

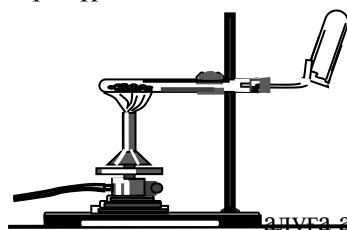
№ 5 Зертханалық жұмыс

Азот және оның сутекті қосылыстары. Азоттың оттекті қосылыстары

Тәжірибелер: Аспаптар мен реактивтер: штативтер, сыйымдылығы 50 мл бюретка, газөткізгіш түтікгі бар тығын, екі резеңке түтік, сіріңке, Кипп аппараты, сыйымдылығы 1 л колба, түтікшелері бар тығын, фарфор табақша, ұзындығы 20-25 см шыны түтікше, цилиндрлер немесе тығындары бар үлкен сынауықтар, шыны таяқшалар, темір ұнтағы, мырыш, марганец (IV) оксиді MnO_2 , кальций гидроксиді, аммоний нитраты NH_4NO_3 , аммоний сульфаты $(NH_4)_2SO_4$, аммоний хлориді NH_4Cl , калий нитраты KNO_3 , гидразин N_2H_4 немесе гидразин сульфаты $N_2H_4 \cdot H_2SO_4$, гидроксилламин хлориді $NH_4OH \cdot HCl$, сүзгі қағазы, ерітінділері: күкірт қышқылы H_2SO_4 , натрий гидроксиді $NaOH$, аммиактың судағы ерітіндісі (25 %-ті және 2 н), фенолфталеин, иод суы.

1. Азотты алу және қасиеттері. Сынауыққа 2 грамм ұсақ натрий нитритін салып 4-5 мл аммоний хлоридінің қанық ерітіндісін құйып, газ түтікшесі бар тығынмен жабыңдар. Штативке бекітіп қыздырыңдар. 1-2 минуттан кейін бөлінген газды сынауыққа суды ығыстыру әдісімен жинап алыңдар. Сынауық газға толған соң шыны пластинкамен жауып судан шығарып алыңдар. Аммоний нитритінің ыдырау реакциясы теңдеуін жазыңдар. Азоттың физикалық қасиеттерін сипаттаңдар. Азоты бар сынауыққа жанып тұрған шыраны салыңдар немесе ізбес суын құйыңдар. Не байқалады? Ізбес суының түсі өзгере ме?

2. Аммиакты алу. Құрғақ сынауықтардан 63 – суреттегідей аспап құрастырыңдар. Аммоний хлоридімен сөндірілген әкті фарфор табақшада бірдей мөлшерде араластырып алыңдар. Аммиак бұл кезде бөліне ме? Алынған қоспаны сынауыққа жартысына дейін салыңдар, газ түтікшесі бар сынауықпен жауып, түбін көтеріңкі етіп штативке бекітіндер; екінші сынауықты газ түтікшеге кигізіп қою керек. Қоспаны жайлап қыздырып, бөлінген аммиакты сынауыққа жинаңдар. Аммиак жиналатын сынауықтың түбін жоғары қарай ұстаңдар. Неге? Аммиак толған сынауықты түтіктен шығарыңдар, құрғақ тығынмен жабыңдар, келесі тәжірибеге сақтап қойыңдар.



63-сурет. Аммоний тұздарынан аммиакты алуға арналған аспап.

3. Аммиактың қасиеттері. а) *Аммиакты суда еріту.* 2-тәжірибеде алынған сынауықтағы аммиакты суда еріту үшін сынауықтың бетін судың астында ашыңдар. Не байқалады? Судың көтерілуі тоқтағанда сынауықты судың астында тығынмен жауып, судан шығарып алып лакмуспен сынаңдар. Байқалған құбылыстарды түсіндіріңдер. Реакция теңдеулерін жазыңдар. Ерітіндінің бір бөлігін қайнатыңдар. Иісі жойылды ма? Лакмуспен сынаңдар, түсі өзгерді ме? Аммиактың судағы ерітіндісінде тепе-теңдік бола ма? Қыздырғанда тепе-теңдік қалай қарай ығысады? Түсіндіріңдер.

ә) *Аммиактың хлорсутегімен әрекеттестіріңдер:* бір цилиндрге аммиак (2-тәжірибе), ал екіншісіне хлорсутегін жинап алып, екеуін де шыны пластинкалармен (тығынмен) жауып, цилиндрлердің ауыздарын жанастырыңдар (аммиак жоғарыда болуы керек). Пластинкаларын (тығындарын) ашып газдарды араластырыңдар. Не байқалады? Реакция теңдеуін жазыңдар.

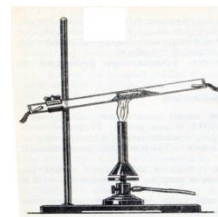
б) *Аммиактың жануы:* 64-суреттегідей қондырғы құрастырыңдар, бірінші сынауыққа 2-3 мл концентрлі аммиак ерітіндісін құйып газ өткізгіш түтікшесі бар сынауықпен жабыңдар, екінші сынауыққа калий перманганатын салыңдар. Газ өткізгіш түтікшесі екінші сынауықтың аузында болуы керек, екінші сынауықты қыздырып оттегі бөліне бастағанда, аммиак ерітіндісін қыздырып, жағыңдар. Жалынның түсін байқандар. Реакция теңдеуін жазыңдар.



64-сурет. Аммиактың оттегіінде жануы:

ыдырауы.

- 1- концентрлі аммиак ерітіндісі бар сынауық;
- 2- оттегін алуға арналған қоспасы бар сынауық.



65-сурет. Аммоний хлоридінің термиялық

4. Аммоний ионына тән реакция. Сынауыққа аммоний тұзының ерітіндісін құйып 1-2 мл *КОН* ерітіндісін қосып қыздырыңдар. Сынауықтың аузына ылғал лакмус қағазын ұстандар. Лакмус қағазы қалай өзгереді? Реакция теңдеуін жазыңдар.

Газдардың ішінде тек аммиак қана сумен қосылып сілті түзеді, сондықтан лакмустың су буына көгеруі, ерітіндіде аммоний катионы бар екенін дәлелдейді. Егер бөлінетін аммиак көп болса, оны иісінен білуге болады.

5. Аммоний тұздарының термиялық ыдырауы. (*ә,б-тәжірибелерін тартпа шкафта жүргізу керек*). а) Ұзындығы 20-25 см шыны түтікшенің ортасына аммоний хлоридін нығыздай қалыңдығы 3-4 см-дей етіп орналастырыңдар (65-сурет). Түтіктің екі ұшына ылғал қызыл және көк лакмус қағазын орналастырыңдар. Түтікті штативке көлбеу орналастырып, төменгі жағынан бастап лакмус қағаздардың біреуі өзгергенше қыздырыңдар. Қандай газдар әсерінен лакмус қағаздары түсін өзгертеді? Не себептен бұл газдар бөлінеді? Аммоний хлоридінің ыдырауын реакция теңдеуімен жазып көрсетіңдер.

ә) Тигель қақпағына аммоний сульфатының бірнеше кристалын салып қыздырыңдар. 357°C-да аммоний сульфаты ыдырап аммиак бөлінеді, тұз балқып ыдырайды, балқыған тұздың құрамында аммоний сульфаты мен гидросульфаты болады. Бөлінген аммиакты анықтандар. Реакция теңдеуін жазыңдар.

б) Тигель қақпағына аммоний нитратының бірнеше түйірін салып қыздырыңдар, тартпа шкафтың шынысын төмен түсіріп қою керек. Қыздырып, реакция біткенде қақпақта зат қалды ма? Реакция теңдеуін жазып, электрон-баланс теңдеуін көрсетіңдер.

Қорытынды: а,ә,б-тәжірибелерін салыстырыңдар, анионның табиғаты аммоний тұздарының ыдырау сипатына қалай әсер етеді?

Азоттың оттекті қосылыстары

№9 зертханалық жұмыс

Тәжірибелер: Аспаптар мен реактивтер: штативтер, газөткізгіш түтігі бар тығын, фарфор табақша цилиндрлер немесе тығындары бар үлкен сынауықтар, шыны таяқшалар, асбест торы, құм моншасы, иілген түтік, екі шыны түтік, алюминий кесектері, темір ұнтағы, күкірт кесектері, қызыл фосфор, марганец (IV) оксиді MnO_2 , темір сульфиді FeS , калий нитраты KNO_3 , калий хлораты $KClO_3$, кальций хлориді $CaCl_2$, мыс нитраты $Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$, натрий нитраты $NaNO_3$, натрий хлориді $NaCl$, қорғасын нитраты $Pb(NO_3)_2$, күміс нитраты $AgNO_3$, мұз немесе қар, индикатор қағазы, сүзгі қағазы, ерітінділері: күкірт қышқылы H_2SO_4 , натрий гидроксиді $NaOH$, аммиактың судағы ерітіндісі (25 %-ті және 2 н), фенолфталеин, барий хлориді $BaCl_2$, темір (II) сульфаты $FeSO_4$, калий иодиді KJ , лакмус, крахмал клейстері.

1. Азот (I) оксидін алу және қасиеттері. Сынауыққа аздап аммоний нитратын салып сақтықпен (неге?) қыздырыңдар. Сынауықтың аузына шоқталған шыраны ұстандар. Не байқалады? Бөлінген газдың құрамы қандай? Оның түсін және иісін байқандар. Реакция теңдеуін жазыңдар.

2. Азот (II) оксидін алу. (*жұмысты тартпа шкафта жүргізіңдер*). Колбаға 10-15 г мыс сынықтарын салып, тамшылайтын воронкаға сұйытылған (1:1) азот қышқылын құйыңдар (66-сурет). Мысқа аздап азот қышқылын тамызыңдар. Егер реакция бірден басталмаса, аздап қыздырыңдар. Колбада газ түсі неге өзгерді?

Түтіктен шығатын газ қызыл-қоңыр түске бояла бастағанда (неге?) оны үш цилиндрге жинаңдар. Қажет болса қышқылды біртіндеп қосып тұрыңдар. Судың астында жиналған газы бар

цилиндрлерді шынымен жауып, шығарып алындар, 3-ші тәжірибеге сақтап қойындар. Газ түсін байқандар, реакция теңдеуін жазындар. 3в-тәжірибені жасап болғаннан кейін колбадағы ерітіндіні қыздырып, тұнбаны ерітіндер және сүзіндер. Ерітіндіні фарфор табақшада суалтындар және суытындар. Тұз кристалдары түзілгенін байқандар. Олардың құрамы қандай?



66-сурет. Азот (II) оксидін алуға арналған қондырғы.

3. Азот (II) оксидінің қасиеттері. (*жұмысты тартпа шкафта жасаңдар*). а) Азот (II) оксиді бар цилиндрге (банкаға) жанып тұрған шыраны салындар. Не байқалады? Түсіндіріңдер.

ә) Темір қасықшаға аздап қызыл фосфор салындар, ол жақсы жана бастағанда, азот (II) оксиді бар цилиндрге немесе банкаға салындар. Не байқалады, жанып тұрған фосфорда азот (II) оксиді газында қалай өзгереді? Реакция теңдеуін жазындар. Осы реакцияда азот (II) оксиді қандай қасиет көрсетеді? (а) және (ә) тәжірибелерінің нәтижесінің айырмашылығын түсіндіріңдер.

б) Азот (II) оксиді бар банканы немес цилиндрді ашындар, ақ қағаздың тұсына ұстап газдың түсінің өзгеруін байқандар. Алынған заттың түсін анықтандар. Реакция теңдеуін жазындар. Осы реакцияда азот (II) оксиді қандай қасиет көрсетеді?

в) Сынауықтың 1/4 бөлігіне дейін жаңа дайындалған темір (II) сульфатының қанық ерітіндісін құйындар. Ол ерітіндіге азот (II) оксидін жіберіндер. Ерітіндінің түсі қалай өзгереді? Нитрозо - темір (II) сульфатының түзілуін жазындар. Ерітіндіні қыздырындар. Не байқалады? Байқалған құбылыстарды түсіндіріңдер. Осы реакцияны қандай мақсатта қолданады?

5. Азот (IV) оксидін алу. (*жұмысты тартпа шкафта жүргізу керек*) а) Колбаға аздап мыс жаңқасын салып, воронкаға 5-10 мл концентрлі азот қышқылын құйындар. Қышқылды тамшылатып колбаға құйып тұрындар (68-сурет). Түзілген газды үш цилиндрге (2 банкаға және 1 сынауыққа) жинап алып, оларды шыны пластинкамен жауып, 6-тәжірибеге сақтап қойындар. Газдың түсі қандай? Реакция теңдеуін жазындар.

6. Азот (IV) оксидінің қасиеттері. (*а,б-тәжірибелерін тартпа шкафта жүргізу керек*). а) Азот (IV) оксиді бар ыдыста жанған шыра мен тұтанған қызыл фосфор жана ма, жоқ па сынап көріңдер. Реакция теңдеуін жазындар. Осы тәжірибенің нәтижесін 3-тәжірибенің нәтижесімен салыстырып, азот оксидтерінің қайсысы оттегін оңай береді? Түсіндіріңдер.

ә) 5а-тәжірибеден алынған азот (IV) оксиді бар цилиндрді суы бар ваннаға төңкеріп аузын ашып қойындар. Не байқалады? Судың цилиндрге көтерілуі тоқтағанда, цилиндрдің аузын судың астында жауып, шығарып алындар. Алынған ерітіндіні лакмус қағазымен сынандар. Реакция теңдеуін жазындар.

б) 5-тәжірибедегі алынған азот (IV) оксиді бар колбаны штативке бекіп, газ түтіктің шетін жылы суы бар ваннаға салып қойындар және жылы суы толған төңкерілген сынауықтың ішіне кіргізіндер. Резеңке түтіктегі қысқышты алып тастап, колбаны жай ғана қыздырындар. Цилиндрге жиналған газдың түсін байқандар. Ыдыстың жартысына дейін газ толған соң түтікшені судан шығарып, қыздыруды тоқтатындар. Цилиндрді шынымен жауып судан шығарып алындар. Қандай газ жиналғанын дәлелдендер және лакмус ерітіндіде қандай түске боялатынын байқандар. Реакция теңдеуін жазындар, азот (IV) оксиді сумен әрекеттесуі іс жүзінде қай жолмен жүреді?

7. Азотты қышқылдың түзілуі және ыдырауы. Сынауыққа 2-3 мл натрий нитриті NaNO_2 ерітіндісін құйып қармен (мұз) суытындар, оған сұйытылған күкірт қышқылының ерітіндісін құйындар. Ерітіндінің және оның үстіндегі газ түсін байқандар. Не себептен ерітіндіні суыту керек, түзілген газдың құрамы, ерітіндідегі түсі қандай? Реакция теңдеуін жазындар.

8. Азотты қышқылдың тотықтырғыш және тотықсыздандырғыш қасиеттері.

а) Сынауыққа 2-3 мл калий иодидінің ерітіндісіне сұйытылған күкірт қышқылының ерітіндісін қосып, натрий нитритінің сұйытылған ерітіндісін аздап тамызындар. Ерітінді түсінің өзгеруін түсіндіріңдер. Реакция теңдеуін жазындар.

ә) Сұйытылған күкірт қышқылының ерітіндісімен қышқылдандырылған калий перманганатының ерітіндісіне натрий нитритінің ерітіндісін қосыңдар. Не байқалады? Өнімдердің бірі $Mn(II)$ тұзы екенін ескере отырып, реакция теңдеуін жазыңдар. Тәжірибелерде азотты қышқыл қандай қасиет көрсетеді?

9. Калий нитритін алу. Сынауыққа 2-3 г калий нитратын салып штативке бекітіңдер. Газ түзілуі тоқтағанша қыздырыңдар. Қандай газ түзіледі? Сынауықты суытқаннан кейін ондағы түзілген затты суда ерітіп, ерітіндіде азотты қышқылдың тұзы бар екенін дәлелдеу керек. Калий нитратының термиялық ыдырау реакциясының теңдеуін жазыңдар.

11. Азот қышқылының қасиеттері. (*жұмысты тартпа шкафта жүргізу керек*). а) *Ыдырау процесі.* Алдыңғы тәжірибеде алынған азот қышқылын сынауыққа құйыңдар, оны штативке тік бекітіп қыздырыңдар. Сынауықтың аузына шоқталған шыраны апарыңдар. Не байқалады? Азот қышқылының ыдырау теңдеуін жазыңдар.

ә) *Концентрлі азот қышқылының металдарға әсері.* Бір сынауыққа қалайы, екіншісіне мырыш түйірін салып екеуіне де концентрлі азот қышқылын құйыңдар. Қандай газ түзіледі? Қалайы әрекеттескенде қалайы қышқылы H_2SnO_3 түзілетінін ескеріп, реакция теңдеулерін жазыңдар.

б) *Сұйытылған азот қышқылының металдарға әсері.* Бір сынауыққа орташа сұйытылған (20%) азот қышқылын құйып аздап темір ұнтағын немесе жаңқасын салыңдар. Қандай газ түзіледі? Реакция теңдеуін жазыңдар.

Бір сынауыққа мырыш, екіншісіне - қалайы түйірін және екеуіне де өте сұйытылған азот қышқылын құйыңдар. Бірнеше минут шайқаңдар. Ерітіндісін құйып алып, онда түзілген аммоний ионының бар екенін дәлелдеңдер. Реакция теңдеуін жазыңдар.

в) *Алюминийді концентрлі "түтінді" азот қышқылымен пассивтендіру:* Сынауыққа аздап эквивалентті концентрациясы 2 моль/л-ге тең тұз қышқылын құйып, оған бір түйір алюминий салыңдар. Не байқалады? Қышқылдан алюминийдің түйірін шығарып алыңдар, оны сумен жуып, сүзгі қағазында құрғатып 10-тәжірибеде алынған азот қышқылына батырыңдар. Бірнеше минуттан кейін алюминийді шығарып алып, сумен жуып (*шайқамай*) қайтадан тұз қышқылына батырыңдар. Енді сутегі бөліне ме? Түсіндіріңдер.

г) *Концентрлі азот қышқылының бейметалдарға әсері.* Фарфор табақшаға аздап концентрлі азот қышқылын құйыңдар, күкірт түйірін салып қыздырыңдар. Не байқалады? Суытқаннан кейін сұйықтықты суы бар сынауыққа құйып, ерітіндіде күкірт қышқылы түзілгенін дәлелдеңдер. Реакция теңдеуін жазыңдар.

12. Қыздырғанда нитраттардың ыдырауы. (*ә,б-тәжірибелерін тартпа шкафта жүргізу керек*). а) Штативке бекітілген сынауыққа 1 г натрий нитратын салып қыздырыңдар. Газ бөлінгенін байқаңдар. Қандай газ түзілгенін анықтау үшін сынауыққа суығаннан кейін тәжірибе жасаңдар. Реакция теңдеуін жазыңдар. Калий нитратын қыздырғанда қалай ыдырайтынын еске түсіріңдер.

ә) Сынауыққа бірнеше түйір $Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$ салыңдар, штативке тік бекітіп қатты қыздырыңдар. Тұз қандай өзгерістерге ұшырайды, байқаңдар.

Қандай газдар түзіледі? Сынауықта тәжірибеден кейін не қалады? Реакция теңдеуін жазыңдар.