

№8 Зертханалық жұмыс
Бор, алюминий және олардың қосылыстары

Тәжірибелер:

Аспаптар мен реактивтер: темір тигель, фарфор тигель, шыны таяқша, платина немесе нихром сым, 100 мл стақан, сынауықтарымен штатив, магний лентасы, алюминий сымы, натрий тетрабораты (бура) $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, бор қышқылы H_3BO_3 , алюминий сульфаты $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$, калий сульфаты K_2SO_4 , натрий хлориді NaCl , әмбебап қағазы, сүзгі қағазы, мақта, органикалық бояулар, H_2SO_4 ($\rho=1,84$ г/мл), HCl ($\rho=1,18$ г/мл), азот қышқылы HNO_3 , натрий гидроксиді NaOH , кобальт (II) хлориді CoCl_2 , кобальт (II) нитраты $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$, сынап (I) хлориді $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ немесе сынап (II) хлориді HgCl_2 , натрий ацетаты CH_3COONa , аммоний хлориді NH_4Cl , аммоний сульфиді $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, 2н, хром (III) сульфаты $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$.

1. Аморфты борды алу. а) Темір тигельге шамалы ғана бор қышқылын салып, қыздырып, ұнтақтандар. Бор (III) оксидінің шыны тәріздес массасының түзілгендігі байқалады. Ортобор қышқылының сатылап дегидратациялану және бор (III) оксидінің түзілу реакциясының теңдеуін жазыңдар.

Енді бор (III) оксидін келіге салып ұнтақтап, массасын өлшеп, оған екі еседей көп ұнтақ Mg -ді қосып, араластырыңдар. Қоспаны қыздырыңдар. Сонан соң алынған массаны стақанға салып сұйытылған HCl қосыңдар. Неге? Қоспадағы қай компонент HCl -мен әрекеттеседі? Реакция теңдеуін жазыңдар. Бор ұнтағын сүзу арқылы бөліп алып, түсін, HCl -ға әсерін жазыңдар.

ә) Ұнтақ күйіндегі борға сілтімен әсер етіңдер.

2. Ортобор қышқылын алу және оның қасиеттері. а) Сынауықтағы натрий тетраборатының қанық ерітіндісіне (бура) жайлап конц. H_2SO_4 , ерітіндісін құйыңдар. Қоспаны су астында салқындатыңдар. Реакция теңдеуін жазыңдар.

ә) Ортобор қышқылының суда ерігіштігін (суық күйде, қыздырып) байқап, қорытындысын жазыңдар.

б) Аз ғана ортобор қышқылын суда ерітіп, лакмус қағазына әсерін байқандар (алынған ерітіндіні 2г-тәжірибеге сақтап қойыңдар). Ортобор қышқылының диссоциациялану дәрежесі қандай? Қорытындысын жазыңдар.

в) Сынауыққа 1 г ортобор қышқылы мен 1 г натрий хлоридін араластырып салыңдар. Сынауықты штативке бекітіп, қыздырыңдар, қандай газ бөлінетіндігін иісі арқылы анықтаңдар. Ол газды қалай бөліп алуға болады, реакция теңдеуін жазыңдар. Неге ортобор қышқылы тұз қышқылын ығыстырып шығарады? Осы тәжірибені 2б-мен салыстырыңдар. Қандай жағдайда қандай қышқылдар ортобор қышқылын ығыстырып шығарады?

г) 2б-тәжірибесінде алынған ортобор қышқылының ерітіндісіне Mg қиындысын не ұнтағын салыңдар, қандай газ бөлінеді? Реакция теңдеуін жазыңдар.

д) Платина немесе нихром сымының ұшын иіп, қатты қыздырып, сонан соң H_3BO_3 ұнтағына тигізіп, сымды қайтадан жалынға ұстандар. Жалынның түсі қалай өзгереді?

3. Бор қышқылының тұздарының қасиеттері. а) Натрий тетрабораты (бура) ерітіндісінің лакмус қағазына әсерін байқандар. Натрий тетраборатының гидролиздену реакциясының теңдеуін жазыңдар.

ә) Платина немесе нихром сымын иіп, сол иілген жеріне аз ғана натрий тетраборатының ұнтағын салып спирт-шаманың жалынына ұстандар, шыны тәрізді мөлдір қауырсынының түзілгендігін байқандар. Реакция теңдеуін жазыңдар.

б) Түзілген қауырсынды сынауықтағы концентрлі кобальт тұзының ерітіндісіне салыңдар, қауырсынды құрамы қандай және түсі өзгере ме? Түс беріп тұрған қандай қосылыс?

в) 3б-тәжірибені қайталап, қауырсынды хром (III) тұзының қаныққан ерітіндісіне салыңдар. Түсі қандай, қай қосылыс түс беріп тұр?

4. Алюминийдің оттегімен әрекеттесуі. Алюминий пластинкасын зімпарамен тазалаңдар. Сонан соң $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ немесе HgCl_2 ерітіндісін тамызыңдар (бұл ерітінді өте улы). Тамшының әсерінен пластинканың түсі қалай өзгереді, неге? Тамшыны жуып, сүртіп пластинканы ауада қалдырыңдар. Не байқалады? Реакция теңдеуін жазыңдар,

5. Алюминийдің сілтімен әрекеттесуі. Сынауыққа алюминий жаңқасын салып, 30% NaOH ерітіндісін құйыңдар. Бөлініп жатқан газдың сутегі екенін дәлелдендер. Реакция теңдеулерін жазыңдар. Түзілген гидросокомплекті қосылыс қалай аталады?

6. Алюминийдің сумен әрекеттесуі. Сынауыққа аз ғана алюминий үгіндісін салып, 3-5 мл су қосып араластырыңдар. Реакция жүре ме? Қыздырыңдар. Енді сынауыққа 2-3 мл сұйытылған сілті ерітіндісін құйып, төгіп тастап, сумен бірнеше рет жуыңдар, қайтадан су құйып қойыңдар. Біраз уақыттан соң газ көпіршіктерінің бөлінгендігі байқалады. Қандай газ бөлініп жатқандығын дәлелдендер. Реакция теңдеуін жазыңдар. Реакция қандай жағдайда жүреді?

7. Алюминийдің қышқылдармен әрекеттесуі. (*а,б-тәжірибелері тартпа шкафта жүргізілуі керек*). а) Алюминийді металдардың электрохимиялық кернеу қатарындағы орны мен стандартты электрондық потенциалының шамасымен танысыңдар. Осыған орай сұйытылған HCl мен H_2SO_4 әрекеттесу мүмкіндіктері жөнінде қорытынды жасаңдар. Реакция нәтижесінде не түзіледі?

Жасаған қорытындының дұрыстығына тәжірибе арқылы көз жеткізейік. Екі сынауыққа алюминий түйіршіктерін салып, біреуіне 2 н HCl , екіншісіне 2 н H_2SO_4 ерітіндісін құйып қыздырыңдар. Не байқалады? Бөлініп жатқан қандай газ? Молекулалық және иондық түрде реакция теңдеулерін жазыңдар.

ә) Сынауықтағы алюминий түйіршіктеріне конц. H_2SO_4 құйыңдар. Сынауықты баяу қыздырыңдар. Реакция теңдеулерін жазыңдар.

б) Алдын ала зімпара қағазымен тазаланған алюминий қиындысын сынауыққа салып, конц. HNO_3 құйыңдар. Алюминий ери ме? Біраз уақыттан кейін металды сілкімей (неге?) ақырын қышқылды құйып алып, алюминийді 2-3 рет сумен жуу керек. Содан кейін конц. HCl құйыңдар. Реакция жүре ме? 7а-тәжірибелермен салыстырыңдар, конц. HNO_3 (қыздырмай тұрғанда) әсер еткен алюминий бөлігінің үстіңгі қабатында қандай өзгеріс болғанын түсіндіріңдер. Енді HCl ерітіндісін төгіп тастап қайтадан конц. HNO_3 құйыңдар. Ақырын жайлап қыздырыңдар. Қандай газ бөлінеді? Реакция теңдеуін жазыңдар.

8. Алюминий гидроксидін алу және оның қасиеттерін зерттеу. а) Сынауықтағы алюминий тұзының ерітіндісіне тұнба түзілгенше NaOH ерітіндісін қосыңдар. Түзілген тұнбаның түсі қандай? Реакция теңдеуін жазыңдар.

ә) Тұнбаны екіге бөліп біріне HCl , екіншісіне NaOH ерітіндісін қосыңдар. Алюминий гидроксидінің химиялық қасиеті жөнінде қорытынды жасаңдар. Реакция теңдеуін жазыңдар.

б) Тұнбаны Al(OH)_3 алып сүзіп, сүзгі қағазында жуыңдар. Содан кейін қандай болмасын бір органикалық бояудың, айталық метилен көгінің ерітіндісіне салыңдар. Бұл тәжірибеде алюминий гидроксиді қандай қасиет көрсетеді?

9. Алюминий тұздарының гидролизі. а) Алюминий сульфатының ерітіндісіне лакмус қағазын салыңдар. Лакмус қағазының түсінің өзгеру себебін түсіндіріңдер. Гидролиздену реакциясының теңдеуін жазыңдар. Неліктен осы тұздың гидролизі аяғына дейін жүрмейді?

ә) Алюминий сульфатының ерітіндісіне аммоний сульфидін қосыңдар. Түзілген тұнбаны сүзіп, оны сүзгі қағазында жуыңдар, тұнбаны екіге бөліп, біріне сұйытылған HCl , екіншісіне NaOH ерітіндісін құйыңдар. Не байқалады? Осы тәжірибеге сүйене отырып, алынған тұнбаның құрамы туралы не айтуға болады? Реакция теңдеуін молекулалық және иондық түрде жазыңдар. Гидролиздің аяғына дейін жүруіне не әсер етеді?

б) Алюминий сульфатының ерітіндісіне натрий ацетатының ерітіндісін құйыңдар. Не байқалады? Ерітіндіні қайнатыңдар, бұл жағдай реакцияның жүруі үшін қандай маңызы бар? Қай зат тұнбаға түседі?

в) Натрий гидроксоалюминатын алу. Оған NH_4Cl қанық ерітіндісін құйып қыздырыңдар. Не байқалады? Тұнбаның түсі және құрамы қандай? Қандай газ (иісі бойынша) бөлінетіндігін анықтаңдар. Реакция теңдеуін жазыңдар.