшті балқығанын бақылаңыз. Пробирка суығаннан кейін қоспаны ақ қағаз бетіне салу керек. Алынған өнімнің түсіне назар аударыңыз. Пробирка қабырғаларында түзілген жылтыр қызғылт түске көңіл аударындар және оның түзілуіне түсініктеме беріндер. Реакция теңдеулерін жазындар.

б) Пробиркаға көмірдің кішкентай түйірін салып үстінен 2-3 тамшы күкірт қышқылын құйыңыз. Пробирканы штативке бекітіп, жаңғыштың әлсіз жалына абайлап қыздырыңыз. Газ көпіршіктерінің бөлінуін бақылаңдар. Бөлінетін газдардың біреуін иісі бойынша анықтандар. Көмірдің, көмір оксидіне дейін тотығатынын ескере отырып реакция теңдеуін жазындар. Қандай зат тотықсызданды?

2-тәжірибе. КӨМІР ДИОКСИДІН АЛУ ЖӘНЕ СУДА ЕРІТУ

Лакмустың нейтралды ерітіндісі (5-6 тамшы) құйылған пробирканы дайындау. Микроколбаға мрамордің кішкентай 3-4 кесегін салу керек. Колбаны штативке тігінен орнатып 5 тамшы су және 10 тамшы концентрлі тұз қышқылын қосындар. Колбаны жылдам газөткіш түтігі бар тығынмен жабу керек. Түтіктің ұшын лакмустың нейтралды ерітіндісі бар пробиркаға салып, 2-3 минут газ жіберу керек. Лакмус бояуының өзгерісін бақылаңдар. Жасалған жұмысты сипаттандар. Көмір диоксидінің сулы ерітіндісіндегі болатын тепе-теңдік сызбасын жазындар. Бұл тепе-теңдік, сілті және қышқыл ерітіндісін қосқанда қалай ығысады. Әр жағдайдағы тепе-теңдік ығысуының себебін көрсетіңіз.

3-тәжірибе. КЕЙБІР МЕТАЛДАРДЫҢ АЗ ЕРІТІН ҚАРБОНАТТАРЫ

Үш пробиркада натрий карбонаты мен оған сәйкес тұздардың ерітінділерінің әрекеттесуінен кальций карбонатын, стронций және барий карбонатын алу керек (3-4 тамшыдан). Ерітінділер біраз тұрғаннан кейін, пипеткамен немесе фильтр қағазымен сорғызу

н.ч.

дұрыстап
жасау кер.

↳ 5-тәжірибе. ӘРЕКЕТТЕСУІ

ҚАЛАЙЫНЫҢ

ҚЫШҚЫЛДАРЫМЕН

Алты пробиркаға екі түйірден қалайы салып алғашқы үшеуіне сұйытылған, ал қалған үшеуіне концентрлі хлорсутек, күкірт, азот қышқылдарымен әсер етіп біраз байқау керек, содан соң пробиркаларды қыздырып қандай өзгерістер байқалатынын бақылау қажет. Қалайы концентрлі күкірт қышқылымен әрекеттескенде күкірт (IV) оксиді, ал сұйытылған азот қышқылында ерігенде аммоний нитраты түзілетінін еске алып барлық реакциялардың теңдеулерін электрондық баланс әдісі бойынша құрастырыңдар.

↳ 6-тәжірибе. ҚАЛАЙЫНЫҢ СІЛТІЛЕРМЕН ӘРЕКЕТТЕСУІ

Пробиркаға екі-үш түйір қалайы салып оның үстінен концентрлі сілті ерітіндісін құйыңдар. Қандай өзгерістер байқалады? Бөлініп жатқан газдың сутек екенін қалай дәлелдеуге болады? Нәтижесінде түзілетін заттардың құрамына гексагидроксостаннат-комплекттік ион түзілетінін еске алып реакция теңдеуін жазыңдар.

↳ 7-тәжірибе. ҚАЛАЙЫ ГИДРОКСИДІН АЛУ ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ

Қалайы (II) тұзының ерітіндісіне тамшылатып сілті қосу арқылы тұнба түріндегі қалайы гидроксидін алу керек. Тұнба түзілген соң сілтіні қосуды тоқтату қажет. Неге олай? Түзілген қалайы (II) гидроксидінің тұнбасын екі пробиркаға бөліп, біреуіне сілті ерітіндісі, екіншісіне қышқылмен әсер етіндер, не байқалады? Қалайы гидроксидінің түзілуін және оның қасиеттерін реакция теңдеулерін молекулалық және иондық түрде жазыңдар. Сілті қосылған ерітіндіні келесі тәжірибе үшін сақтаңдар.

↳ 8-тәжірибе. ҚАЛАЙЫНЫҢ ЕКІ ЗАРЯДТЫ ИОНДАРЫНЫҢ ТОТЫҚСЫЗЛАНДЫРҒЫШТЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Екі пробиркаға (2-3 мл) үш зарядты темір тұздарының ерітінділерін құйыңдар. Біреуіне қалайы (II) хлоридын қосыңдар. Екі пробиркаға да калий роданиды $KSCN$ немесе аммоний роданиды ерітіндітерін (2-3 мл) тамызыңдар. Қай пробиркадағы ерітінділер қызыл түске боялады? Не себепті осылай болады? Дәлелді жауап беруге тырысыңдар. Осы тәжірибе кезінде жүретін реакциялардың теңдеулерін жазыңдар.

б) 3-ші тәжірибеде алынған натрий немесе калий станнитының ерітіндісіне висмут (III) нитратының бірнеше тамшысын қосып пробирканы шайқандар. Әуелі ақ түсті висмут (III) гидроксидінің түзілгенін, ал оның металл күйдегі висмуттың бөлінуі нәтижесінде тез қараятынын байқауға болады. Қосылыстардағы қалайының (2+) тотықсыз, висмуттың (3+) тотықсыздануын көрсететін реакция теңдеулерін жазыңдар.

9-тәжірибе. ҚОРҒАСЫННЫҢ АУАДА ТОТЫҒУЫ

а) Қорғасынды пышақпен кесіп, оның жаңа кесілген жерінде металдың жалтыр болатынына назар аударыңдар. Қорғасынның сол жалтыр бетін 15-20 минут ауада қалтырыңдар. Қорғасынның жалтыр беті қалай өзгереді? Реакция теңдеуін жазыңдар.

б) Қорғасынның кішкентай түйірін фарфор тигіліне салып жанғыштың жалынына ұстап қыздырындар. Қандай өзгеріс байқалады? Қорғасын (II) оксиді түзілуінің реакция теңдеуін жаз.

✓ 10-тәжірибе. ҚОРҒАСЫН (II) ГИДРОКСИДІНІҢ АМФОТЕРЛІК ҚАСИЕТТЕРІ

Қорғасын нитратына сілтіні тамшылатып қосу арқылы қорғасын (II) гидроксидінің тұнбасын алу керек. Одан соң түзілген тұнбаны екі пробиркаға бөліп біреуіне азот қышқылын, екіншісіне сілтімен әсер етіндер. Байқалатын құбылыстар қорғасын гидроксидінің қандай қасиеттерін көрсетеді. Қорғасын (II) гидроксиді түзілуінің және оның қасиеттерін көрсететін реакциялардың теңдеулерін жазындар.

— 11-тәжірибе. ЕКІ ЗАРЯДТЫ ҚОРҒАСЫН ҚОСЫЛЫСТАРЫНЫҢ ТОТЫҚСЫЗДАНДЫРҒЫШТЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Қорғасын (II) нитраты ерітіндісіне 2-3 тамшы 40%-ті сілті ерітіндісін тамызып, оның үстіне 1-2 мл натрий пероксиді ерітіндісін қосындар. Бұдан соң пробиркада қоңыр түсті қорғасын (IV) оксиді бөлінетінін байқауға болады. Егер қоңыр түсті тұнба түзілмесе, ерітіндіні қайнағанша қыздыру керек. Осы тотығу-тотықсыздану реакциясының теңдеуін құрастыр.

✓ 12-тәжірибе. ҚОРҒАСЫН (IV) ОКСИДІНІҢ ТОТЫҚТЫРҒЫШТЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Фарфор табакшасына қорғасын (IV) оксидінің аз мөлшерін салып оған концентрлі хлорсутек қышқылын құйып аздап қыздыру керек. Не байқалады? Қандай газ бөлінеді. Қорғасын (IV) оксидінің хлорсутек қышқылымен әрекеттесу теңдеуін жазындар.

Қолданбалы химия кафедрасының
28.05.2013 ж. отырысында
№13 бұйрықпен бекітілді

қолданбалы химия кафедрасы

№6 ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ ЖҮМЫС

V ТОПТЫҢ ЭЛЕМЕНТТЕРІ

1-тәжірибе. АММИАКТЫҢ ТОТЫҚСЫЗДАНДЫРҒЫШТЫҚ ҚАСИЕТІ

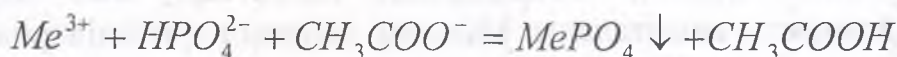
Үш пробирканың әрқайсына 3-4 тамшыдан мына ерітінділерді: а) бром суы немесе иод суын; б) калий перманганаты; в) калий дихроматын құйындар. Әр пробиркаға 3-5 тамшыдан 25%-тік аммиак ерітіндісін қосындар. Ерітінділердің әрқайсысын, олардың түсі өзгергенге дейін жаймен қыздырындар. Тиісті реакция теңдеулерін, әр жағдайда аммиактың молекулалық аммиакқа дейін тотығатынын, $KMnO_4$ -тің MnO_2 -ге дейін, ал $K_2Cr_2O_7$ -нің Cr_2O_3 -ке дейін тотықсызданатынын ескере отырып жазындар. Барлық жағдайда ерітінділердің түстерінің өзгеруін бақылаңдар.

2-тәжірибе. НИТРИДТЕРДІҢ ТОТЫҚСЫЗДАНДЫРҒЫШТЫҚ ЖӘНЕ ТОТЫҚТЫРҒЫШТЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Үш пробиркаға 3-4 тамшыдан: біріншісіне калий йодидін, екіншісіне калий перманганатын, үшіншісіне калий дихроматын құйындар. Барлық пробиркаға 3н күкірт қышқылының ерітіндісін және 3-4 тамшы калий нитритінің ерітіндісін қосындар. Әр жағдайдағы ерітінділердің түстерінің өзгерісін бақылаңдар. Тиісті реакция теңдеулерін: бірінші пробиркада калий нитриті - NO -ға дейін тотықсызданатынын, екіншісінде $KMnO_4$ -тің марганец (II) сульфатына, үшіншісінде $K_2Cr_2O_7$ -нің хром (III) сульфатына өтетінін ескере отырып жазындар. Бұл жағдайда калий нитриті қандай қосылысқа өтеді. Оның қандай жағдайда тотықтырғыш, қандай жағдайда тотықсыздандырғыш екенін көрсетіңдер. Неге, нитридтер екі қасиетті де көрсете алады? Жоғарыда көрсетілген тәжірибелердің кез-келген NO_3^- ионның қатысындағы NO_2^- ионның ашылу реакциясы ретінде қолдануға болады (басқа тотықтырғыштар мен тотықсыздандырғыштар қатысынсыз).

3-тәжірибе. НАТРИЙ АЦЕТАТЫНЫҢ ҚАТЫСЫНДА ТЕМІР ЖӘНЕ АЛЮМИНИЙ ФОСФАТЫНЫҢ ТҮНУЫ

2 пробиркаға 3-4 тамшы тұз ерітінділерін: біріншісіне — темір (III) хлоридін, екіншісіне — алюминий сульфатын немесе хлоридін құйындар. Әр пробиркаға 2-3 тамшы натрий ацетаты ерітіндісін және Na_2HPO_4 натрий гидрофосфатын қосындар. Түскен тұнбалардың түсіне назар аударындар. Бұл жағдайда, темір (III) және алюминий тұздарының ерітінділерінде, буферленген натрий ацетатымен осы металдардың сірке қышқылында ерімейтін орта фосфаттары алынады:



Реакция теңдеуін молекулалық және иондық түрде жазындар.

4-тәжірибе. СУРЬМА МЕН ВИСМУТҚА ҚЫШҚЫЛДАРДЫҢ ӘСЕРІ

а) Екі пробиркаға 2-3 түйірден сурьма салып біріншісіне 2-3 мл концентрлі күкірт қышқылын, екіншісіне 5-6 мл концентрлі азот қышқылын қосындар. Пробиркаларды ыстық суға қыздырындар. Екі пробиркадан да газдардың бөлініп

жатқанын байқауға болады. Күкірт қышқылы бар пробиркада металл еріп сурьма (III) сульфатын түзеді, ал азот қышқылы бар пробиркада металл сурьма (V) қышқылына айналып тұнбаға түседі. Осы реакциялардың теңдеулерін құрындар.

б) Екі пробиркаға металл висмуттың бір-бір түйірлерін салып, бірнәшісіне концентрлік күкірт қышқылы екіншісіне концентрлі азот қышқылын қосыңдар. Комнаталық температурада реакциялар қалай жүреді? Пробиркаларды да дайындалған ыстық суға салып қыздырындар. Екі пробиркада да висмут металының ерігенін байқауға болады. Екі жағдайда да висмуттың (III) тұздары түзілетінін еске алып реакциялар теңдеулерін жазыңдар.

5-тәжірибе. СУРЬМА МЕН ВИСМУТТЫҢ ГИДРОКСИДТЕРІ

а) Екі пробиркаға сурьма (III) хлориды ерітіндісін (3-5 мл) құйып әрқайсысына 2Н натрий гидроксиді ерітіндісін сурьма (III) гидроксидінің тұнбасы түскенше қосу керек. Тұнбасының түсін анықтап реакция теңдеуін жазыңдар. Енді бір пробиркаға хлорсутек қышқылы екіншісіне натрий гидроксиді қосыңдар. Екі пробиркадағы тұнбада ерітінін байқауға болады. Осы реакциялар теңдеулерін молекулалық және иондық түрде жазыңдар.

б) Висмут (III) тұзына сілті мен әсер ету арқылы висмут (III) гидроксиді тұнбасын алыңдар. Түзілген тұнбаның түсін анықтаңдар да екіге бөліңдер. Бірінші пробиркаға 2Н азот қышқылын, екінші пробиркаға 2Н натрий гидроксиді қосыңдар. Қай пробиркадағы тұнба ериді? Висмут (III) гидроксиді алу және оның қышқылда еру реакцияларының теңдеулерін молекулалық және иондық түрде жазыңдар. Осы тәжірибелердің нәтижелеріне сүйеніп сурьма (III) мен висмуттың (III) гидроксидтерінің қасиеттері туралы қандай қорытынды жасауға болады?

6-тәжірибе. СУРЬМА МЕН ВИСМУТ ТҮЗДАРЫНЫҢ ГИДРОЛИЗИ

а) Пробиркаға аздап (2-3 мл) сурьма (III) хлоридының қанық ерітіндісін құйыңдар. Универсал индикатор қағазын батырып тұз ерітіндісінің сутектік көрсеткішін анықтаңдар. Сурьма (III) хлоридының гидролизденуі нәтижесінде сурьма (III) дигидроксохлориды түзілуінің молекулалық, иондық және қысқаша иондық теңдеулерін жазыңдар. Сонан соң пробиркаға сурьма (III) дигидроксохлориды $Sb(OH)_2Cl$ ыдырап сурьма хлориді $SbOCl$ тұнбаға түскенше су қосу керек. Осы реакцияның молекулалық және иондық теңдеуін жазыңдар.

б) Пробиркаға аздап (2-3 мл) висмут (III) нитраты ерітіндісін құйыңдар. Универсал индикатор қағазы арқылы тұз ерітіндісінің сутектік көрсеткішін анықтаңдар. Висмут (III) нитраты гидролизінің молекулалық, және иондық теңдеулерін жазыңдар. Одан соң пробиркаға 2-3 тамшы натрий хлориды ерітіндісін тамызып висмут (III) хлоридінің тұнбасы түзілгенше қосыңдар. Натрий хлориды ерітіндісін неге қосады. Осы реакциялардың теңдеулерін жазыңдар.

7-тәжірибе. ВАНАДИЙ (V) ОКСИДІН АЛУ ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ

Фарфор табақшасына екі микрошпатель аммоний метаванадатын NH_4VO_4 салып, шыны таяқшамен араластыра отырып қыздыру керек. Ақ түсті аммоний метаванадатының кірпіш тәрізді қызыл түсті ванадий (V) оксидіне айналғанын байқауға болады.

Түзілген ванадий (V) оксидін екі пробиркаға бөліп біреуіне сілті ерітіндісін, екіншісіне концентрлі күкірт қышқылын қосу керек соңғы пробирканы ыстық суға батырып қыздыру керек. Ванадий оксидінің сілтіде, қышқылда да ерігенін көруге болады. Осы реакциялардың теңдеулерін жазыңдар.

Ванадий (V) оксиді күкірт қышқылымен әрекеттескенде түзілген тұзда ванадий қандай ионның құрамында болады?

8-тәжірибе. БЕС ЗАРЯДТЫ ВАНАДИЙ ҚОСЫЛЫСТАРЫН БІРТІНДЕП ТОТЫҚСЫЗДАНДЫРУ

Пробиркаға натрий метаванадаты ерітіндісін (4-5 мл) құйып оған хлорсутек қышқылы ерітіндісін (2н) қосады және 2-3 түйір мырыш салады. Ерітінді түсінің біртіндеп өзгеріп көк, көкке (VO_2^+), одан жасылға (V^{+3}), ең соңында қызыл-көкке (VO^{+2}) айналғанын байқаңдар. Ванадий (V) қосылысының біртіндеп тотықсыздануы реакцияларының теңдеулерін жазыңдар.

Қолданбалы химия кафедрасының
28.05.2013 ж. отырысында
№13 бұйрықпен бекітілді

қолданбалы химия кафедрасы

№7 ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ ЖҰМЫС

VI ТОПТЫҢ ЭЛЕМЕНТТЕРІ

1-тәжірибе. КҮКІРТСУТЕКТІШ ТОТЫҚСЫЗДАНДЫРҒЫШТЫҚ ҚАСИЕТІ

Екі пробиркаға мына ерітінділерді: біріншісіне — 5 тамшы калий перманганатын және 2 тамшы 3н күкірт қышқылының ерітіндісін, екінші пробиркаға сондай көлемде калий дихроматы мен қышқыл құйыңыз. Пробиркалардың әрқайсына әр ерітіндінің түсі өзгергенге дейін тамшылатып күкіртсутек қосу керек, және оның лайлануы күкірттің бөлінетін көрсетеді.

Тиісті реакция теңдеулерін, MnO_4^- -ионының Mn^{2+} ионына, ал $Cr_2O_7^{2-}$ ионының $2Cr^{+3}$ ионына өтетінін ескере отырып жазыңыз.

2-тәжірибе. SO_3^{2-} ИОНЫНЫҢ ТОТЫҚСЫЗДАНДЫРҒЫШТЫҚ ҚАСИЕТІ

5-6 тамшы калий перманганаты ерітіндісі мен 3-4 тамшы 2н хлорсутек қышқылы ерітіндісі құйылған пробиркаға натрий сульфитінің бірнеше түйірлерін қосыңыз. MnO_4^- ионының Mn^{2+} ионына өтуіне байланысты ерітіндінің түссізденуін бақылаңыз. Бұл жағдайда натрий сульфиді қандай қосылысқа өтті? Барий сульфидінің азот қышқылында еритінін, ал барий сульфатының ерімейтінін ескеріп, SO_3^{2-} ионының SO_4^{2-} ионына өтетініне көз жеткізу үшін алынған ерітіндіге 1-2 тамшы 2н азот қышқылын және осындай көлемде барий хлоридін қосыңыз. Қандай қосылыс түнбаға түсті. Байқалған құбылыстарды бақылап, барлық жүретін реакциялардың теңдеулерін жазыңыз.

3-тәжірибе. SO_3^{2-} СҮЙЫТЫЛҒАН КҮКІРТ ҚЫШҚЫЛЫНЫҢ МЕТАЛДАРМЕН ӘРЕКЕТТЕСУІ

Үш пробиркаға 5-6 тамшы 3н күкірт қышқылы ерітіндісін құйып, оған 1-2 түйір металдар салыңдар: біріншісіне — мырыш, екіншіге — темір, үшіншіге — мыс. Егер реакция баяу жүрсе, аздап жанған жалынға қыздырыңдар. Қандай жағдайда реакция жүрмейді? Неге? Жүретін реакция теңдеулерін жазыңдар. Бұл реакцияларда қандай элемент тотықтырғыш бола алады?

4-тәжірибе. БАРИЙ СУЛЬФАТЫ ЖӘНЕ БАРИЙ СУЛЬФИТІНІҢ ҚЫШҚЫЛДАҒЫ ЕРІШТІП

Екі пробиркада, сәйкес тұздардың ерітінділерінің 3-4 тамшысын алып барийдің сульфаты және сульфитін алмасу реакциясымен алыңдар. Екі пробиркаға да тұнбаның түзілгенін бақылаңдар. Барий сульфаты мен барий сульфитінің қышқылдағы ерігіштігін, екі пробиркаға да 2н азот қышқылын қосып салыстырыңдар. Не байқалады? Бұл реакциямен SO_3^{2-} және SO_4^{2-} иондарын ажыратуға болады ма? Барий сульфаты мен сульфитін алудың және қышқылда еруінің теңдеуін жазыңыз.

5-тәжірибе. ХРОМҒА ҚЫШҚЫЛДАРДЫҢ ӘСЕРІ

Үш пробиркаға бір түйірден хром салып, біріншісіне сұйытылған хлорсутек қышқылын, екіншісіне сұйытылған күкірт қышқылын, үшіншісіне концентрлі азот қышқылын құйыңдар. Хром қай қышқылмен әрекеттеседі. Хромның сұйытылған күкірт және хлорсутек қышқылдарымен әрекеттесу реакцияларының теңдеулерін жазыңдар. Үшінші пробиркадағы азот қышқылын жинағыш арнаулы ыдысқа құйып, хромды дистилляцияланған сумен бірнеше рет жуып сұйытылған хлорсутек қышқылын қосып көріңдер. Азот қышқылында болған хром хлор сутек қышқылымен әрекеттесеміз? Азот қышқылына батырылған хромның хлорсутек қышқылымен не себепті әрекеттеспейтінін дәлелдеп түсіндіріңдер.

6-тәжірибе. ХРОМ ОКСИДІН АЛУ ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ

а) Пробиркаға аздаған ұсатылған аммоний дихроматын салып штативке көлбеу етіп бекітіңдер. Пробирканың тесігін адамдар жоқ жаққа қарату керек.

Тұзды алғашқыда қыздырып, реакция басталғаннан кейін қыздыруды тоқтату қажет. Қандай құбылыстар байқалады. Осы реакцияның теңдеуін жазыңдар.

б) Түзілген жасыл түсті хром (III) оксидін екі пробиркаға бөліп салып, біреуіне су қосыңдар, екіншісіне сұйытылған күкірт немесе азот қышқылын қосыңдар. Хром (III) оксидінің суда және қышқылдарда ерігіштігі туралы түсінік беріңдер.

7-тәжірибе. ХРОМ ГИДРОКСИДІН АЛУ ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ

а) Хром (III) тұзы ерітіндісі құйылған пробиркаға сұрғыл-жасыл түсті хром (III) гидроксиді түзілгенше тамшылатып натрий гидроксидін қосу керек. Осы реакцияның теңдеуін жазыңдар.

б) Түзілген тұнбаны екі пробиркаға бөліңдер де, біреуіне сұйытылған хлорсутек немесе күкірт қышқылын, екіншісіне сілтінің жеткілікті мөлшерін қосыңдар. Екі пробиркада да қандай құбылыстарды және олар хром (III) гидроксидінің қандай қасиеттерін көрсетеді? Жүретін реакциялардың теңдеулерін жазыңдар және сілті құйған пробиркада гексагидрохсохромат ионы түзілетінін еске алыңдар.

8-тәжірибе. ХРОМ (III) КОСЫЛЫСТАРЫНЫҢ ТОТЫҚСЫЗДАНДЫРҒЫШТЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Хром (III) тұзы ерітіндісіне алғашқыда түзілген тұнба еріп кеткенше* натрий гидроксидін қосу керек. Алынған ерітіндіні екі пробиркаға бөліп құйып, біріншісіне аздап (2-3 мл) натрий гидроксидін және бром суын (2-3 мл) қосу қажет. Екінші пробиркаға сондай мөлшерде натрий гидроксиді мен 3-процентті сутек пероксидін қосыңдар. Екі пробиркадағы ерітінділер түстерінің өзгергенін байқаңыздар. Осы тәжірибелер кезінде жүретін тотығу-тотықсыздану реакцияларының теңдеулерін жазыңдар.

9-тәжірибе. ХРОМ (VI) ОКСИДІ АЛУ ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ

а) Пробиркаға 3-5 мл калий дихроматының қаныққан ерітіндісін және 5-8 мл мөлшерде концентрлі күкірт қышқылын қосып суық суға батырып суытыңдар. Түзілген хром (VI) оксиді кристалдарының түсін анықтап жақын қойыңдар. Салқындаған соң кристалдарды шыны сүзгіші бар воронка арқылы сұйық ерітіндіден бөлу керек. Осы реакцияның теңдеуін жазыңдар және күкірт қышқылы неге көп мөлшерде алынатынын түсіндіріңдер.

Сүзілген хром (III) оксиді кристалдарының бір бөлімін фарфор табақшасына салып оған сақтықпен пипетка арқылы этил спиртінің бірнеше тамшысын тамызу қажет. Осы кезде не байқалады? Пробирканың бетіндегі ауаны алақанмен толқытып иіскеп көріңдер. Қандай иіс сезіледі. Тотығу-тотықсыздану реакциясының теңдеуін жазыңдар және бұл кезде хром (VI) оксиді қандай қызмет атқаратынын түсіндіріңдер.

10-тәжірибе. ЕРІТІНДІЛЕРДЕ ХРОМАТТАР МЕН ДИХРОМАТТАРДЫҢ БОЛУ ЖАЕДАЙЛАРЫ

Пробиркаға аздаған (3-4 мл) калий дихроматын құйып оған күкірт қышқылын қосыңдар. Ерітіндінің түсі қалай өзгереді? Калий хроматының калий дихроматына айналу реакциясының теңдеуін жазыңдар.

Түзілген ерітіндіге сілті ерітіндісін қосыңдар. Ерітіндінің түсі қалай өзгереді? Осы құбылыстарды түсіндіріп жүретін реакцияның теңдеуін жазыңдар. Ерітінді түстерінің өзгеруі онда қандай иондардың болуына байланысты? Хроматтар мен дихроматтар ерітінділерде қандай тепе-теңдік күйде болады, тепе-теңдіктің ауысуына қышқылдың немесе сілтілік орта қалай әсер етеді? Жауаптарыңды дәлелдендер.

11-тәжірибе. ХРОМ (VI) ҚОСЫЛЫСТАРЫНЫҢ ТОТЫҚТЫРҒЫШТЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

а) Пробиркаға аздаған (2-3 мл) калий дихроматы ерітіндісін құйып және сондай мөлшерде натрий немесе калий нитратын қосыңдар және күкірт қышқылын тамызып қышқылдық орта жасандар. Қоспаны аздап қыздырыңдар. Ерітіндінің түсі қалай өзгереді? Осы тотығу-тотықсыздану реакциясының теңдеуін жазыңдар.

б) Калий дихроматының концентрлі ерітіндісін пробиркаға құйып алып оған концентрлі хлорсутек қышқылын қосып ерітіндінің түсі өзгергенше қыздыру керек. Қандай газ бөлінеді? Тәрбие кезінде жүретін тотығу-тотықсыздану реакциясының теңдеуін жазыңдар.

в) Калий хроматы ерітіндісіне аммоний сульфиді ерітіндісін қосып аздап қыздыру керек. Ерітінді түсінің өзгергенін және хром (III) гидроксидінің тұнбаға түскенін байқауға болады. Осы реакцияның теңдеуін жазыңдар.

12-тәжірибе. ВОЛЬФРАМ ҚЫШҚЫЛЫН АЛУ

Екі пробиркаға натрий вольфраматының (K_2WO_4) қаныққан ерітіндісін (3-4 мл) құйып олардың әрқайсысына бірнеше мл концентрлі хлорсутек немесе күкірт қышқылын қосыңдар. Түзілген тұнбаның түсін анықтап жазып қойыңдар.

Бір пробиркадағы ерітіндіні төгіп қалған тұнбаға 4Н сілті ерітіндісін қосу керек. Екінші пробирканы сақтықпен қайнату қажет. Түзілген тұнбаның түсін анықтаңдар. Вольфрам қышқылының түзілу реакциясының және оның сілтімен әрекеттесуінің, сондай-ақ қыздырғанда ыдырауының теңдеулерін құрастырыңдар.

13-тәжірибе. ВОЛЬФРАМ (VI) ОКСИДІН АЛУ ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ

а) Алдыңғы тәжірибеде алынған вольфрам (VI) оксидін екі пробиркаға бөліп салыңдар да, біреуіне аздап (3-5 мл) концентрлі сілті, екіншісіне концентрлі хлорсутек қышқылын құйыңдар. Екі пробирканы да аздап қыздырыңдар. Сілті мен қышқылдың вольфрам (VI) оксидіне қалай әсер ететінін анықтаңдар. Вольфрам (VI) оксиді қандай қасиеттер көрсетеді? Осы тәжірибелер кезінде жүрген реакциялардың теңдеулерін жазыңдар. *

Қолданбалы химия кафедрасының
28.05.2013 ж. отырысында
№13 бұйрықпен бекітілді

қолданбалы химия кафедрасы

№ 8 ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ ЖҰМЫС

VII ТОПТЫҢ ЭЛЕМЕНТТЕРІ

1—тәжірибе. ГАЛОГЕНДЕРДІҢ ТОТЫҚТЫРҒЫШТЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Бром немесе иод суына магний немесе алюминий ұнтағын қосындар. Ерітіндіні шыны таяқшамен аралыстырып, оның түссізденуін бақыландар. Барлық жүретін реакциялардан тендеуін жазындар. Барлық жағдайда галогендер қандай қасиет көрсетеді?

2—тәжірибе. КАЛИЙ ДИХРОМЫНЫҢ ГАЛОГЕНИДТЕРМЕН ТОТЫҚСЫЗДАНУЫ

Үш пробиркаға 3Н күкірт қышқылымен қосылған 2-3 тамшы калий дихроматын құйындар. Бірінші пробиркаға 2-3 тамшы калий иодиді ерітіндісін, екіншісіне сондай көлемде бромид тұзын, үшіншісіне натрий хлоридін қосындар. Ерітінділерді таза шыны таяқшамен араластырындар. Қандай жағдайда, дихроматтың тотықсыздануы болған жоқ?

Калий дихроматының тотықсызданып хром (III) сульфатына өтетінін ескере отырып, жүретін реакция тендеулерін жазындар. Бұл жағдайда, сәйкес галогендердің тотығу дәрежелері қалай өзгереді? Бұдан не байқалады?

3—тәжірибе. ГАЛОГЕНДЕР ИОНЫНА СИПАТТЫ РЕАКЦИЯ

AgCl , AgBr , AgI тұнбаларының түзілуі галогендер ионының сипатты реакциясы болып табылады. Көрсетілген заттарды алмасу реакциясы бойынша алындар. Сәйкес тұз ерітінділерін 4-5 тамшы көлемінде алу керек. Алынған тұнбаларға 2-3 тамшы 2Н азот қышқылының ерітіндісін қосындар. Олардың еруі байқалады ма? Жүретін реакция тендеулерін молекулалық және иондық түрде жазындар, алынған тұнбалардың түсін және оларға азот қышқылы әсерінің нәтижесін бақыландар.

4—тәжірибе. МАРГАНЕЦТІҢ ҚЫШҚЫЛДАРМЕН ӘРЕКЕТТЕСУІ

Үш пробиркаға марганец түйірлерін салып, біріншісіне сұйытылған хлорсутек, екіншісіне азот қышқылын, үшіншісіне концентрлі күкірт қышқылын құйындар. Барлық жағдайда марганец (II) тұздары және әртүрлі газдар бөлінетінін еске алып жүретін тотығу-тотықсыздану реакциялардың тендеулерін жазындар.

5-тәжірибе. МАРГАНЕЦ (II) ГИДРОКСИДІ ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ

а) Пробиркаға марганец (II) тұзы ерітіндісін (2-3 мл) құйып оған осындай мөлшерде сілті ерітіндісін қосыңдар. Түзілген тұнбаның түсіне назар аударыңдар. Тұнбаны екі пробиркаға бөліп біреуіне 2Н хлорсутек қышқылымен, екіншісіне 2Н сілті ерітіндісімен әсер етіндер. Қай пробиркадағы тұнба ериді? Марганец (II) гидроксидінің қандай қасиеттері басым болады? Осы тәжірибе кезінде жүрген реакциялардың теңдеулерін жазыңдар.

б) Жоғарыда көрсетілгендей жолмен марганец (II) гидроксидін алыңдар. Түзілген тұнбаны екі пробиркаға бөліндер де біреуін ауада ашық қалдырып оның түсі қалай өзгереді бақылаңдар, ал екінші пробиркадағы тұнбаға бірнеше тамшы сутек пероксидін қосыңдар. Бірінші пробиркада марганец (II) үш зарядты күйге, екінші пробиркада төрт зарядты күйге дейін тотығатынын еске алып реакциялар теңдеулерін жазыңдар.

6-тәжірибе. МАРГАНЕЦ ТҰЗДАРЫНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ

а) Марганец (II) тұзы ерітіндісіне аммоний сульфиді ерітіндісімен әсер ететіндер. Тұнбаға не түседі? Оның түсі қандай, ол тұнба ашық ауада тұрғанда қалай өзгереді? Осы реакциялардың теңдеулерін жазыңдар.

б) Пробиркаға аздаған суриқ Pb_3O_4 немесе қорғасын (IV) оксидін PbO_2 салып концентрлі азот қышқылын (2-3 мл) құйып және бірнеше тамшы марганец (II) қосу керек. Қоспаны қайнағанша қыздырыңдар. Біраз тұрғаннан кейін ерітіндінің түсін анықтап жазып қойыңдар. Жүретін тотығу-тотықсыздану реакциясының теңдеуін жазыңдар. Осы тәжірибелер (а,б) кезінде марганец (II) тұздары қандай қасиеттер көрсетеді?

7-тәжірибе. ТӨРТ ЗАРЯДТЫ МАРГАНЕЦ ҚОСЫЛЫСТАРЫ

а) Екі пробиркаға аздаған марганец оксидін салып, біреуіне 1-2 мл концентрлі күкірт қышқылын, екіншісіне сондай мөлшерде хлорсутек қышқылын құю керек. Пробиркаларды қыздырыңдар және түсі, иісі, бығсыған шырпы және калий гидроксидіне батырылған қағаз ұстау арқылы қандай газдар бөлініп жатқанын анықтаңдар. Жауаптарыңды дәлелдендер. Жүретін реакциялардың теңдеулерін жазыңдар.

б) Марганец оксидін жеткілікті мөлшерде алынған калий нитратымен және калий немесе натрий гидроксидінің кристалдарымен араластырып пробиркаға салып, балқығанша

қыздырындар. Қоспа қандай түске боялады? Реакция теңдеуін жазындар.

8-тәжірибе. АЛТЫ ЗАРЯДТЫ МАРГАНЕЦ ҚОСЫЛЫСТАРЫ

7б тәжірибесінде алынған калий манганатын су қосып ерітіндер де, ерітіндіні екі пробиркаға бөліп құйындар. Бірінші пробиркаға суды көп қосып сұйылтындар, екінші пробиркадағы ерітіндіге қышқыл қосындар. Не байқалады?

9-тәжірибе. ЖЕТІ ЗАРЯДТЫ МАРГАНЕЦТІҢ ҚОСЫЛЫСТАРЫ

а) Құрғақ пробиркаға калий перманганатының бірнеше түрін салып қыздырындар. Бақсыған шырпы арқылы бөлінген газды анықтаңдар.

Пробиркадағы тұзды газ бөлінуі тоқталғанша қыздыра беріндер. Пробиркаға әбден салқындаған соң оған су құйындар. Байқалатын құбылыстарды түсіндіріп реакция теңдеуін жазындар.

б) Марганец (II) тұзының ерітіндісіне калий перманганаты ерітіндісін қосындар. Тұнба түсетіні байқалады. Универсаль индикатор қағазы арқылы ерітіндінің сутектік көрсеткішін анықтаңдар.

в) Үш пробиркаға аздап (2-3 мл-ден) калий перманганаты ерітіндісін құйындар. Оның біріншісіне сондай мөлшерде сұйытылған күкірт қышқылын, екіншісіне-су, үшіншісіне концентрлі сілті қосындар. Үш пробиркаға да оларды шайқай отырып тамшылатып натрий немесе калий сульфиті ерітіндісін қосындар. Біртіндеп тамшылатып қосылған натрий немесе калий сульфидінің әсерінен бірінші пробиркадағы ерітінді түссізденеді, екінші пробиркада марганец (IV) оксидінің қара-қоңыртұнбасы түзіледі, үшіншіде, үшінші пробиркадағы ерітінді жасыл түске боялады (ол K_2MnO_4 -ионның түсіне байланысты). Осы тәжірибелерде сульфит-ион сульфат-ионға тотығатынын, ал перманганат-ион ортаға байланысты әртүрлі күйге (2,4,6) тотықсызданатынын ескеріп реакциялар теңдеулерін жазындар.

№9 ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ ЖҰМЫС

VIII ТОПТЫҢ ЭЛЕМЕНТТЕРІ

1—тәжірибе. ТЕМІРГЕ ҚЫШҚЫЛДАРДЫҢ ӘСЕРІ

Төрт пробиркаға темір жаңқаларын салып, біріншісіне хлорсутек қышқылын, екіншісіне сұйытылған күкірт қышқылын, үшіншісіне концентрлі күкірт қышқылын, төртіншісіне азот қышқылын құйындар (3-5 мл-ден) не байқалады? Концентрлі күкірт қышқылы құйылған пробирканы сақтықпен қыздырындар. Қандай газ бөлінеді? Әрбір пробиркаға калий немесе аммоний роданидының ерітіндісін тамшылатып қосындар. Роданид-ион (CNS^-) үш зарядты темірмен қою қызыл түсті темір роданиды түзетінін бұрыннан білесіндер. Темір сұйытылған хлорсутек және күкірт қышқылында екі зарядты ионға, ал азот және концентрлі күкірт қышқылында үш зарядты ионға дейін тотығатынын еске алып, төрт пробиркада жүретін тотығу-тотықсыздану реакцияларының тендеулерін электрондық баланс әдісі бойынша құрастырындар.

2—тәжірибе. ТЕМІР (II) ГИДРОКСИДИ

а) Жаңадан дайындалған темір (II) сульфаты ерітіндісіне натрий гидроксиді ерітіндісін құйындар. Ақ түсті темір (II) гидроксидінің тұнбасы түзілгенін байқауға болады. Реакция тендеуін жазындар. Бұл тұнба ауада біраз тұрған соң түсін өзгерте бастайды. Неге өйтеді. Осы реакцияның тендеуін құрастырындар.

б) Темір (II) гидроксидін екіге бөліп, біреуіне хлорсутек қышқылымен, екіншісіне сілті ерітіндісімен әсер етіндер. Не байқалады? Темір (II) гидроксиді қандай қасиеттер көрсетеді?

3—тәжірибе. ТЕМІР (III) ГИДРОКСИДИ

а) Темір (III) хлориды немесе сульфаты ерітіндісіне сілті ерітіндісін қосындар. Түзілген тұнбаның түсі қандай? Тұнбаны екіге бөліп, біреуіне хлорсутек қышқылымен, екіншісіне сілтімен әсер етіндер. Не байқалады? Реакция тендеулерін жазындар.

б) Темір (III) хлориды ерітіндісіне натрий карбонаты ерітіндісін қосындар. Не себепті тұнба түзіледі және газ бөлінеді? Темір (III) карбонаты түзілуінің және оның толық гидролизденуінің тендеулерін құрастырындар.

4-тәжірибе. ФЕРРАТТАРДЫ АЛУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ

а) Пробиркаға ұсатылған калий гидроксидінің (карбонаттардан қоспасы жоқ) аздаған мөлшерін салып, оған бірнеше тамшы (3-5) темір (III) хлориды ерітіндісін және 2-3 жалпы бром суын тамызып қыздырындар (газ тарататын шкафта). Түзілген калий ферратының түсін анықтап жазып қойындар. Реакция теңдеуін жазындар. Түзілген қоспаға дистилляцияланған су құйып екі пробиркаға бөліп құйындар.

б) Калий ферраты ерітіндісіне барий хлориды ерітіндісін қосындар. Не байқалады? Түзілген заттың түсін анықтаңдар. Реакция теңдеуін жазындар.

в) Екінші пробиркадағы калий ферраты ерітіндісіне 3N күкірт қышқылы ерітіндісін қосындар. Не байқалады? Темірдің қандай қосылысы түзіледі және қандай газ бөлінеді? Байқалған құбылыстарды түсіндіріп, реакция теңдеуін жазындар.

5-тәжірибе. КОБАЛЬТ ПЕН НИКЕЛЬДІҢ ҚЫШҚЫЛДАРМЕН ӘРЕКЕТТЕСУІ

а) Екі пробирканың біреуіне кобальт, екіншісіне никель жаңқаларын салып үстінен хлорсутек қышқылын (3-4 мл) құю керек. Реакциялардың жүру жылдамдығы қалай? Реакциялардың теңдеулерін жазындар. Пробиркадағы қосылыстарды сақтаңдар.

б) Алдыңғы тәжірибедегі пробиркалардан хлорсутек қышқылын төгіп және металл жаңқаларын сумен әбден жуып, екеуіне де 4-5 мл ден азот қышқылын құйындар. Не байқалады? Кобальт пен никельдің азот қышқылында еру реакцияларының теңдеулерін жазындар.

6-тәжірибе. КОБАЛЬТ ПЕН НИКЕЛЬДІҢ ГИДРОКСИДТЕРІ

а) Екі пробирканың біреуіне кобальт (II) тұзы, екіншісіне никель (II) тұзы ерітінділерін (2-3 мл) құйып, оларға натрий гидроксиді ерітіндісін тұнбалар түзгенше тамшылатып қосу керек. Бірінші пробиркада кобальт (II) гидроксидінің қызғылт тұнбасы, екіншіде никель (II) гидроксидінің жасыл тұнбасы түзілуі керек. Түзілген тұнбалардың әрқайсысын үшке бөліңдер. Кобальт (II) және никель (II) гидроксидтерінің бір бөліміне хлорсутек қышқылының және концентрлі сілті ерітіндісінің әсерін тексеріңдер. Қандай құбылыстар байқалады? Жүретін реакциялардың теңдеулерін жазындар.

б) Кобальт (II) және никель (II) гидроксидтерінің тұнбаларына сутек пероксидінің 2-3 мл қосындар. Тұнбалардың түстері өзгере ме?

Гидроксидтердің қайсысы сутек пероксиді арқылы тотықпайды, жүретін реакцияның теңдеуін жаз.

в) Никель (II) гидроксиді тұнбасына бірнеше тамшы бром суын немесе иод суын қосыңдар. Не байқалады? Реакция теңдеуін жазыңдар. Тұзілген тұнбаны келесі тәжірибе үшін сақтандар.

г) Осының алдындағы тәжірибеде (бв) түзілген никель (III) гидроксидінің қара тұнбасынан ерітіндіні төгіп тастап, тұнбаға аздап (2-3 мл) концентрлі хлорсутек қышқылын қосыңдар да, қыздырыңдар. Тұнба қандай өзгеріске ұшырайды? Үш зарядты никель мен кобальттың қосылыстарының қандай химиялық қасиеттері болады? Никельдің үш зарядты ионының осы қасиеттері практикада қандай мақсаттарға қолданылады? Реакция теңдеуін жазыңдар.