

И.Р. АСҚАРОВ, Н.Х. ТОХТАБАЕВ, К.Ф. ГАПИРОВ

ХИМИЯ

Жалпы орта білім беретін мектептің 7-сыныбына арналған оқулық

*Ўзбекистан Республикасы Халыққа білім беру
министрлігі бекіткен*

Қайта өңделген төртінші басылымынан қазақшаға аударылған

«SHARQ» БАСПА-ПОЛИГРАФИЯ АКЦИОНЕРЛІК
КОМПАНИЯСЫ БАС РЕДАКЦИЯСЫ
ТАШКЕНТ–2013

Құрметті жас досым!

Осы оқу жылынан сен табиғи ғылымдардың бірі — химия пәнін үйренуді бастайсың. Химия қызық та гажайыптарға бай ғылым. Бұл ғылымның сырларын үйренуде Саған табыс тілейміз. Ұмытпа, сен Әбу Әли ибн Сина, Әбу Райхан Беруни, Мырза Ұлықбек, Захириддин Мұхаммед Бабыр сияқты ұлы ғұламалардың ұрпағысың.

Ата-анаң, ұстаздарың, Отаның Өзбекстан сенің нағыз азамат, білікті маман, шығармашы болып жетілуіңе, ел-жұрт алдында абыройлы болуыңа тілектес.

Есіңде болсын! Ғылым әлемінің әлі ашылмаған қырлары көп. Оларды игеру сенің міндетің.

Саған табыс, сәт сапар тілеп,

Авторлар

Пікір сарапшылар:

Ташкент Мемлекеттік педагогикалық университеті Химия кафедрасының профессоры **Н.Ф. Рахматуллаев**, Республикалық Білім беру орталығының химия бойынша аға әдіскері **Г. Шоисаева**, Ташкент қаласындағы 34-мектеп мұғалімі **О. Фаипова**, 102-мектеп мұғалімі **Ф. Тажиева**, 137-мектеп мұғалімі **Л. Умарова**, 53-мамандандырылған мектептің жоғары санатты мұғалімдері **Ш. Гафуров**, **З. Акбаров**, Науаи облысы Кермене ауданындағы 21-мектептің мұғалімі **Д. Ачилов**.

Тәжірибелерге арналған иллюстрациялар бойынша кеңесші жоғары санатты химия мұғалімі, Халыққа білім беру үздігі **Х.А. Исламова**

Химия ғылымының докторы, Өзбекстанда еңбек сіңірген өнертапқыш әрі рационализатор, Өзбекстан Республикасы халық медицинасы академиясы академигі, профессор **И.Р. Асқаровтың** жалпы басқаруында.

А 86 Асқаров И.Р. т.б.

Химия: Жалпы орта білім беретін мектептің 7-сыныбына арналған оқулық / Авторлар: И.Р.Асқаров, Н.Х. Тохтабаев, К.Ф.Гапиров. — Т.: «Sharq», 2013. — 160 б. 1.2 Авторлар.

ISBN 978-9943-26-032-0

УЎК: 372.854-512.122

КБК 24.14 я 721

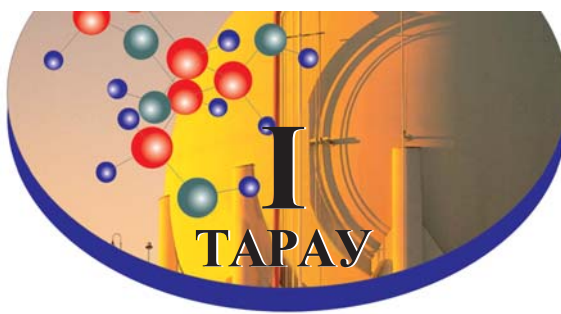
Республикалық мақсатты кітап қоры есебінен жалға беру үшін басылды.

Осы басылымға қатысты барлық құқықтар тиісті заң негізінде қорғалады. Ондағы мәтін және иллюстрацияларды баспа және автордың рұқсатынсыз толық немесе бөліп, көшіріп басуға тыйым салынады.

ISBN 978-9943-26-032-0

© Асқаров И.Р., Тохтабаев Н.Х., Гапиров К.Ф., 2004, 2013.

© «Sharq» баспа-полиграфия акционерлік компаниясы Бас редакциясы, 2004, 2013.



ХИМИЯНЫҢ НЕГІЗГІ ҰҒЫМДАРЫ МЕН ЗАҢДАРЫ

§1. ХИМИЯ ПӘНІ ЖӘНЕ ОНЫҢ МІНДЕТТЕРІ. ҒЫЛЫМ РЕТІНДЕ ДАМУ ТАРИХЫ

- **Химия заттар, заттардың қасиеттері және олардың бір-біріне айналуын зерттейтін ғылым.**

Химия табиғаттағы барлық жаратылыс түрлі көріністегі химиялық заттардан құралғанына негізделіп, олардың бір түрден екінші түрге өзгеру заңдылықтарын және қасиеттерін тексеретін ғылым боп саналады.

Химия пәнінің тақырыбы барлық табиғи және синтетикалық заттар болып табылады.

Табиғаттағы жер, су, ауа, аспан денелері, тірі және өлі барлық жаратылыстар, күнделікті тұрмыста пайдаланылатын бұйымдар, азық-түлік өнімдері, жалпы алғанда, айналамыздағы бүкіл болмыс химиялық заттардан құралған. Ал заттар қазіргі кезде анықталған 118 химиялық элементтің әр түрлі күйдегі өзара бірігуі нәтижесінде пайда болған қосылыстар болып табылады. Химия пәні бүкіл болмыстағы химиялық өзгерістер нәтижесінде пайда болатын заттардың қасиетін зерттейді, олардан пайдалану жолдарын анықтайды және адамзат үшін маңызды болған заттарды табуға тікелей қатысады. Табиғатта кездеспейтін, жасанды жолдармен жасалатын полэтилен, пластмассалар, дәрілер, капрон, нейлон сияқты талшықтар, автокөлік және басқа техникалық құралдардың көптеген қосалқы бөлшектері жасанды химиялық заттарға жатады.

Табиғи және синтетикалық химиялық заттардан химиялық әдістер көмегімен адам организмі үшін жасанды мүшелер, дәрі-дәрмектер, азық-түлік өнімдері, киім-кешектер, тұрмысқа қажетті әртүрлі жабдықтар, құрылыс материалдары және басқа заттарды әзірлеуде кең түрде пайдалана

нылады. Бұлардың барлығы заттардың физикалық және химиялық қасиеттерін зерттеу арқылы жүзеге асырылады.

Сондықтан заттардың химиялық және физикалық қасиеттерін зерттеу химия пәнінің негізгі міндеттерінің бірі болып саналады.

Өмірді химия пәнісіз елестету мүмкін болмағандықтан, айналамызда болып жатқан құбылыстың мәнін түсіну үшін заттарды және олардың химиялық өзгерістерінің заңдылықтарын білу талап етіледі.

Химиялық заттар және олардағы өзгерістерден адамзат өз қажеті үшін бұрыннан пайдаланып келген. Қытайда, Мысырда, Орталық Азияда ауыл шаруашылығы зиянкестеріне қарсы күресте, түрлі бояулар жасауда, құрылыс ғимараттарын орнатуда, киімдер әзірлеуде химиялық заттар және құбылыстардан кең пайдаланған.

Әлемге әйгілі ұлы бабаларымыз Ахмет әл-Ферғани, Әбу Бәкір Мұхамед ибн Закарио ар-Рози, Әбу Насыр Фараби, Әбу Райхан Беруни, Әбу Әли ибн Сина VIII–X ғасырларда-ақ өздерінің ғылыми шығармаларында химиялық заттарды тұрмыс қажеттіліктерінде және түрлі ауруларды емдеуде пайдалану жолдары туралы алғашқы бағалы мәліметтер берген.

Әбу Әли ибн Сина дәрілік заттардың белгілі құрамда болуын тұжырымдау арқылы құрамның тұрақтылық заңына, оларды қарапайым және күрделі дәрілерге іріктеу арқылы атом-молекулалық ілімнің бастапқы ұғымдарының қалыптасуына негіз салғандығы елімізде химиялық білімдермен айналысу тарихы терең тамыр жайғандығын дәлелдейді.

Орта ғасырларда Еуропадағы даму химия саласында да өз көрінісін тапты. XVII ғасырларда неміс ғалымы Г. Штал флогистон теориясын жасады. XVIII ғасырда орыс ғалымы М. Ломоносов заттар туралы, элемент және корпускулалар жөніндегі пікірлерін баяндау арқылы атом-молекула ілімі туралы ұғымдарды жетілдірді. Француз ғалымы А. Лавуазе жану және тотығу үдерістері туралы ғылыми теорияларды жасады. Ағылшын ғалымы Дж. Дальтон өз тәжірибелеріне сүйеніп, атомистикалық теория негіздерін баяндаған болса, 1869 жылы орыс ғалымы Д. Менделеев сол кезге дейін белгілі болған химиялық элементтерді сыныптарға бөлуді табысты жүзеге асырды, элементтердің Периодтық кестесін жасады. Сол дәуірде орыс ғалымы А. Бутлеров органикалық заттардың құрылысы теориясының негіздерін баяндады. Химия ғылымының дамуына Г. Деви, Н. Бор, М. Свет, Е. Франкленд, А. Кекуле, В. Марковников, М. Фарадей, Ш. Вюрц, Гей-Люссак, С. Аррениус, Е. Резерфорд, М. Складовская-Кюри, Р. Кюри, Н. Зелинский, Н. Зинин, М. Кучеров, А. Фаворский, Р. Шоригин, Н. Семенов, А. Несмянов, Н. Кочеткова, В. Сергеев, И. Эзербаев, А. Қуатбеков,

О.Садықов, С.Юнусов, Х.Усманов, М.Набиев, Х.Арипов, С.Сабилов, Қ.Өтениязов және басқа атақты ғалымдар өз үлестерін қосқан.

XX ғасыр соңында химия ғылымы жедел қарқынмен дами түсті.

1991 жылы Өзбекстан өз тәуелсіздігін алған соң, химия ғылымы және өнеркәсібінің дамуына өте үлкен мүмкіндіктер туды. Нәтижеде, Мыңбұлақ, Көкдомалақ, Шортан және басқа мұнай-газ кендерінің ашылуы және солардың негізінде химия өнеркәсібінің дамуы нәтижесінде Өзбекстанда мұнай және мұнай өнімдерін шеттен алып келуді тоқтатумен бірге, оларды шет мемлекеттерге экспорт жасауға мүмкіндіктер пайда болды.

Сондай-ақ, жерасты пайдалы қазба байлықтар қорын үнемді пайдалану арқылы өнеркәсіп үшін қымбат бағалы болған ондаған химиялық өнімдер шығару жолға қойылды. Асакада шығарылған «Дамас», «Спарк», «Нексия», «Матиз», «Ласетти» және Самарқанда шығарылған «Отайул» автомобильдерінің, Ташкентте жасалған трактор және ұшақтардың ондаған қосалқы бөлшектері синтетикалық химиялық өнімдер болып табылады. Олардың бәрі Өзбекстанда жасалып жатқаны химия ғылымының жетістіктерінің нәтижелері болып саналады.

§2. ӨЗБЕКСТАНДАҒЫ ХИМИК ҒАЛЫМДАРДЫҢ ХИМИЯ ҒЫЛЫМЫНА ҚОСҚАН ҮЛЕСТЕРІ

Дүние жүзіндегі химик ғалымдар қатарында өзбекстандық химик ғалымдар да химия ғылымы және өнеркәсібінің дамуына өз үлестерін қосып отыр.

Өзбекстан Ғылым Академиясының Жалпы және бейорганикалық химия институты, Полимер химиясы және физикасы институты, Биоорганикалық химия институты, Өсімдік заттары химиясы институты және бірнеше ғылыми-зерттеу лабораторияларында, жоғары оқу орындарының химия факультеттері және кафедраларында химия саласының түрлі бағыттары бойынша ғылыми-зерттеулер жүргізіліп жатыр.

Еліміздің танымалды химик ғалымдары — Ахмедов К.С., Парпиев Н.А., Салихов Ш.И., Юсупбеков Н.Р., Асқаров М.А., Нетьматов С.Н., Абдувахабов А.А., Салимов З.С., Рашидова С.Ш., Абидова М.О., Миркамилов Т.М., Беглов В.М., Искандаров С.И., Рустамов Х.Р., Ташполатов И.Т., Талипов Ш.Т., Асланов Х.А., Абдурасулова А.Р., Махсумов А.Ф., Шахидаятов Х.М., Тиллаев Р.С., Тураев А.С., Мұсаев У.Н., Юсупов Д.Й., Тұрапжанов С.М., Махкамов Ж.М., Азизов У.М., Ирисметов М.П.,

Сырлыбаев Т.С., Юлчибаев А.А., Муфтахов А.Г., Ахмеров Қ.А., Исмаилов И.И., Хакимов Ғ.Х., т.б ғалымдардың жүргізіп жатқан және бүгінгі күнде іс жүзінде жүзеге асырып жатқан ғылыми зерттеулерінің нәтижелері Өзбекстанда химия ғылымы және өнеркәсібінің дамуында және дүниеге танылуында үлкен маңызға ие.



О.С. Садиқов (1913–1987). Өз.ҒА академигі, химия ғылымы докторы, профессор. 600-ден артық ғылыми мақалалары, 100-ден артық ашқан жаңалықтары бар. Қозадан бөліп алынған заттарды комплексті химиялық зерттеу нәтижелеріне арналған жұмыстары үшін 1985 жылы Д.И.Менделеев атындағы алтын медальмен марапатталған. Еңбек Ері атағын алған. Өз ҒА Биоорганикалық химия институтының негізін қалаған. Дүниедегі атақты химик ғалымдар кітабына енгізілген өзбек ғалымы.



С.Й. Юнусов (1909–1991). Өз ҒА академигі, химия ғылымы докторы, профессор. 600-ден астам ғылыми мақалалары, 100-ден артық ашқан жаңалықтары бар, 10-нан артық монография авторы. 1969 жылы Еңбек Ері атағын алған. Д.И. Менделеев атындағы алтын медальмен сыйланған. Өз ҒА Өсімдік заттары химиясы институтының негізін қалаған және Өсімдік заттары химиясы мектебін жасаған. Өзбекстанда кездесетін 3600-ден артық өсімдікте 2000-нан астам алколоидтарды анықтаған.



Н.А. Парпиев (1931). Өз ҒА академигі, химия ғылымы докторы, профессор. Өзбекстанға еңбегі сіңген ғылым қайраткері. 500-ден артық мақала, 7 монографиясы бар, 22 авторлық куәлігіне ие, 3 оқулық авторы. Ғылыми жұмыстары координациялық қосылыстар стереохимиясы, олардың құрылысына арналған. Молибден, рений, вольфрам және сынапты анықтау және жоғары дәрежедегі таза молибден алудың термиялық әдісін тапқан.

Ш.И. Салихов (1944). Өз ҒА академигі, биология ғылымы докторы, профессор. Өзбекстанға еңбегі сіңген ғылым қайраткері, 275-тен астам ғылыми мақалалар, монографиялар жазған, 40-тан артық патенттер авторы. Ақуыздар химиялық құрылысы және олардың ағзаға әсері туралы ғылыми мектеп құрған. Ғалымның 10-ға жуық препараттары дәрігерлікте қолданылған. Оның жетекшілігінде алынған феромон мемлекетімізде мақтаны зиянкестерден қорғауда қолданылып келе жатыр.



Н.Р. Юсупбеков (1940). Өз.ҒА академигі, техника ғылымы докторы, профессор. Өзбекстанға еңбегі сіңген ғылым қайраткері. Беруни атындағы Мемлекеттік сыйлықтың лауреаты. 300-ден астам ғылыми мақалалар, 30-дан артық жаңалықтар, бірнеше монографиялар авторы. Ғылыми жұмыстары химиялық кибернетика саласына байланысты болып, өндірістік процестерін автоматтандыруды зерттеудің ғылыми мектебіне негіз салған.



Х.У. Усманов (1916–1994). Өз ҒА академигі, химия ғылымы докторы, профессор. Өзбекстанда еңбек сіңірген ғылым және техника қайраткері. Беруни атындағы Өзбекстан Мемлекеттік сыйлығының лауреаты. 1951 жылы Республикада полимер заттардың зертханасын құрған. Оның басшылығында мақта талшығын алудың әлемдік стандарттар талабына жауап беретін бірнеше технологиялық жүйелерін жасаған.



А.А. Абдувахобов (1941). Өз ҒА академигі, химия ғылымы докторы, профессор. 400-ден артық ғылыми еңбегі бар, 20-дан астам жаңалық ашқан, 5 монография авторы. Ғылыми еңбектері элементарорганикалық қосылыстар химиясы, нәзік органикалық синтез ділгірліктері, төмен молекулалы биорегуляторлар әсері механизмінің химиялық мәнін анықтау, кеңістік химия салаларына тиісті болып, феромондар синтез әдістерін жасап, ауыл шаруашылығында қолданды.





Т.М. Миркамиллов (1939–2004). Өз.ФА академигі. Техника ғылымы докторы, профессор. 450-ден артық ғылыми мақалалары бар, 40-тан артық жаңалық ашқан, 4 монография, 5 оқулық авторы. Ғылыми еңбектері полимер заттардың химиялық технологиясы ділгірліктері, пластмассалар, жасанды талшықтар, отқа шыдамды кинофотопенкалар және физиологиялық белсенді полимерлер синтезіне бағытталған.



Й.Т. Ташполатов (1932–2008). Өз ФА академигі. Химия ғылымы докторы, профессор. Өзбекстанға еңбегі сіңген ғылым қайраткері. 410-нан артық ғылыми еңбектер жазған, 35 патент және жаңалықтар, 3 монография, 2 оқулық, 15 оқу құралының авторы. Ол жасаған К–1 препараты металл бетімен үйкелісті кемейтетін зат ретінде тоқыма фабрикаларында және химиялық талшықтар кәсіпорындарында кең қолданылып келеді. Мақта талшығы бағыты бойынша ғылыми мектеп ашқан танымал ғалым.



А.Ф. Махсумов (1936). Химия ғылымы докторы, профессор. Өзбекстанға еңбегі сіңген өнертапқыш. 850-ден артық ғылыми еңбек жазып жаңалықтар тапқан, 10-нан артық оқулық және монографиялар авторы. Ғылыми еңбектері пропаргил спирті туындылары және гетероциклді қосылыстар негізінде жаңа физиологиялық белсенді заттарды синтездеуге арналған, органикалық химия саласында өз мектебін ашқан ғалым.

Химия ғылымы жүйесіндегі «Тауарларды химиялық құрамы негізінде сыныптарға ажырату және сертификаттау» атты жаңа мамандықты 1997 жылы өзбек ғалымдары И.Р.Асқаров және Т.Т.Рисқиевтер негіздеп берді. Осы жаңа химия ғылымының қалыптасуында өзбек ғалымдары А.А.Ибрагимов, Ф.Х.Хамрақұлов, М.А.Рахымжанов, М.И.Исақов, Қ.М.Каримкулов, О.А.Ташполатов, А.А.Намазов, В.И.Абдуғаниев, Ш.М.Миркамиллов, О.Қулимов, Н.Х.Тохтабаев және басқалар жүзеге асырған және жүргізіп жатқан ғылыми зерттеулердің нәтижелері үлкен маңызға ие болды.

§3. ЗАТ ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ

Жер, Күн, үй, автокөлік, қасық, кітап — денелер. Химиялық стакан, колба, пробирка да денеге жатады. Бұл ыдыстар шыныдан жасалған. Қасық алюминийден, күмістен жасалуы мүмкін. Алюминий, күміс, шыны, су, күкірт, бор, шекер, оттегі, азот, темір — заттар.

● Денелер заттардан құралады.

Табиғатта өте көптеген заттар кездеседі және олардың болуы адамға байланысты емес. Біз ауадағы суды көрмейміз, ол өзен, теңіз және мұхиттарда үлкен мөлшерде болады. Біз оттегіні көрмейміз және ол туралы ойламаймыз, бірақ ол ауа құрамында бар, біз оттегімен тыныс аламыз. Сондықтан заттар денелерге байланысты болмаған түрде бар болады деуге болады.

Заттың қасиеттері. Бізге шекер, бор, тұз, күкірт, су, спирт, сульфат қышқылы берілген болсын. Шекер, тұз, бор, күкірт — **қатты заттар** болса, су, спирт, сульфат қышқылы — **сұйық заттар**.

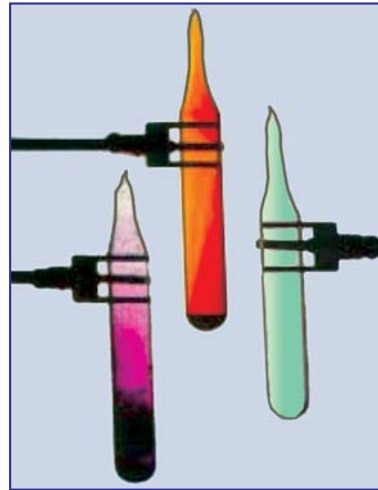
Жоғарыда айтылған қатты заттарды қалай айыруға болады? Шекер, тұз, бор — **ақ түсті**, күкірт — **сары түсті**, демек, бұл заттар түрлі түске ие. Бірдей түсті шекер, тұз, бор суға салынса, бор **ерімейді**, шекер мен тұз ериді. Шекер мен тұз бір-бірінен дәмі арқылы өзгешеленеді.

Сұйық заттар түске ие емес. Оларды қалай айыруға болады? Спирт — өткір иісті зат, су мен сульфат қышқылының иісі жоқ. Су және сульфат қышқылының тығыздығы әртүрлі, $\rho_{\text{су}} = 1000 \text{ кг/м}^3$, $\rho_{\text{күкірт қышқылы}} = 1840 \text{ кг/м}^3$.

Су, спирт және күкірт қышқылы түрліше **қайнау температурасына** ие: $t_{\text{к су}} = 100^\circ\text{C}$, $t_{\text{к спирт}} = 78^\circ\text{C}$, $t_{\text{к күк. қ.}} = 338^\circ\text{C}$;

Заттар мен олардың қасиеттері адамға байланысты емес, олар біздің сезім мүшелерімізге әсер етеді, біз олардың түсін көреміз, дәмі мен иісін сеземіз. Соларға қарап, оларды айыра аламыз. (1,2-суреттер)

● Түсі, иісі, тығыздығы, дәмі, қаттылығы, сұйықтығы, газ күйі — заттардың қасиеті.



1-сурет. Йод, бром және хлор заттары



2-сурет. Табиғатта кездесетін түрлі минералдық заттар



Тірек сөздер: зат, дене, табиғат, ауа, колба, стакан, шыны, алюминий, темір, күміс, оттегі, күкірт, азот, спирт, сульфат қышқылы, еру, қасиет, қайнау температурасы, түс, иіс, дәм, тығыздық.



Сұрақтар мен тапсырмалар:

1. Өзің білетін денелерден мысал келтір.
2. Саған таныс болған химиялық заттарды айтып бер.
3. Заттың қандай қасиеттері болуы мүмкін?
4. Зерттеген және білген заттарыңның қасиеттерін айырып бер.



1-іс жүзіндік жұмыс

ХИМИЯ БӨЛМЕСІНДЕГІ АСПАПТАРМЕН ЖҰМЫС ІСТЕГЕНДЕ ЕҢБЕК ҚАУІПСІЗДІГІ ЕРЕЖЕЛЕРІМЕН ТАНЫСУ

Химиядан іс жүзіндік және зертханалық жұмыстарды жүргізгенде халат киіп алу керек.

Жұмыс үстелінде артықша заттар болмауы, тек керекті заттар ғана таза күйінде болуы керек.

Әрбір жұмыс арнаулы дәптерге төмендегідей тәртіппен тіркелуі тиіс:

1. Жұмыс өткізілген күн, сағат және жұмыстың тәртіп саны.
2. Жұмыс тақырыбы.
3. Жұмыстың мақсаты.
4. Жұмыс орындалған жабдық сызбасы.
5. Тәжірибе орындалуының қысқаша сипаты.
6. Реакция теңдеулері.
7. Реакциялардың барысында заттарда байқалған өзгерістер.
8. Қорытынды шешімдер.



Тәжірибелер аяқталған соң, пайдаланылған заттарды тапсыру, шыны ыдыс және жабдықтарды тазалау, жуу және зертхана қызметкеріне тапсыру керек.

Химиядан зертханалық және іс жүзіндік жұмыстар жүргізгенде, ықтиятсыз жұмыс жүргізу салдарынан көңілсіз жағдайлар болуы мүмкін. Олардың шығу себептері негізінен артықша қыздыру нәтижесінде ыдыстан сұйықтықтың атылып шығуы, шыны ыдыстар және таяқшалардың таза болмауы, олардың сынуы, натрий металына ылғал немесе судың тиюі заттарды дұрыс пайдаланбау болады.

Көңілсіз жағдайлардың алдын алу үшін төмендегі еңбек қауіпсіздігі ережелерін сақтау керек:

1. Жұмыс орындау тәртібін толық меңгерместен және тәжірибе өткізу үшін жабдықтардың дұрыс жиналғанына көз жеткізбей тәжірибені бастамау керек.
2. Заттарды тікелей иіскеу, ұстау, дәмін татып көруге мүлдем болмайды.
3. Тәжірибелерді мүмкіндігінше түтін шығаратын жолы бар шкафта жүргізу керек.
4. Тәжірибе кезінде термометр сынса, ондағы сынапты арнайы әдіспен тез жинап алып, сынап төгілген жерге күкірт себу керек.
5. Натрий металын керосин ішінде сақтап, артып қалған бөлігін спиртпен ерітіп бейтараптау керек.
6. Жанғыш және ұшқыш заттарды тәжірибе үстелінде артықша мөлшерде сақтамау керек, оларды электр плитасы және ашық жалын көзінен қашықта сақтау керек.
7. Қыздыру мақсатында мүмкіндігінше үсті жабық қыздырғыш аспаптарды пайдаланған жөн.
8. Өрт шыққанда алдымен өрт көзі өшіріледі, содан соң құм себіледі немесе жапқышпен жабылады. Жалынның жайылып кету қаупі болса, өрт сөндіргіш пайдаланылады.
9. Пробирка және басқа шыны ыдыстарды қыздырғанда ықтият болу керек, олардың аузы адам жоқ жаққа бағытталуы керек.
10. Қышқыл және сілтілердің ерітінділерін қыздырғанда, қорғаныш жабдықтарды киіп алу керек, арнаулы көзілдірік кию қажет.
11. Реакция жүргізілетін және қыздырылатын ыдыстарға еңкейіп қарау мүмкін емес.

12. Қышқылдарды сұйылтқанда, қышқылды аз-аздап ыдыс қабырғасы арқылы суға құю керек.
13. Концентрленген қышқыл мен сілтілерді резина пипетка арқылы өлшеуге тыйым салынады. Оларды тек тамызғыш көмегімен өлшеген мақұл.
14. Қышқылдар сақталатын ыдыстарды төгілмейтіндей және шашырамайтындай етіп ұстау керек.
15. Жарылғыш қоспа жасалатын қауіпті заттармен жұмыс істегенде қауіпсіздік шараларын жасау қажет.
16. Ықтиятсыздық киімге, көзге, теріге зиян келтіруі және жарақаттауы мүмкін. Сондықтан орынсыз әрекеттер жасамау, химиялық заттармен әзілдеспеу керек.
17. Тәжірибе аяқталған соң, газ, электр және су жүйелерін бекіту, жабдықтарды өшіру керек.
18. Жұмыс орнының әрдайым таза және жинақы сақталуын қамтамасыз ету керек.



2-іс жүзіндік жұмыс

ЗЕРТХАНА ШТАТИВИ, СПИРТ ШАМЫ, ГАЗ ГОРЕЛКАЛАРЫМЕН ЖҰМЫС ІСТЕУ ӘДІСІ, ЖАЛЫННЫҢ ҚҰРЫЛЫСЫН ҮЙРЕНУ

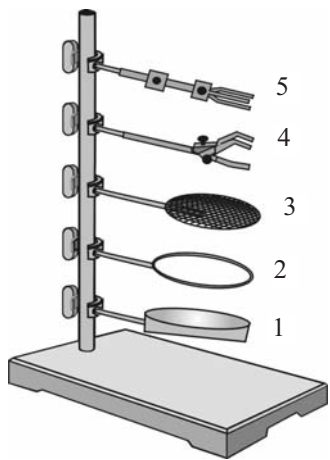
Зертхана штативімен жұмыс істеу

1. Зертхана штативінің құрылысы (3-сурет)

Штатив — химиялық тәжірибелер жасағанда керек болатын ең қажетті аспап. Ол тұғыр және өзектен құралып, өзекке қысқыштар көмегімен әртүрлі сақиналар, тұтқа және басқа түрлі жабдықтар бекітіледі.

Тұғырындағы арнаулы тесікке өзек бұрап кіргізіледі. Өзек арнаулы тесікке ақырына дейін кіргізілген және мықты бекітілген болуы керек.

3-суретте штатив үшін жасалған жабдықтардан 5-еуі көрсетілген. Мұнда 1 — құм немесе су салатын ыдыс, ол түрлі қайнау температурасын-



3-сурет. Зертхана штативі

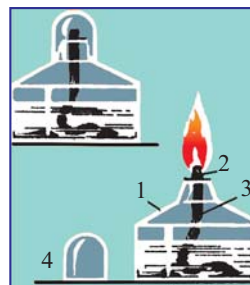
да сұйықтықтарды айдау, түрлі жылулықтарда баратын реакцияларды өткізу үшін; 2 — сақиналы тұтқа, ол түрлі көлемдегі түбі домалақ колбаларды және шыны кеселерді ұстап тұру үшін; 3 — асбест торлы тұғыр, ол түбі жазық конус тәріздес колбалар, стакандар, шыны кеселерді қыздыру үшін; 4 — тұтқа, ол пробиркалар, салқындатқыштарды қысып ұстап тұру үшін; 5 — ілгек, ол түрлі көмекші түтік немесе басқа көмекші тетіктерді іліп қою үшін қолданылады.

Құрылымдар өзек бойлап төменге немесе жоғарыға жылжуы немесе алып қойылуы, мақсатқа қарай бірнешеуі орнатылуы да мүмкін. Бекіту немесе ажырату қысқыштағы винт арқылы іске асырылады.

2. Штативті пайдалану.

Зертхана штативімен жұмыс істеуде төмендегілерді қатаң сақтау керек:

- **Пробирка және колбалар тұтқаға бекітіледі. Мұнда оларды тым қатты қыспау керек, сынып кетуі мүмкін.**
- **Стакандар асбест торлы тұтқаға қойылады. Бұл стакан түбін біркелкі мөлшерде қыздыру мүмкіндігін береді.**
- **Шыны кеселер және тигельдер сақинаға торсыз қойылады.**



4-сурет. Спирт шамы

Спирт шамымен жұмыс істеу

1. Спирт шамының құрылысы (4-сурет)

Спирт шамы спирт құйылатын ыдыс (1), металл диск (2), білте (3) және тығыннан (4) құралады.

2. Спирт шамын жағуға әзірлеу.

- **Спирт шамының жарамды екеніне көз жеткізіледі.**
- **Спирт шамы ыдысының 1/2 бөлігіне дейін воронка арқылы ықтияттылықпен спирт құйылады.**
- **Диск тәріздес металл түтікке жіпті білте орнатылады және білтенің ұшы қайшымен қырқып тегістеліп, спиртпен ылғалдандырылады.**
- **Спирт шамы тығынмен бекітіледі. Спирт шамы әрдайым тығынмен бекітілген күйде тұруы тиістігін ұмытпа!**



5-сурет. Спирт шамы жалынының құрылысы

- Жанып тұрған спирт шамының жалынын бақылаңдар.

- Жалынды үшке бөлу мүмкін (5-сурет).

1 — жалынның жоғарғы бөлігі, шеттері көмескі, ең ыстық бөлігі;

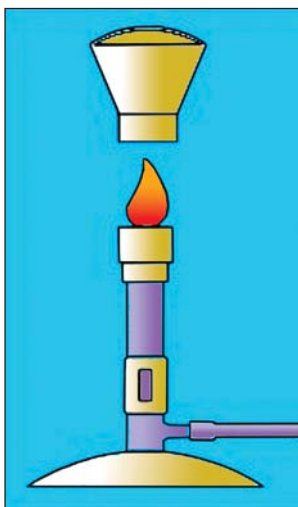
2 — жалынның орта бөлігі, айқын, ыстық бөлігі;

3 — жалынның төменгі бөлігі, білтеге жақын Бұл бөлік өте көмескі, ыстық емес.

Спирт шамы, газ горелкасы немесе кез келген жанатын заттармен жұмыс істегенде, жалын жасауда, жалыннан пайдаланғанда өте сақ бол. Сенің ықтиятсыздығыңның салдарынан өзіңе немесе қасындағыларға қатты қауіп тууы мүмкін.

Жалынның ең ыстық жері оның жоғарғы шеттегі көмескі бөлігі болады (5–7-суреттер), пробиркаларды қыздырғанда осы бөлігі пайдаланылады. Пробирканың білтеге тиіп кетпеуі бақылап тұрылады.

Спирт шамымен химиялық шыныдан әзірленген ыдыстарды қыздыруға болады.



6-сурет. Газ горелкасы

3. Спирт шамын жағу және өшіру

- Спирт шамы сіріңке таяқшасымен немесе жанып тұрған басқа таяқшамен жағылады.
- Спирт шамы жанып тұрған басқа спирт шамымен жағылмайды.
- Спирт шамын өшіргенде тығынмен білтені жабады. Ешқашан спирт шамын үрлеп өшірме!
- Спирт шамын жағып, өшіріп үйрен.

4. Жалынның құрылысы. Спирт шамында қыздыру

Газ горелкасымен жұмыс істеу

Газ оттегі немесе ауамен горелкада араласқан соң аузында от алдырылады. Химия зертханаларында Вунзен және Теклю газ горелкалары пайдаланылады. Олардың құрылысы әртүрлі болса да, жұмыс істеу жолы бірдей.

1. Газ горелкаларының жалпы құрылысы (6-сурет).

Газ горелкасы металл түтікше, араластырғыш,

ауа немес оттегі ағымын мөлшерлеуші сақина, газ ағымын реттейтін бекіткіштен құралады.

2. Газ горелкасын жағу және өшіру

Газ және ауа ағымы жылдамдығын басқару үшін сақина, винт пайдаланылады, олардың көмегімен газ және ауа ағымы мөлшерленеді. Горелканы от алдыру үшін сіріңке немесе жанып тұрған таяқшаны газ шүмегін ашқан күйде горелка аузына бүйір жағынан жақындатады. Ауа ағыны газ толық жанатын етіп жіберіледі. Газдың толық жанып жатқанын сәулесіз жалынның жануынан біліп алуға болады.

Горелканы өшіру үшін газ шүмегін теріс жаққа ақырына жеткізіп бұрау керек.

3. Газ горелкасында қыздыру

Газ горелкасы жалыны ортасында ыстық анағұрлым төмен, шеткі және жоғарғы жағында ыстық жоғары болады. Сондықтан заттарды осы жоғарғы жағында қыздырады (7-сурет).

Ашық жалында тек жұқа қабырғалы химиялық ыдыстар және пробиркалар қыздырылуы мүмкін. Ол үшін жалынмен алдын ала пробирканың барлық бөлігі, содан соң зат салынған бөлігі қыздырылады. Стакан және колбалар сым тор немесе асбест тор үстіне қойып қыздырылады.



7-сурет. Газ горелкасы жалынында қыздыру

§4. АТОМ-МОЛЕКУЛАЛЫҚ БІЛІМ.

АТОМ ЖӘНЕ МОЛЕКУЛАЛАРДЫҢ РЕАЛДЫҒЫ (БАР ЕКЕНДІГІ). ХИМИЯЛЫҚ ЭЛЕМЕНТ, ХИМИЯЛЫҚ БЕЛГІ

Алғаш, ертедегі грек философтары айналадағы болмыс өте майда бөлінбес бөлшектер — атомдардан (грекше *атомос* — *бөлінбейтін*) құралған деген идеяны ұсынған.

Ұлы бабаларымыз — Жабр ибн Хайюн (Габер), Ахмет әл-Ферғани (Алфраганус), Әбу Бәкір Мұхаммед ибн Закарио ар-Рози (Разес), Әбу Насыр Фараби, Әбу Райхан Беруни, Әбу Әли ибн Сина (Авиценна) сияқты ойшылдар өз көзқарастарын білдірген бірқатар ұлы шығармаларында айналадағы әлемнің күрделі құрылғаны, денелер, қоршаған ортаның үздіксіз

өзгеруі, көптеген құбылыс-жағдайлардың себепшісі ұсақ, көзге көрінбейтін элементтер деп санаған, олардың табиғатын түсіндіріп беруге әрекет еткен.

Ломоносов, Дальтон, Авогадро және басқа ғалымдардың жұмыстарының нәтижесінде заттың атом-молекулалық құрылысына тиісті идеялар дами бастады. Бұл идеялар атом және молекулалардың реал бар екендігіне негізделген, 1860 жылы Карлсруэде өткен химиктердің халықаралық конгресінде атом және молекула ұғымдарына анық түсінік берілді. Атом-молекулалық ілімді барлық ғалымдар қабылдап, химиялық өзгерістерді атом-молекулалық ілім тұрғысынан зерттей бастады.

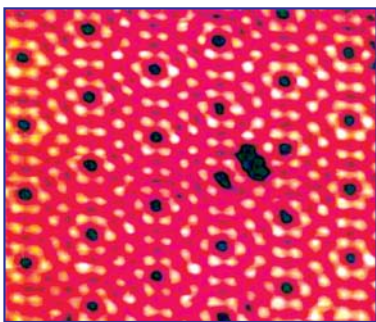
Қазіргі кезде атом-молекулалық ілімнің негізгі қалпы төмендегідей түсіндіріледі:

- **Заттар химиялық қасиеттері өзінде сақтайтын ең кіші түйіршіктер, яғни молекулалардан құралған.**
- **Молекулалар атомдардан құралады.**
- **Атомдардың құрылысы күрделі болып келеді, электрон, протон, нейтрон және басқа түйіршіктерден құралған.**
- **Молекула және атомдар үздіксіз қозғалыста болады.**

Атом-молекулалық ілім — табиғи ғылымдардың негізгі теорияларынан бірі, ол әлемнің материалдық бірлігін негіздейді.

Заттардың қалпына қарай, атом және молекулалар арасындағы қашықтық түрліше болады: атом және молекулалар арасындағы қашықтық қатты және сұйық күйлерде өте жақын, ал газ күйіндегі заттарда бұл қашықтық өте үлкен болады.

Физикадан жылу өзгергенде дене көлемі де өзгертіні белгілі. Мұның себебі заттар өте кіші бөлшектерден — атом немесе молекулалардан



8-сурет. Кремний атомдарының электрондық микроскопта алынған фотосуреті

құралғанынан, олардың арасындағы қашықтық жылудың артуымен белгілі дәрежеде артады, ал суытқанда кемиді. 9-суретте йод затының қыздырғанда қатты күйден бу күйіне өту және будың мұз салынған колба қабырғаларында суып, қатты күйге өтуі көрсетілген.

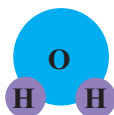
Қазіргі күнде арнайы молекула өлшемдері, массасын есептеу, атомдардың молекуладағы байланыс тәртібін анықтау мүмкіндіктері бар.

Атом немесе молекуланы жай көзбен

көруге болмайды. Бірақ олардың бар екендігін электрондық микроскоптарда көру және суретке алу мүмкін (8-сурет).

Молекулалардың арасында тартылыс және тебілу күштері болады. Молекулалардың әрқайсысы өз массасына, өлшеміне, өзіне тән химиялық қасиеттеріне ие. Бір заттың молекулалары бір түрлі, түрлі заттардың молекулалары түрліше болады да құрамы, массасы, өлшемі, қасиеттері бойынша айырмашылығы болады.

Мысалы, йод және су молекулалары әр түрлі:



Молекулалар әрдайым қозғалыста болады. 1827 жылы ағылшын ғалымы Броун микроскопта сұйықтықтағы ұсақ қатты түйіршіктердің қозғалысын бақылаған және олар үздіксіз қозғалыста болатынын анықтаған. Қазір бұл қозғалыс Броун қозғалысы деген атпен аталады және сұйықтық молекулалары тәртіпсіз түрде үздіксіз қозғалыста екенін көрсетеді.



9-сурет. Йод түйіршіктерінің салқын бетте жиналып, йод затын жасалуы

- **Бір заттың молекулалары басқа зат молекулалары арасында таралуы мүмкін және бұл құбылыс диффузия деп аталады.**

Броун қозғалысы диффузия (мысалы, иістің ауада таралуы), қанттың суда еруі және басқа соған ұқсас құбылыстар молекулалар бар екендігін және әрдайым қозғалыста екендігін көрсетеді.

- **Молекула — заттың химиялық қасиеттерін өзінде көрсететін ең кіші бөлшегі.**
- **Молекула — өзара байланысқан атомдар тобынан құралған түйіршік.**

Молекулалар атомдардан құралған. Су молекулаларын арнаулы құралмен электр тогы көмегімен ыдырату мүмкін. Бұл түтікте жиналған газ көлемі екінші түтіктегі газ көлемінен екі есе көп болады (19-сурет). Көлемі көбірек газ жанады. Бұл сутегі. Көлемі азырақ газ жанбайды. Бірақ жануға жәрдем береді. Бұл — оттегі. Осы тәжірибеде пайда болған заттар — сутегі және оттегі судан пайда болады, өйткені су молекулалары өте ұсақ түйіршіктер — сутегі және оттегі атомдарынан құралған.

- Химиялық реакцияларда молекулалар атомдарға ыдырайды немесе атомдардан жасалған құрамын өзгертеді.
- Атомдар химиялық реакцияларда дерлік өзгеріссіз қалады.
- Атомдардан молекулалар пайда болады.
- Химиялық реакция (өзгеру) — атом қозғалысының өзіне тән бір түрі. Бұл материя қозғалысының химиялық көрінісі болып саналады.

Табиғатта түрліше масса, өлшем және қасиеттерге ие атомдар бар.

- Атомдардың белгілі түрі — химиялық элемент.

Қазіргі кезде атомдардың 118 түрі — 118 химиялық элемент бар екендігі белгілі. Әлемдегі тірі және өлі табиғат, негізінен, осы химиялық элементтерден құралған.

Әрбір химиялық элементтің өз атауы және химиялық белгісі болады.

- 1813 жылы швед химигі Берцелиустың ұсынысы бойынша химиялық белгі — элементтің латынша атауының бас әрпі немесе бас әрпіне кейінгі әріптерден біреуін қосып жазу арқылы өрнектеледі.

Мысалы, H (Hydrogenium) — сутегінің химиялық белгісі, латынша атауының бас әрпі; Hg (Hydragirum) — сынаптың химиялық белгісі, латынша әрпінің бас және бір әрпінен құралған. Кейбір химиялық элементтер туралы мұқабаның 3-бетінде мәліметтер берілген.

Демек, химиялық белгі элементті және осы элементтің бір атомын білдіреді.



Тірек сөздер: атом, молекула, материя, масса, өлшем, Броун қозғалысы, элемент, элемент белгісі, диффузия.

Сұрақтар мен тапсырмалар:



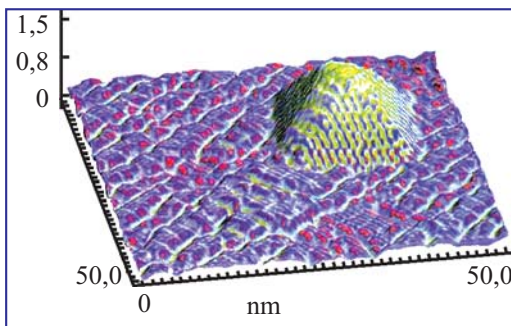
1. Химиялық заттар нелерден құралған?
2. Температураның өзгеруі дене көлеміне қалай әсер етеді?
3. Молекула деген не?
4. Газдарды ашық қолбада сақтауға бола ма?
5. Молекула және затты сипаттайтын қасиеттерді ажырат: масса, өлшем, құрам, тығыздық, қайнау температурасы, балқу температурасы.
6. Химиялық элемент деген не?

§5. АТОМДАРДЫҢ ӨЛШЕМІ. САЛЫСТЫРМАЛЫ ЖӘНЕ АБСОЛЮТТІК МАССА

Атомдар — материяның негізгі құрам бірлігі. Олар өте ұсақ болса да өз өлшемдеріне ие. Олардың диаметрі 1\AA шамасындай ($1\text{\AA} = 10^{-10}\text{м}$) (10-сурет).

Қазіргі кезде \AA өлшем бірлігі нанометрмен алмастырылып отыр. Мұнда ($1\text{\AA} = 0,10\text{ nm}$; $1\text{ nm} = 1 \cdot 10^{-9}\text{ m}$).

Атомдардың абсолюттік массасы — өте кіші шама. Мысалы, сутегі атомының абсолюттік массасы $0,0000000000000000000000000167\text{ кг}$ немесе $1,67 \cdot 10^{-27}\text{ кг}$. Көміртегі атомының абсолюттік массасы $19,93 \cdot 10^{-27}$. Есептеулер кезінде бұл абсолюттік масса шамасынан пайдалану өзіне тән қиыншылықтарды туғызады. Сондықтан, химияда салыстырмалы физикалық шама — элементтің салыстырмалы атомдық массасы A_r қолданылады. R — ағылшынша relative — салыстырмалы.



10-сурет. Германий атомының кремний құрылысының арасында орналасуы

- Салыстырмалы атомдық масса — элемент атомы массасының C^{12} (көміртегі –12) атомы массасының $1/12$ (он екіден бір) бөлігінен неше есе ауыр екендігін көрсететін шама.

Көміртегі (${}^{12}_6\text{C}$) абсолюттік массасының $1/12$ масса бөлігі $\frac{19,93 \cdot 10^{-27}\text{ кг}}{12} = 1,66 \cdot 10^{-27}\text{ кг}$ -ға тең, ол мөлшер *массаның атом бірлігі* (м.а.б.) деп аталады.

- **1.м.а.б. = $1,66 \cdot 10^{-27}\text{ кг}$**

Мысалы, оттегі атомының абсолюттік массасы $26,60 \cdot 10^{-27}\text{ кг}$ -ға тең болған жағдайда оның салыстырмалы атомдық массасы:

$$A_r(O) = \frac{26,60 \cdot 10^{-27}}{1,66 \cdot 10^{-27}} = 16\text{-ға тең. Демек, оттегі атомы көміртегі атомының}$$

$1/12$ бөлігінен 16 есе ауыр.

- Салыстырмалы атомдық масса — элементтің мөлшерлік көрсеткіші.
- Атомның абсолюттік массасы — элемент атомының шынайы массасы, ол өте кіші масса бірлігіне тең.



Тірек сөздер: көміртегі, салыстырмалы, абсолюттік атомдық масса, ангстрем (Å), нанометр (nm), массаның атом бірлігі.

Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. Атомның қандай өлшемдері бар?
2. Салыстырмалы атомдық масса деген не?
3. Атомның диаметрі қандай шамамен өлшенеді?
4. Төменде атомдардың абсолюттік массалары берілген. Олардың салыстырмалы атомдық массаларын тап: 1) темір – $93,13 \cdot 10^{-27}$ кг; 2) сутегі – $1,67 \cdot 10^{-27}$ кг; 3) уран – $396,67 \cdot 10^{-27}$ кг.

§6. ХИМИЯЛЫҚ ЗАТ – АТОМ ЖӘНЕ МОЛЕКУЛАЛАР ЖИЫНТЫҒЫ

- Заттар анық химиялық құрамға ие.
- Табиғаттағы барлық заттар химиялық элементтерден құралған.

Айналамыздағы қоршаған ортаның әр алуандығын, шексіз өзгергіштігін көріп, бұл әлем негізінен 118 элементтен құралғандығына адам таң қалады. Олардың барлығы табиғатта біркелкі таралмаған және орындары да бірдей емес. Жер қыртысының пайдалы қазба алынатын бөлігінің 90% негізінен бес элемент: оттегі, кремний, алюминий, темір және кальцийден құралған. Адам денесінің негізгі бөлігі оттегі, сутегі және көміртегіден және 89 химиялық элементтен құралған. 20-дан артық элемент табиғатта өте аз мөлшерде кездеседі, ал кейбіреулері тек зертханаларда ғана алынады.

Химиялық заттар бір немесе бірнеше элементтен тұрады. Суды электр тогы көмегімен ыдыратып, бөлек-бөлек заттар: сутегі және оттегі жасау мүмкін.

1-кесте

Су, сутегі және оттегінің қасиеттері

Р/с	Қасиеті	Су	Сутегі	Оттегі
1.	Физикалық күйі (20°C, 1 атм)	сұйық	газ	газ
2.	Қайнау температурасы, °C	100	-253	-183
3.	Тығыздығы (20°C, 1 атм)	1,00 г/мл	0,090 г/л	1,43 г/л
4.	Жану қасиеті	жоқ	бар	жоқ

Судың қасиеттері оны құраған сутегі мен оттегі заттарының қасиеттерінен қатты өзгешеленеді (1-кесте). Элементтер жаңа зат жасағанда, олар алдыңғы қасиеттерін жоғалтады.

- **Екі және одан артық әртүрлі затқа ыдырайтын зат — химиялық қосылыс деп аталады.**

Су химиялық қосылыс, оны сутегі және оттегіге айналдыру мүмкін. Бірақ сутегі мен оттегі жай заттар ретінде молекула болып есептелсе де, оларды түрлі басқа заттарға ыдырату мүмкін емес. Сутегі және оттегі жай заттар. Жай заттар тек бір түрлі атомдардан құралады. Демек, химиялық зат — атом және молекулалар жиынтығы.



Тірек ұғымдар: оттегі, кремний, алюминий, темір, сутегі, натрий, хлор, электр тогы, қосылыс.

Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. Су ыдырағанда қандай заттар пайда болады?
2. Зат деген не?
3. Су және оны құрайтын заттардың қасиеттерін салыстыр.
4. Химиялық қосылыс деген не?
5. Натрий және хлорды түрлі заттарға ыдыратуға бола ма? Ас тұзын ше? Себебін түсіндір.

§7. МОЛЕКУЛАЛЫҚ ЖӘНЕ МОЛЕКУЛАСЫЗ ЗАТТАР

- **Заттар құрайтын түйіршіктер табиғатына қарай молекулалық және молекуласыз құрылыстағы заттар болып бөлінеді.**

Молекула өзара байланысқан атомдар тобынан құралады. Молекулалық құрылыстағы заттар бірдей молекулалардан құралған және сол үшін мұндай заттар құрамы тұрақты болады (оларды алғаш ағылшын ғалымы Дж. Дальтон анықтағаны үшін дальтонидтер деп те аталады).

Әдетте заттар газ тәріздес күйде молекулалық құрылыста болады. Заттар сұйық немесе қатты күйде болғанда, зат молекулалары арасындағы қашықтық жақындау және олардың өзара әсерлесу күштері үлкен болады. Сол күштер оларды бірі-біріне байланысып тұруын, яғни заттың сұйық немесе қатты күйде болуын қамтамасыз етеді.

Молекуласыз құрылыстағы заттарға негізінен қатты заттар кіреді, олар

кристалл құрылыста болады. Олардың кристалл торларында молекула емес, атом немесе басқа бөлшек тұрады.

Газ тәріздес күйден тыс, қатты күйдегі кристалл түйіндерінде молекула болатын заттар да молекулалық құрылыстағы заттар боп саналады (мұз, «құрғақ мұз» — CO_2 , йод, нафталин). Түйіндердегі молекулалар атомдар немесе иондарға қарағанда әлсіз байланысады, бұл олардың ұшқыш және онша жоғары емес балқу температурасына ие екендігін көрсетеді.

Кристалл түйіндерінде атомдар орналасса, олар жоғары балқу температурасы және жоғары қаттылыққа ие болады (алмас).

Кристалл түйіндерінде иондар орналасса, олар жоғары балқу температурасына ие болады, ұшқыш болмайды (ас тұзы).

Кристалл түйіндерінде металл атомдары немесе олардың оң иондары орналасса, олардың арасында бос электрондар болады. Металдардың жалтырағыштығы, пластиктігі, электр тогын, жылуды өткізуі соған байланысты.

Заттардың жоғарыда аталған қасиеттері 8-сыныпта толық қамтылады.



Тірек сөздер: электрондық, молекулалық құрылыс, молекуласыз құрылыс, ион тор, атом тор, металл тор, молекулалық тор, электр және жылу өткізгіштік, металл жалтырағыштығы, «құрғақ мұз».



Сұрақтар мен тапсырмалар:

1. Молекулалық құрылыс деген не?
2. Молекуласыз құрылыс деген не?
3. Молекулалық және молекуласыз құрылыстағы заттар арасында қандай айырмашылықтар бар?
4. Молекулалық және молекуласыз заттарға он-оннан мысал келтір.

§8. ТАЗА ЗАТ ЖӘНЕ ҚОСПА

Айналамызда болып жатқан құбылыстарды бақылауда біздің ұғымдарымыз табиғатты білу және заттың құрамын байқауымызға байланысты. Мұздың еруі, ағаштың жануы сияқты құбылыстарды түсіндіре алуымыз үшін біз олардың нелерден құралғанын білуіміз керек. Барлық заттар таза және қоспаларға бөлінеді.

- Құрамы тек бірдей молекулалардан құралған және қасиеттері бүкіл көлемі бойынша бір түрлі болған зат — таза (химиялық таза) зат деп аталады.

- Қоспа екі немесе одан да артық таза заттардан құралады.

Қоспаларды түрлі тәсілдермен таза заттарға айыруға болады (11-сурет).

Жоғарыда атап өтілгендей, таза зат бүкіл көлемі бойынша бірдей құрам мен қасиетке ие. Мұндай затты гомоген (бір текті) деп атайды. Ас тұзы немесе шекерді суда ерітсек, мөлдір ерітінді пайда болады. Бұл қоспа да бүкіл көлемі бойынша бірдей құрамдық бөлікке және қасиетке ие. Бірақ таза заттан айырмашылығы құрамдық бөлігінің мөлшері өзгеруіне қарап қасиеттері де өзгереді (бір стакан суда 1 шай қасық тұз ерітілсе — 2°C-та, 1 ас қасық тұз ерітілсе, — 4°C-та мұздайды). Мұндай қоспалар гомоген қоспа деп аталады. Егер топырақты суда ерітсек ше? Топырақ суда ерімейді, лай су пайда болады. Мұндай біркелкі болмаған қоспа гетероген (эртүрлі) деп аталады және оларды оңай ғана гомоген құрамдық бөліктерге айыруға болады.



а



ә



б



в



г

11-сурет. Заттар қоспасын фильтрлеу (а, ә, б), айырғыш воронка (в) және хроматографиялық әдіс (г) көмегінде құрамдық бөліктерге айыру

Су буы, мыс сым — таза заттарға, йодталған ас тұзы, бал, сүт, өсімдік майы — қоспаларға мысал бола алады.

Заттың қасиеттерін анықтау үшін, мүмкіндігінше таза күйде алу керек. Кейде өте аз мөлшердегі қосымша да заттың кейбір қасиеттерін шұғыл өзгертіп жіберуі мүмкін.

Таза зат табиғатта өте сирек кездеседі. Табиғаттағы заттар қоспа күйінде болады, кейде өте көп санды түрлі заттардан құралады. Табиғи суда әрдайым еріген тұздар және газдар болады. Қоспадағы құрамдық бөліктерден қайсысы көбірек мөлшерде болса, қоспа сол компонент атымен аталады (темір қасықта 90%-дан астам темір бар, алюминий қасықта 99%-дан артық алюминий бар).

Химияда қолданылатын заттардың тазалығын көрсету үшін техникалық (т), өте таза (ө.т.), анализ үшін таза (а.ү.т.), химиялық таза (х.т.), арнаулы таза (а.т.) сияқты арнайы белгілер қолданылады.

«Техникалық таза» затта біраз болса да қосымша зат болады. Қалғандары жоғарыдағы тәртіп бойынша азайып бару тәртібімен қосымшаларға ие болады. «Арнаулы таза» маркасындағы заттар өте тазалығымен өзгешеленеді, оларда тым аз мөлшерде қосымшалар болуы мүмкін.



Тірек сөздер: таза зат, қоспа, ерітінді, гомоген, гетероген, техникалық таза зат, өте таза зат, анализ үшін таза, химиялық таза, арнаулы таза зат.



Сұрақтар мен тапсырмалар:

1. Таза зат және қоспаларды айырып көрсет: сүт, бал, алтын, сия, су, темір.
2. Гомоген сөзі нені білдіреді? Сүт гетероген бе немесе гомоген бе?
3. Техникалық ас тұзы, йодталған ас тұзы және темір қасықтың ұқсастығы неде?



3-іс жүзіндік жұмыс

ЛАСТАНҒАН АС ТҰЗЫН ТАЗАЛАУ

Ластанған ас тұзын еріту

20 мл дистилденген суға шыны таяқшамен араластырып тұрып ластанған ас тұзы аз-аздап қосылады. Тұз ерімей қалған соң, тұз қосу тоқтатылады. Ерітіндінің сыртқы көрінісіне назар аударылады.

Тұздың лайланған ерітіндісін фильтрлеу.

Лайланған ерітіндіні фильтрлеу үшін желімсіз, қуыс қағаздан әзірленген фильтрден пайдаланылады.

Фильтр әзірлеу

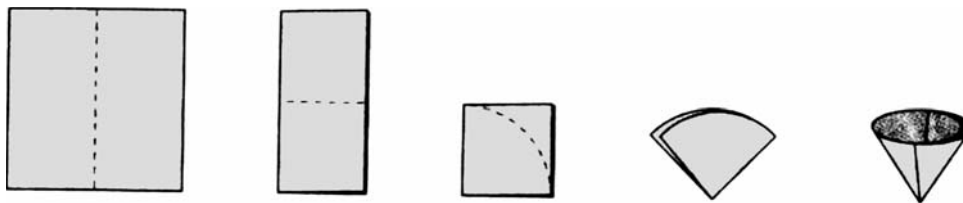
Квадрат кескініндегі фильтр қағаз төртке бүктеледі, квадраттың шеттері жарты доға пішінінде, воронка өлшеміне сәйкестеп, қайшымен қырқылады, содан соң жазып, воронка түріндегі конус тәріздес фильтр жасалады. Фильтр воронка шетінен 0,5 см төмен тұрғаны жөн (12-сурет).

Фильтрді воронкаға орналастырып, ас тұзының лайланған ерітіндісін фильтр қабырғасына тиіп тұрған шыны таяқша көмегімен жайлап фильтрге құйылады.

Фильтрден өткен тынық ерітінді **фильтрат** деп аталады.

Фильтратты буландыру

Фильтратты шыны кесеге құйып, штатив сақинасына орнатылады. Штатив тұғырына қойылған спирт лампа немесе газ горелкасы жалыны шыны кесе түбіне тиетіндей етіп жағылады да қыздырылады. Ерітінді пашырамау үшін шыны таяқшамен араластырып тұрады. Шыны кесе



12-сурет. Фильтр әзірлеу

түбінде тұз кристалдары пайда болысымен қыздыру тоқтатылады. Алынған тұздың сыртқы көрінісіне бақылау жасалынады.

Орындалған жұмыс бойынша төмендегі тәртіппен есеп жазылады:

1. Жұмыстың тақырыбы.
2. Орындалған жұмыста пайдаланылған жабдықтар мен реактивтер тізімі.

3. Орындалған жұмыстың әрбір бөлігі арнайы аталып, жұмыстың орындалу тәртібі қысқаша түсіндіріледі. Жұмыстың орындалу барысында қолданылған құралдардың суреті сызылады. Өткізілген құбылыстар бойынша қорытындылар шығарылады.

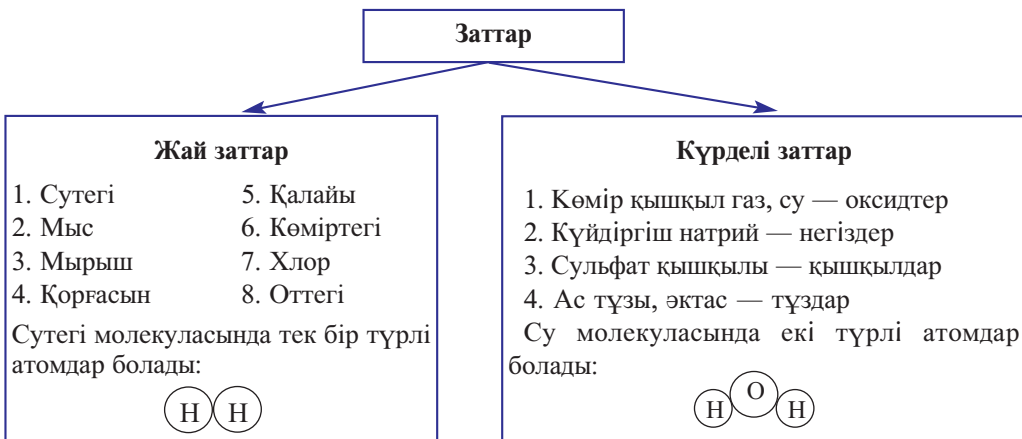
4. Жұмыс кезінде алынған нәтижелер бойынша соңғы қорытынды шешімдер баяндалады.

§9. ЖАЙ ЖӘНЕ КҮРДЕЛІ ЗАТТАР

Заттар жай (элементарлық) және күрделі заттарға (қосылыстарға) бөлінеді.

- Бір элемент атомдарынан құралған заттарды жай заттар деп атайды. Мысалы: сутегі, оттегі, темір, күкірт.
- Түрлі элемент атомдарынан құралған заттарды күрделі заттар деп атайды. Мысалы: су, ас тұзы, шекер.
- Бір элемент атомдарынан түрліше жай заттардың жасалуы — аллотропия құбылысы болады.

Төмендегі сызбада заттарды сыныптарға бөлудің кейбір жағдайлары көрсетілген:



Белгілі 118 элементтің әрқайсысы жай зат ретінде қабылдануы мүмкін. Сонымен бірге олардың кейбіреулері бірнешеуден жай зат — **аллотропиялық түр** өзгерістерін жасауы мүмкін. Мұнда жай зат құрамындағы атомдар саны немесе бір-бірімен өзара байланысу қасиеттерімен өзгешеленеді. Мысалы: Углерод — алмас, графит, карбин, фуллерен сияқты жай заттарды; күкірт — ромб және пластикалық, кристалл және аморф кескіндеріне ие жай заттарды; фосфор — қызыл, ақ, қара фосфорды (13-сурет); оттегі — оттегі және озон жай заттарды жасайды, тағы сол сияқты.



13-сурет. Ақ және қызыл фосфор

Аллотропия құбылысы жай зат және элемент арасындағы айырмашылықты көрнекілік түрінде көрсету мүмкіндігін туғызды. Мысалы, көміртегі химиялық элемент, яғни біртүрлі атомдар жиыны. Оның қасиеті тек өзіне ғана тән және тұрақты болады. Бірақ қарапайым қара қарындаш — графит және қымбат бағалы тас — алмас арасындағы айырмашылық мейлінше байқаларлық (графит пен алмастың қасиеттерін өз бетінше салыстыр).

Графит және алмас көміртегі элементінің аллотропиялық түрінің өзгерістері болып табылады, олардың біреуін екіншісіне айналдыру мүмкін, мұндай жағдайда олардың қасиеттері шұғыл өзгереді. Қасиеті өзгеше болғаны үшін олар түрлі зат ретінде қабылдануына қарамай, құрамдық негіздері бірдей — көміртегі атомдары. Бір-бірінен өзгешеленетін бұл екі жай зат бір элемент атомдарынан құралғанын олардың оттегіге қатынасынан білуге болады. Ауа немесе оттегі болған ортада олардың екеуі де жанып, бірегей газ — көмірқышқылды жасайды.

Көмірқышқыл түрлі элемент атомдарынан құралған және сол үшін күрделі заттарға тиісті. Күрделі заттардың саны бірнеше миллионнан да астам.

- **Заттың құрамын тексеру үшін іске асырылатын ыдырау процесі анализ деп аталады.**
 - **Зат жасау процесі синтез деп аталады.**
- Қосылыстар құрамы анализ жолымен анықталады.
- **Қосылыс қандай құрамдық бөліктерден құралғандығын анықтау сапалық анализ деп аталады.**

- Қосылыстың құрамдық бөліктері нешеуден құралғанын анықтау мөлшерлік анализ деп аталады.



Тірек сөздер: жай зат, элемент, қосылыс, күрделі зат, аллотропия, аллотропиялық түр өзгерісі, графит, алмас, көміртегі, көмірқышқыл газ, анализ, синтез, сапалық анализі, мөлшерлік анализ.



Сұрақтар мен тапсырмалар:

1. Жай заттарға мысалдар келтір.
2. Күрделі заттарға мысалдар келтір.
3. Аллотропия деген не?
4. Бірнеше жай зат жасайтын элементке мысал келтір.
5. Анализ және синтездің айырмашылығын айтып бер.
6. Сапалық және мөлшерлік анализді түсіндіріп бер.

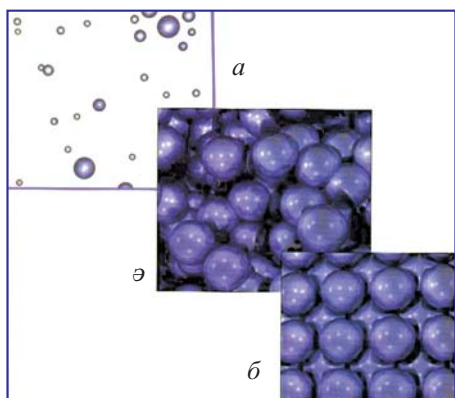
§10. ЗАТТЫҢ АГРЕГАТТЫҚ КҮЙЛЕРІ

Біз алдыңғы сабақтарымызда ауа, оттегі, азот, сутегі (газтәріздес заттар); су, спирт, сульфат қышқылы (сұйық заттар); көміртегі, графит, күкірт, темір, алюминий (қатты заттар) туралы кейбір мәліметтерді үйрендік.

Бірақ олардың қандай кескінде болатынына арнайы тоқталмадық. Газ, сұйықтық, қатты күй деген не және олар қандай қасиеттерге ие деген сұрақтарға осы тақырыпта жауап береміз.

- **Газ бір анық көлем мен кескінге ие емес. Ол қандай ыдысқа салынса, сол ыдыстың көлеміне орнайды және пішінін алады. Газдарда молекула және атомдар арасындағы қашықтық сұйық және қатты заттардағыға қарағанда едәуір үлкен болады.**
- **Сұйықтық өз кескініне ие емес, ол қандай ыдысқа салынса, сол ыдыс пішінін алады. Сұйықтық анық көлемдік өлшемге ие болады. Оны сығу іс жүзінде қиын.**
- **Қатты зат газ және сұйықтықтан өзгешеленеді, механикалық беріктікке, анық көлем және кескінге ие.**

Сұйық және қатты заттарда атом және молекула арасындағы қашықтық газдағыға қарағанда анағұрлым жақын болады (14-сурет).



14-сурет. Газ (а), сұйық (ә), қатты (б) — заттың агрегаттық күйлері

• Газ, сұйық, қатты — заттың агрегаттық күйлері

Заттың күйі жылу мен қысымға байланысты. Су 100°C -тан жоғарыда газ (бу) күйде, 0°C -тан 100°C -қа дейін сұйық, 0°C -тан төмен температурада қатты (мұз) күйде болады.

Күйлердің өзгеруі, мысалы, мұздың суға айналуы физикалық өзгеріске мысал болады. Мұнда жаңа зат пайда болмайды, үлгі құрамында өзгеріс байқалмайды.

Газдар сияқты ағынды, кескіні оңай өзгеретін қасиетке және қатты заттар

сияқты пішінге, қиын сығылатын қасиетке ие болумен сұйықтықтар газдар және қатты заттарға қарағанда аралық күйде болады.

Әдетте заттарға температура және қысым сияқты шаралар әсер еткенде газ \leftrightarrow сұйық \leftrightarrow қатты күй тізбегі байқалады.

Бірақ кейбір заттар аралық күй — сұйық күйіне өтпей, тікелей газ \leftrightarrow қатты күй сызбасына өзгереді. Мысалы, «құрғақ мұз» — көмірқышқыл газ, йод, нафталин осындай қасиетке ие.

• Сублиматтану — қатты күйден тікелей газ күйіне өту құбылысы.



Тірек сөздер: газ, сұйық, қатты күй, агрегаттық күй, «құрғақ мұз», йод, нафталин, сублиматтану.



Сұрақтар мен тапсырмалар

1. Заттың агрегаттық күйі дегенде нені түсінесің?
2. Газдар қандай қасиетке ие? Газтәріздес заттарға мысал келтір.
3. Сұйықтықтар қандай қасиетке ие? Сұйық заттарға мысал келтір.
4. Қатты заттар қандай қасиетке ие? Қатты заттарға мысал келтір.
5. Қатты күйден сұйылмай газ күйіне өтетін заттарға мысал келтір.

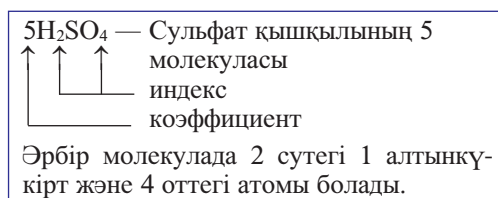
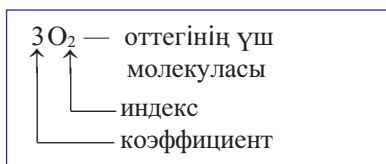
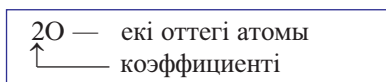
§11. ХИМИЯЛЫҚ ФОРМУЛА ЖӘНЕ ОДАН ШЫҒАТЫН ҚОРЫТЫНДЫЛАР. ВАЛЕНТТІЛІК. ИНДЕКСТЕР ТУРАЛЫ ҰҒЫМ

Заттар құрамындағы атомдардың әрқайсысына сәйкес элемент белгісі бар. Демек, зат құрамын осы затты құраған атомдардың сәйкес белгілері негізінде өрнектеу, басқаша айтқанда, зат құрамын химиялық формуламен өрнектеу мүмкін.

- **Химиялық формула — зат құрамының химиялық белгілер және қажет болса индекстер арқылы өрнектелуі.**

Химиялық формула: заттың қандай элементтерден құралғанын (сапалық құрамы); заттың бір молекуласының құрамына әр элементтің нешеуден атомы кіретінін (мөлшер құрамы); заттың бір молекуласын білдіреді.

Мысалы, су молекуласы екі сутегі (H) және бір оттегі (O) атомдарынан құралған және H_2O түрінде өрнектеледі. Су молекуласындағы сутегінің химиялық белгісінің төменгі оң жағында тұрған 2 саны *индекс* деп аталады және су құрамындағы сутегі атомдарының санын көрсетеді. Жалпы алғанда, химиялық формулада химиялық белгінің төмендегі оң жағындағы сан — индекс заттың әрбір молекуласының құрамында осы элемент атомынан қанша бар екендігін білдіреді. Химиялық белгі немесе формула алдында тұрған үлкен сан — *коэффициент* деп аталады, жеке атом немесе молекула санын білдіреді. Мысалы,



Валенттілік ұғымы. Бір элементтің атомы анық бір сандағы басқа элемент атомымен бірігуі мүмкін. Молекуланың формуласын дұрыс жазу үшін элементтердің маңызды қасиеті — валенттілік туралы түсінікке ие болу керек.

- **Валенттілік деп, элемент атомының басқа элемент атомдарының анық санын қосып алу мүмкіндігін айтады. Валенттілік латынша «валенс» сөзінен алынған, «күші бар» деген мағынаны білдіреді.**

Сутегі атомы ешқашан біреуден артық басқа элемент атомын біріктіріп алмайды. Сондықтан сутегінің валенттілігі басқа элементтердің валенттілігін анықтауда өлшем бірлігі ретінде қабылданған.

Егер элемент атомы бір атом сутегіні қосып алса, демек, оның валенттілігі 1-ге тең немесе ол бір валентті есептеледі. Екі атом сутегіні қосып алса, екі валентті, үш атом сутегі қосылса, үш валентті тағы с. с. есептеледі. Мысалы, HCl затында хлор – бір валентті; H₂O-да оттегі – екі валентті; NH₃-те азот – үш валентті.

Кейбір элементтердің валенттілігі тұрақты болады: Na, K, H — әрқашан бір валентті; Ca, Mg — әрқашан екі валентті болады.

Көп элементтің валенттілігі ауыспалы болады. Мысалы, темір FeO-да екі валентті, Fe₂O₃ үш валентті; мыс Cu₂O-да бір валентті, CuO-да екі валентті; күкірт S сутегі және металдармен (H₂S және Na₂S) екі валентті, оттегімен қосылыстарында (SO₂ және SO₃) төрт және алты валентті болады. Оттегі әдетте екі валентті болады. (Мұқабаның үшінші бетіне қара.)

Валенттілік әдетте элементтің химиялық белгісінің үстіне, рим цифрларымен немесе элементтің химиялық белгісі, атының жанына жақша ішінде рим цифрымен Cu (II), Cu (I) өрнектеледі.

Элементтердің валенттілігін зат формуласынан біліп алу және керісінше валенттілік бойынша заттың формуласын жазу мүмкін.

- **Екі элементтен құралған қосылыста бір элемент валенттілігінің оның атомдар санына көбейтіндісі екінші элемент валенттілігінің атомдар саны көбейтіндісіне тең, яғни: $mx=nx$.**

Мысалы, Fe₂O₃ молекула екі атом темір (валенттілігі III) және үш атом оттегі (валенттілігі II) ден құралған. Ереже бойынша $3x2 = 2x3$; $6=6$

Элементтер валенттілігін формула бойынша анықтау. Егер бинар қосылыс формуласы және элементтерден бірінің валенттілігі (n) белгілі болса, екінші элемент валенттілігін (m) $m=ny/x$ формула бойынша анықтау мүмкін. x, y – қосылыстағы атомдар санын көрсететін индекстер. Мысалы, SO₃ үшін $n=2$, $x=1$, $y=3$. Онда күкірттің валенттілігі $m=2\cdot3/1=6$ болады;

K₂O-да – калий екі валентті, CaO-да — кальций екі валентті, Al₂O₃-те – алюминий үш валентті, SO₂-де – күкірт төрт валентті, P₂O₅-те фосфор бес валентті.

Элементтер валенттілігі бойынша формула құрастыру. Егер біз

элементтердің валенттілігін білсек, бинар қосылыс формуласын құрастыра аламыз. Мысалы, бинар қосылыс оттегі және фосфордан құралады. Оттегі екі валентті, фосфор бес валентті. Бұл заттың формуласын P_xO_y көрінісінде жазу мүмкін. Ереже бойынша, $5x=2y$; егер $x=2$, $y=5$ болады. Онда бұл заттың формуласы P_2O_5 болады.

• **Валенттілік — элементтің маңызды мөлшерлік қасиеті.**

Формулалардың графиктік көрінісі. Заттардың формуласын графиктік әдіспен өрнектеу мүмкін. Графиктік көрінісінде әрбір валенттілік сызықшамен өрнектеледі.

2-кесте

Кейбір заттардың формуласының графиктік көрінісі

Зат	Заттың формуласы	Формуланың графиктік көрінісі
Су	H_2O	$\begin{array}{c} O \\ / \quad \backslash \\ H \quad H \end{array}$
Аммиак	NH_3	$\begin{array}{c} H-N-H \\ \\ H \end{array}$
Күкірт (VI) оксиді	SO_3	$\begin{array}{c} O=S=O \\ \\ O \end{array}$
Мырыш сульфиді	ZnS	$Zn=S$



Тірек сөздер: химиялық белгі, химиялық формула, индекс, коэффициент, валенттілік, бинар қосылыс, тұрақты валенттілік, ауыспалы валенттілік, графиктік көрініс.

Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. Химиялық формулалар қалай жазылады? Графиктік формулалар ше?
2. Индекс және коэффициент деген не?
3. Валенттілік деп нені айтады?
4. Тұрақты және ауыспалы валенттілікке мысал келтір.



§12. МОЛЕКУЛАЛАРДЫҢ ӨЛШЕМІ, САЛЫСТЫРМАЛЫ ЖӘНЕ АБСОЛЮТТІК МАССАСЫ, МОЛЬ ЖӘНЕ МОЛЬДІК МАССА. АВОГАДРО ТҰРАҚТЫСЫ

Молекулалардың көлемдік өлшемдері де атомдардың өлшемі сияқты өте кіші, олардың диаметрі 30 \AA (300 нм)-ге дейін болады. Дерлік көпшілік молекулалардың диаметрлері $1 - 10 \text{ \AA}$ аралығында болады.

Атомдар сияқты олардың абсолюттік массасы өте кіші сандармен өрнектеледі. Мысалы, судың бір молекуласының массасы $28,948 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ -ға тең. Бұл сандар арқылы есептеулер жүргізуде қиыншылықтар болады. Сол үшін салыстырмалы физикалық шама болған — салыстырмалы молекулалық масса — M_r -ны пайдалану тиімді.

- **Заттың салыстырмалы молекулалық массасы – зат молекуласы массасының көміртегі 12 атомы массасының 1/12 бөлігінен неше есе үлкен екендігін көрсететін мәні.**

Салыстырмалы молекулалық масса молекуланы құрайтын атомдардың салыстырмалы атомдық массаларының қосындысына тең шама. Мысалы, судың салыстырмалы молекулалық массасы $M_r(\text{H}_2\text{O}) = 2 + 16 = 18$.

Моль. Химияда масса, көлем, тығыздық сияқты шамалар қатарында *зат мөлшері* де қолданылады. Зат мөлшерінің өлшемі — *моль*.

- **Зат мөлшері — бұл осы заттың моль өлшеміндегі мөлшері.**
- **1 моль – 0,012 кг көміртегідегі атомдар санына тең бөлшектері (атом, молекула және т.б. бөлшектер) бар заттың мөлшері.**

1 моль, яғни 0,012 кг көміртегіде қанша атом бар екендігін анықтап алайық. Ол үшін 0,012 кг-ды бір көміртегі атомы массасына ($19,93 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$) бөлеміз.

$$\frac{0,012 \text{ кг/моль}}{19,93 \cdot 10^{-27} \text{ кг}} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}.$$

- **Кез келген 1 моль мөлшеріндегі затта $6,02 \cdot 10^{23}$ бөлшек (атом, молекула және басқа бөлшектер) болады. Бұл санды Авогадро тұрақтысы деп атайды және N_A көрінісінде белгілейді. Демек, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.**

Берілген мөлшер заттағы молекулалар санын табуымыз мүмкін:

$$N = N_A \cdot n. \quad (1)$$

Жоғарыдағы формуладан пайдаланып, зат мөлшерін де табуға болады:

$$n = \frac{N}{N_A} \quad (2)$$

1 моль суда $6,02 \cdot 10^{23}$ су молекуласы, 1 моль оттегіде $6,02 \cdot 10^{23}$ оттегі молекуласы болады.

Заттың белгілі мөлшеріне белгілі масса сәйкес келеді.

- **Зат массасының (m) оның мөлшеріне (n) қатынасы заттың мольдік массасы (M) деп аталады: $M = \frac{m}{n}$.**

Зат массасы кг (килограмм) немесе г (грамм) -дарда, зат мөлшері мольде өрнектеледі. Заттың мольдік массасы кг/моль немесе г/мольде өрнектеледі.

Мольдік массаның сандық мәнін есептейміз.

$n = 1$ моль болғанда $m = N_A (6,02 \cdot 10^{23})$ молекула массасына тең.

- **Заттың мольдік массасының сан мәні оның салыстырмалы молекулалық массасы (M_r) на тең.**

Судың мольдік массасы 0,018 кг/моль немесе 18 г/моль.

Оттегінің мольдік массасы 0,032 кг/моль немесе 32 г/моль.

3-кесте

р / н	Заттың		Салыстырмалы молекулалық массасы M_r	Молекула-лар саны (N_A)	Зат мөлшері (n)	Молярлық массасы (M)
	аты	формуласы				
1.	Су	H ₂ O	18	$6,02 \cdot 10^{23}$	1 моль	18 г/моль
2.	Оттегі	O ₂	32	$6,02 \cdot 10^{23}$	1 моль	32 г/моль
3.	Көмірқышқыл	CO ₂	44	$6,02 \cdot 10^{23}$	1 моль	44 г/моль
4.	Күйдіргіш натрий	NaOH	40	$6,02 \cdot 10^{23}$	1 моль	40 г/моль

Атом күйіндегі оттегінің мольдік массасы 0,016 кг/моль немесе 16 г/моль.



Тірек сөздер: салыстырмалы молекулалық масса, абсолюттік молекулалық масса, моль, зат мөлшері, Авогадро тұрақтысы, кг/моль, г/моль, мольдік масса.



Сұрақтар мен тапсырмалар:

1. H₂SO₄, Al₂O₃, Ca₃(PO₄)₂ заттардың салыстырмалы молекулалық массасын анықта.
2. Зат мөлшері деген не және ол қандай бірлікте өрнектеледі?
3. Авогадро тұрақтысы деген не және ол қалай анықталады?

4. Заттың мольдік массасы нешеге тең?
5. 0,5 моль оттегі және сутегінің массаларын анықтандар.
6. 18 г суда неше молекула бар?

§13. ЗАТТАРДЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ: ФИЗИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ХИМИЯЛЫҚ ӨЗГЕРУЛЕР

Табиғатта әрқашан өзгерулер болады, әрбір өзгеру – бұл **құбылыс**. Жердің қозғалысы, адамзаттың қимылдары, мұздың еруі, судың қайнауы және булануы, сіріңкенің жануы, қанттың суда еруі, металдың қышқылда еруі — бұлар құбылысқа жатады.

Мұз қыздырылса — суға айналады. Су қайнағанда — буға айналады. Бу салқындатылса суға, су салқындатылса мұзға айналады. Бұлар физикалық құбылыстар. Мұз, су, бу — бұлар әр түрлі зат емес, бір зат — судың түрлі агрегаттық күйі. Бұл құбылыстарда судың агрегаттық күйі өзгереді, бірақ су зат ретінде өзгермейді.

Егер тақтаға жазғанда бор бөлегі ұнтақталса, дене пішіні өзгереді, бірақ бор зат ретінде өзгермейді. Бұл да ағаштың сынуы немесе кесілуі сияқты *физикалық құбылысқа жатады*.

- **Физикалық құбылыстарда зат немесе денелердің жеке қасиеттері: заттың агрегаттық күйі, пішіні, көлемі, орналасу күйі өзгереді. Физикалық құбылыстарда жаңа заттар пайда болмайды.**

Қасықта кұрғақ қантты қыздырамыз. Қант – ақ түсті, қатты иіссіз, тәтті дәмі бар зат. Бастапқыда қант балқиды. Бұл физикалық құбылыс. Содан соң түсі өзгереді, жағымсыз күйік иісі шығады. Қанттан қара түсті қалдық — жаңа зат пайда болады. Бұл зат иіссіз, дәмсіз, қыздырғанда қант сияқты балқымайтын көмір. Енді қант жоқ, оның орнына жаңа қасиеттерге ие болған жаңа зат пайда болды. Бұл химиялық өзгеріс – химиялық құбылыстың болғанын білдіреді. Сен табиғатта немесе күнделікті тұрмыста көрген металдардың тот басуы, сүттің ашуы, қатықтың іруі, быжылдау процестері де химиялық құбылысқа жатады.

- **Бір заттың басқа затқа немесе заттарға айлану құбылысы — химиялық өзгерістер немесе химиялық құбылыс деп аталады.**
- **Химиялық құбылыстарды химиялық реакциялар деп атаймыз.**

Магний жанғанда жылу бөлінеді, сәуле шығарады және ақ түсті қатты ұнтақ – жаңа зат пайда болады. Күкірт жанғанда жылу бөлінеді, сәуле шығады және жағымсыз иісті газ – жаңа зат пайда болады. Бұлар *химиялық құбылыстарға* мысал болады.

Химиялық құбылыстарды, көбінесе, төмендегі белгілерінен білуге болады:

- 1) заттың түсі, иісі өзгереді;
- 2) суда ерімейтін тұнба пайда болады;
- 3) газ пайда болады;
- 4) жылу бөлініп шығуы немесе сіңірілуі.

● **Заттың басқа затпен өзара әсерлесуі — оның химиялық қасиеті деп аталады.**

Затты сипаттайтын химиялық және физикалық қасиеттері қосылып заттың сапасын құрайды.

Химиялық құбылыстарда заттың сапасы өзгереді, яғни жаңа зат пайда болады.



Тірек сөздер: құбылыс, өзгеру, физикалық өзгеру, физикалық құбылыс, химиялық өзгеру, химиялық құбылыс, заттың қасиеті, заттың сапасы.

Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. Табиғатта және күнделікті тұрмыста кездесетін өзің білетін құбылыстарға мысалдар келтір, оларды физикалық және химиялық құбылыстарға ажырат.
2. Қандай құбылыстарда жаңа заттар пайда болмайды?
3. Қандай құбылыстарда заттың сапасы өзгереді?
4. Қағаз жанғанда және жыртылса қандай құбылыстар пайда болады?
5. SO_3 -тің молекулалық массасын және 16 г SO_3 -тегі зат мөлшерін, молекулалар санын есепте.
6. Темірдің балқуы, ұнтақталуы және тотығуы қандай құбылысқа жатады?

§14. ХИМИЯЛЫҚ РЕАКЦИЯЛАРДЫҢ ЖҰРУ ШАРТТАРЫ. ХИМИЯЛЫҚ РЕАКЦИЯ ТЕҢДЕУЛЕРІ. КОЭФФИЦИЕНТТЕР

Жай шам ашық ауада тұрғанда ешқандай өзгеріс болмайды. Егер оны сіріңке жалынында қыздырса, химиялық реакция басталады. Табиғи газ және ауа жабық бөлмеде өзара әсерлеспейді, бірақ электр лампасын қосқыштан шыққан кішкене ұшқын немесе шоқталып тұрған сигарет бұл бөлмеде күшті жарылыс болуына себепші болады. Темір бөлігі ауадағы оттегімен біртіндеп әсерлеседі (тотығады), ал ақ фосфор бөлшегі ауада тез жанып кетеді. Бұлардың бәрі химиялық құбылыстар — химиялық реакциялардың өзгерісі.

Химиялық реакциялар жүруі үшін белгілі бір шарттар орындалуы керек (15-сурет).

1. Кейбір химиялық реакциялардың жүруі үшін жылу берілу керек. Жоғарыдағы құбылыстарды талдайық: шам ауада өзгеріссіз қалады, бірақ жанған сіреңке оның білтесіне тигізілсе, шам балқып (физикалық құбылыс) білтеге сінеді де жана бастайды (химиялық құбылыс), өшірілгенше жана береді. Бұл жағдайда жылу беру реакцияның басталуы үшін қажет, кейін реакция үдерісінде бөлініп шығатын жылу реакцияның жалғасуына себеп болады. Ағаш, қағаз және басқа жанғыш заттар жанғанда осындай құбылыс болады. Бірақ кейбір реакциялар үшін жылу тоқтаусыз берілуі керек, егер қыздыру тоқтатылса реакция да тоқтайды: шекердің айырылуы осындай реакцияларға мысал болады.

2. Химиялық реакцияларға кірісуші заттардың молекулалары бір-бірімен соқтығысуы керек. Реакцияға кірісетін заттар бір-бірімен жанасуы керек және олардың жанасу беті үлкен болуы үшін ұнтақталады немесе ерігіштік қасиеті үлкен болса, ерітіліп ұсақ бөлшектерге айналдырылады. Мұндай жағдайда химиялық реакция жүруі жеңілдейді.

Жоғарыдағы сияқты, темірге ылғалды ауа оттегісі, ақ фосфорға ауаның жанасуынан жүретін реакциялар үшін заттардың бір-біріне жанасуы жеткілікті болады. Бірақ, көптеген заттарға бұл сияқты бір-біріне жанасуы жеткілікті болмайды.



Реакция кезінде жылу бөлінуі



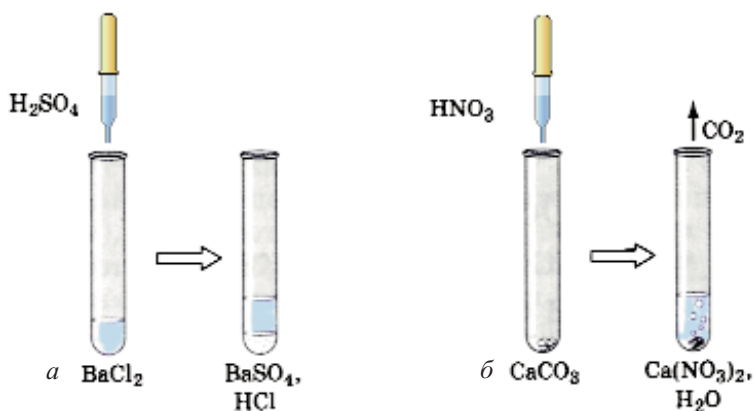
Реакция кезінде газ бөлініп шығуы



Реакция кезінде жылу сіңіріліп, колба түбіне қағаз жабысып қалады



15-сурет. Химиялық реакциялардың жүру белгілері



16-сурет. Химиялық реакция нәтижесінде тұнба және газдың пайда болуы

Мысалы, мыс үй температурасында ауадағы оттегімен реакцияға кіріспейді (ол үшін бірнеше жыл керек), бұл реакцияның тез жүруі үшін мысты қыздыру керек.

Демек, химиялық реакциялар өздігінен жүрмейді, бұл үшін бірқатар шарттар орындалуы керек.

- Реакция жүруін жеңілдету үшін заттардың бір-біріне жанасу беттерінің ауданы үлкен болуы, қатты заттар ұсақталуы немесе қажет болғанда ұнтақталуы тиіс.
- Реакция жүруін жеделдету үшін мүмкіндігінше заттардың ерітінділерін пайдалану керек (16-сурет).
- Реакция жүруін жеңілдету үшін қыздыру керек, мұнда кейбір реакциялар тоқтаусыз қыздыру арқылы жүрсе, кейбіреулері бастапқыда қыздырып қойылса жеткілікті, содан соң өздігінен жалғаса береді.

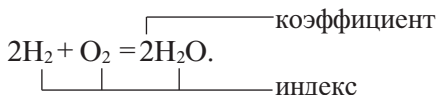
Табиғатта немесе химиялық зертханаларда жүретін химиялық реакцияларды химиялық формулалар арқылы өрнектеу мүмкін. Мысалы, сутегі мен оттегі өзара реакцияға кіріскенде су пайда болады. Сутегі, оттегі және судың химиялық формуласы: H_2 , O_2 , H_2O ;

Химиялық реакция теңдеуін жазу үшін төмендегілерді есте сақтау керек. Реакцияға кірісетін заттардың формулаларын «=» белгісінің сол жағына, реакция нәтижесінде пайда болатын заттардың формулалары оң жағына жазылады. Реакцияға кірісетін және пайда болатын заттар арасына «+» белгісі қойылады:

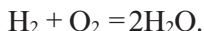


Реакцияға кірісетін заттардың құрамындағы атомдар саны, реакция нәтижесінде пайда болған жаңа заттар құрамындағы атомдар санына тең болуы керек. Себебі атомдар саны реакция нәтижесінде өзгермей қалады. Бұл үшін заттардың алдына коэффициенттер қойылады.

Бұл реакция теңдеуінде сол және оң жағындағы оттегі атомдары тең емес, сондықтан су молекуласының алдына оттегі атомдарының санын теңестіру үшін 2 коэффициенті қойылады:



Мұнда теңдеудің сол және оң жағындағы оттегі атомдарының саны теңесті, бірақ оң жақта сутегі атомдарының саны 4, ал сол жақта 2 болып қалады. Сутегінің алдына 2 коэффициенті қойылса, сутегі атомдарының саны тең болады және реакция теңдеуіндегі «=» белгісі өз мағынасына сай болады:



Теңдеулердің сол және оң жағындағы атомдар саны тең болды және дұрыс жазылды. Бұл теңдеу «екі аш екі плюс о екі тең екі аш екі о» деп оқылады.

- **Химиялық теңдеу, бұл химиялық реакциялардың химиялық формулалар арқылы өрнектелуі.**
- **Қажет болғанда коэффициенттер көмегімен теңдеу тепе-теңдікке келтіріледі.**



Тірек сөздер: химиялық реакция, химиялық өзгерістер, физикалық өзгерістер, түс, иіс, тұнба, газ, қыздыру.

Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. Химиялық реакция жүргенде білінетін белгілерді көрсет және мысалдар келтір.
2. Химиялық реакциялардың іске асуы және тез жүруіне қажетті шарттарды көрсет.
3. Мыс немесе қоладан жасалған зат көп жыл ашық ауада тұрса, қарайып немесе көгеріп кетеді. Осы құбылысты түсіндіріп бер.
4. Әктас (CaCO_3) айырылғанда кальций оксиді (CaO) және көмірқышқыл оксиді (CO_2) пайда болады. Осы реакцияның теңдеуін жаз.
5. Төмендегі химиялық реакция теңдеулерін коэффициенттер қойып теңестіріңдер:



§15. ҚҰРАМНЫҢ ТҰРАҚТЫЛЫҚ ЗАҢЫ

Ұлы ғұлама Әбу Әли ибн Сина «Емдеу заңдары» кітабында қарапайым және күрделі дәрілерді сипаттап, әрбір дәрілік зат белгілі бір құрамға ие болатынын түсіндіріп **құрам тұрақтылығы** туралы алғашқы ұғымдарды баяндаған.

1799 жылы француз ғалымы Дж.Пруст ұсынған **құрам тұрақтылығы заңын** 1809 жылы көпшілік тән алды.

- **Әрбір төмен молекулалар таза зат алыну әдісі мен орнына қарамай тұрақты құрамға ие болады.**

Мысалы, су сутегі және оттегіден құралған (сапалық құрамы). Суда сутегінің массалық үлесі 11,11% -ды, оттегінің массалық үлесі 88,89%-ды құрайды (мөлшерлік құрамы). Суды түрлі әдістермен алу мүмкін. Әр түрлі жағдайда да таза судың құрамы бір түрлі болады.

Сутегі пероксиді – H_2O_2 су сияқты сапалық құрамға ие болады, судан мөлшерлік құрамы бойынша айырмашылығы бар. Сутегі пероксидінде сутегінің массалық үлесі 5,89%-ды, оттегінің массалық үлесі 94,11%-ды құрайды. Сутегі пероксиді судан мүлдем өзгеше қасиеті бар зат.

- **Мөлшер өзгерістері сапалық өзгерістерге алып келеді.**
- **Мөлшер және сапа әрқашан байланысты болады.**

Ағылшын ғалымы Дальтон «Қосылыстар бір элементтің белгілі сандағы атомдары басқа элементтің белгілі бір сандағы атомдарымен қосылуынан пайда болады» деген пікір айтты (басқаша айтқанда қосылыстар екі немесе одан артық элементтердің белгілі бір сандағы атомдарының қосылуынан пайда болады).

Көп элементтер бір-бірімен қосылғанда осы элементтердің массаларының қатынасы әрбір жағдайда бір-бірінен өзгеше белгілі бір мәнге ие болған түрлі қосылыстар жасайды. Мысалы, көміртегі оттегімен екі түрлі қосылыс құрайды. Оның бірі көміртегі (II)-оксидінде (CO) 42,88% көміртегі және 57,12% оттегі бар. Осындай қосылыстарды зерттеу үдерісінде Дж. Дальтон 1803 жылы **еселік қатынастар заңын** ашты.

- Егер екі элемент бір-бірімен бірнеше химиялық қосылыс жасаса, бұл қосылыстардағы бір элемент массасына сәйкес келетін басқа элемент массалары өзара кіші бүтін сандар қатынасында болады.

Бұл заң элементтердің қосылыстар құрамына белгілі бір мөлшерде кіретінін дәлелдейді.

Көміртегі (II)-оксиді және көміртегі (IV)-оксиді жасалғанда көміртегінің бір түрлі масса мөлшерімен әсерлесетін оттегінің масса мөлшерін есептейік. Бұл үшін екі қосылыстың құрамындағы оттегі мен көміртегінің мөлшерін көрсететін шамаларды бірін екіншісіне бөлеміз.

4-кесте

Көміртегі (II)-оксиді және көміртегі (IV)-
оксидінің құрамдық масса бірліктері.

Қосылыс	Мөлшер, масса үлес		Көміртегінің бір масса бірлігіне сәйкес келетін оттегінің масса бірліктері саны (O:C)
	C	O	
CO	42,88	57,12	1,33 (1)
CO ₂	27,29	72,71	2,66 (2)



Тірек сөздер: құрамның тұрақтылық заңы, еселік қатынастар заңы, массалық үлесі, мөлшерлік өзгерістер, сапалық өзгерістер.

Сұрақтар мен тапсырмалар:

1. Құрамның тұрақтылығын қалай түсіну мүмкін?
2. Судың сапалық және мөлшерлік құрамы қандай?
3. FeO және Fe₂O₃ құрамындағы элементтердің массалық үлесін анықта. Темірдің массалық үлесі қайсы қоспада көп?



§16. МАССАНЫҢ САҚТАЛУ ЗАҢЫ

- Табиғатта кез келген өзгерістер ізсіз жоғалмайды.

Өте көптеген химиялық реакциялардың жүру шарттарын зерттегенде реакцияға кірісетін заттардың массасы реакция өнімдерінің массасына мөлшер жағынан тең болатыны анықталған.

Бұл сияқты құбылыстарды ұлы бабаларымыз Әбу Райхан Беруни, Әбу Әли ибн Сина және басқа ғұламалар тәжірибеханаларында аузы жабылған ыдыстарда заттарды қыздырғанда байқаған.

1748 жылы орыс ғалымы М.В.Ломоносов та аузы дәнекерленген колбатортада тәжірибе жасап, бұл құбылысты түсіндіруге әрекет жасаған. 1772–1789 жылдарда француз ғалымы А.Лавуазе де жабық ыдыста жүргізілген тәжірибелерде жалпы масса өзгермей қалатынын байқаған және бұл өзіне тән жаңалық – жаңа заң екенін түсінген. Осылай табиғаттың негізгі заңдарының бірі – массаның сақталу заңы ашылған.

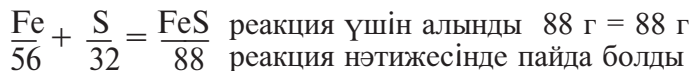
- Химиялық реакцияға кірісетін заттардың жалпы массасы реакция өнімінің жалпы массасына тең.

А. Лавуазе бұл заң негізінде маңызды қорытынды жасап, реакцияға қатысатын әрбір элемент атомының массасы реакция кезінде өзгермейтінін айтқан. Бұл химиялық реакция кезінде бір элемент атомының басқа элемент атомына айналмайтынын білдіреді.

Химиялық реакцияларда атомдар жойылмайды, жоқтан бар болмайды, атомдардың жалпы саны өзгермейді. Әрбір атом массасы химиялық реакцияда өзгермей қалады, сондықтан заттардың жалпы массасы да өзгермейді.

Бұл заң – табиғаттың ең маңызды заңдарының бірі.

Бұл заң біз табиғатта пайдаланушы емес, өзгертуші екенімізді білдіреді. Жер астынан темір рудалары қазып алынып, керекті заттарды жасағанда ғаламшарымыздағы темір атомдарының саны кемеймейді, тек бір көріністен басқа көрініске өтеді. Мысалы, темірден жасалған бұйымдар тотығып, жұмсалған темірдің 50% -ын да қайтарып алуға мүмкіндік болмайды. Әлбетте, қажет болған энергияны жұмсап, кез келген химиялық өзгерісті жүзеге асыруға болады.



Массаның сақталу заңынан табиғаттың төмендегі заңы шығады:

- Заттар жоқтан бар болмайды, бардан жоқ болмайды, тек қана бір түрден екінші түрге өзгереді.



Тірек сөздер: колба, массаның сақталу заңы, материя, материалдық ресурс, энергия.



Сұрақтар мен тапсырмалар:

1. Массаның сақталу заңын түсіндір.
2. 50 г әктас – CaCO_3 айырылғанда 28 г қатты қалдық – CaO алынды. 22 г масса қайда кетті? Осы құбылысты түсіндір.
3. Химиялық реакцияларда атомдар саны өзгере ме?
4. Химиялық реакцияларда бір элемент басқасына айнала ма?

§17. ЭКВИВАЛЕНТТІЛІК ЗАҢЫ

- Эквиваленттілік – тең мәнді деген сөз.

Құрамның тұрақтылық заңы бойынша, қосылыстар жасалғанда оның құрамдық бөліктері бір-бірімен қатаң мөлшерлік қатынастарда қосылады.

Сондықтан химияда эквивалент (Е) және эквиваленттік масса $M_{\text{эк}}$ ұғымдарының маңызы үлкен.

- Элементтің эквиваленттілігі деп, 1 моль (1 г) сутегі атомдарымен қалдықсыз қосылатын немесе химиялық реакцияларда осы мөлшердегі сутегі атомдарының орнын алатын мөлшерін айтады.
- Элементтің бір эквиваленттік массасы оның эквивалент массасы деп аталады (сутегі үшін 1 г/моль).
- Эквиваленттік ұғымын ғылымға 1820 жылы ағылшын ғалымы Воллстон енгізген.

Мысалы, су молекуласындағы оттегі атомының эквиваленті $1/2$ моль, эквивалент массасы $\frac{16 \text{ г/мол}}{2} = 8 \text{ г/мольге}$ тең.

Эквивалент және эквивалент массаны әдетте қосылыстардың құрамын тексеру арқылы, бір элементтің орнын басқа элементтен қаншасы баса алатыны тексеріп анықталады. Бұл үшін осы элементтің сутекті қосылысын пайдалану шарт емес. Эквиваленті анық болған басқа элементпен қосылысынан да пайдалану мүмкін. Мысалы, CaO – әктаста кальцийдің эквивалент массасын анықтау үшін O – оттегінің бір

эквивалент массасы 8 г/моль екенін білу жеткілікті. 40г/моль Са-ге 16 г/моль О сәйкес келсе, 8 г/моль О-ға 20 г/моль Са эквивалент массасы сәйкес келеді.

Көп элементтер әр түрлі қатынаста бір-бірімен қосылып, бірнеше қосылыс жасайды. Демек, элементтер қандай қосылыста қанша мөлшерде болуына байланысты есептелген эквиваленттілігі және эквивалент массасы әр түрлі мәнге ие болуы мүмкін. Мұндай жағдайларда бір элементтің түрлі қосылыстардағы эквиваленті (эквивалент массасы) бір-бірінен аз өзгешелігі бар бүтін сандар болады. Көміртегінің екі түрлі қосылысы болған иіс газы – СО және көмірқышқыл газы – СО₂-де оның эквиваленттік массасы сәйкес түрде 6 г/моль және 3 г/моль, олардың қатынасы 2:1 болады.

- **Күрделі заттың эквиваленті оның 1 эквивалент сутегімен қалдықсыз әсерлесетін немесе басқа кез келген заттың бір эквивалентімен әсерлесетін мөлшері.**

Демек, заттар өздерінің эквиваленттеріне сәйкес түрде өзара әсерлеседі. Бұл эквиваленттілік заңы деп аталады:

- **Заттар бір-бірімен олардың эквиваленттеріне пропорционал мөлшерде әсерлеседі.**
- **Өзара әсерлесетін заттардың массалары (көлемдері) олардың эквиваленттік массаларына (көлеміне) пропорционал болады.**
- **Эквиваленттік көлем — заттың 1 эквиваленті алатын көлем болып есептеледі, газ тәріздес жағдай үшін қолданылады (1 эквиваленттік көлем Н₂ — 11,2 л/моль, О₂ — 5,6 л/моль).**



Тірек сөздер: эквивалент, эквиваленттік масса, эквиваленттік көлем, эквиваленттілік заңы.

Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. Эквиваленттілік ұғымы нені білдіреді?
2. HCl, H₂S, NH₃, CH₄-дағы элементтердің эквиваленттігін және эквиваленттік массаларын есепте.
3. Эквиваленттер заңы мен еселік қатынастар заңы арасында ұқсастықтар және айырмашылықтарды түсіндіріп бер.
4. Хлордың эквиваленттік массасы 35,45 г/моль-ге тең. 1,5 г хлорлы натриймен әсерлескенде 3,81 г ас тұзы (NaCl) жасалса, натрийдің эквиваленттік массасы және эквивалентін тап.

§18. АВОГАДРО ЗАҢЫ. МОЛЬДІК КӨЛЕМ

Белгілі мөлшердегі газдың көлемі тұрақты шама емес, ол температура (Т) және қысым (Р) өзгерсе өзгеріп тұрады.

1811 жылы Италияның Турин университеті профессоры А.Авогадро газдармен байланысты құбылыстарды зерттеп, төмендегі қорытындыға келді:

- Бір түрлі жағдайда өзара тең көлемдегі әр түрлі газдарда молекулалар саны тең болады.

Кейінгі өткізілген тәжірибелер бұл қорытындыны дәлелдеді және бұл заң *Авогадро заңы* деп аталады.

Авогадро жай заттардың газ күйіндегі молекулалары екі атомнан құралғанын анықтады (H_2 , O_2 , N_2 , F_2 , Cl_2)

Авогадро заңы газдарға тән болып, қатты және сұйық заттар үшін орындалмайды. Себебі, төмен қысымдарда газдардың молекулалары арасындағы қашықтық олардың өз өлшемдерінен мыңдаған есе үлкен. Газдың көлемі молекулалар саны мен молекулалар қашықтығына байланысты. Молекулалардың өлшемдері есепке алынбайды. Бір түрлі қысым және бір түрлі температурада түрлі газдардағы молекулалар арасындағы қашықтық дерлік бірдей болады. Сонымен, бір түрлі жағдайда түрлі газдардың *бір түрлі мөлшердегі молекулалары бірдей көлемді алады*.

Сұйық және қатты заттардың көлемі молекулалар қашықтығы кіші болғаны үшін молекулалар санына ғана емес, олардың өлшемдеріне де байланысты.

Өте төмен температура немесе қысымда газдар сұйық күйіне ұқсап, молекулалар арасындағы қашықтық олардың молекулаларының өлшемдеріне жақындап қалғандықтан Авогадро заңы оларда өз күшіне ие болмайды.

Алғашқы сабақтарда (§12-ге қара) айтылғандай, кез келген заттың бір молінде $6,02 \cdot 10^{23}$ бөлшек (молекула, атом) болады. Демек, Авогадро заңы бойынша $6,02 \cdot 10^{23}$ бөлшегі болған кез келген газ бір түрлі жағдайда бірдей көлемді алады.

Қалыпты жағдайда ($0^\circ C$ температура, 101, 325 кПа қысымда) кейбір газдардың $6,02 \cdot 10^{23}$ бөлшегі алатын көлемді есептейік. Бұл үшін газдың мольдік массасы – М-сын оның тығыздығы (қалыпты жағдайда 1 м^3 газдың кг-дағы массасы) – ρ -ға бөлінеді: $V_m = M/\rho$.

Кейбір газдардың мольдік массасы және тығыздығы, мольдік көлемі

Газ	Формуласы	M, кг/моль	ρ , кг/м ³	V _м , м ³
Сутегі	H ₂	0,002016	0,09	0,0224
Оттегі	O ₂	0,032	1,43	0,0224
Көміртегі (II)-оксид	CO	0,028	1,25	0,0224

Демек, кез келген газдың $6,02 \cdot 10^{23}$ бөлшегі (1 моль) қалыпты жағдайда 0,0224 м немесе 22,4 л көлемді алады.

- **Зат көлемінің зат мөлшеріне қатынасы осы заттың мольдік көлемі V_m деп аталады:** $V_m = V/n$.

Осы формуладан пайдаланып $n = V/V_m$, $V = nV_m$ формулаларын шығаруымызға болады. Егер газдың массасы берілген болса, $V = m \cdot V_m / M$ формуладан пайдаланып, оның көлемі табылады.

Газдың мольдік көлемі м/моль немесе л/моль де өрнектеледі.

Қалыпты жағдайда сұйық және қатты заттардың $6,02 \cdot 10^{23}$ молекулалары тығыздықтарына сәйкес күйде әр түрлі көлемге ие болады. Мысалы, су 0,018 л көлемді алады.



Негізгі ұғымдар: Авогадро заңы, газ көлемі, қалыпты жағдай, мольдік көлем, тығыздық.

Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. 11 г көміртегі (IV)-оксидінің қ.ж.-дағы көлемін, зат мөлшерін, молекулалар санын және атомдардың жалпы санын есепте.
2. $3,01 \cdot 10^{23}$ сутегі молекуласы қ.ж.-да қанша көлем алады?
3. 0,2 моль азот, 1,5 моль оттегі және 0,3 моль сутегі газдарының қоспасында неше молекула бар?
4. Су қалыпты жағдайда буланғанда оның көлемі неше есе артады? (Жауабы: 1244 есе артады).

§19. ХИМИЯЛЫҚ РЕАКЦИЯ ТҮРЛЕРІ

§14-те химиялық реакциялар туралы тоқталғанбыз. Табиғатта болатын немесе химиялық кәсіпорындарда, химиялық зертханаларда іске асырылатын химиялық реакциялар әр түрлі белгілеріне қарай бөлінеді.

Химиялық реакция үшін алынған бастапқы және реакция нәтижесінде пайда болған заттар саны және мөлшеріне негізделіп, химиялық реакцияларды негізгі түрлерге бөліп алуымыз мүмкін.

- **Химиялық реакциялар реакцияға кірісетін бастапқы заттар (реагенттер) және реакция өнімдері санының өзгеруіне қарай сыныптарға бөлінеді.**



1. *Қосылу реакцияларында* екі немесе одан артық заттан бір жаңа зат алынады: $A+B+ \dots = C$;



2. *Ыдырау реакцияларында* бір заттан бірнеше жаңа заттар пайда болады: $C=A+B+\dots$;



3. *Орнын басу реакцияларында* жай зат күрделі заттардың құрамдық бөлігінің орнын алады, нәтижеде жаңа жай және күрделі заттар пайда болады: $AB + C = CB + A$;



4. *Алмасу реакцияларында* күрделі заттардың құрамдық бөліктері өзара орын алмасады: $AB + CD = AD + CB$;



- **Химиялық реакцияларда бөлініп шығатын энергия химиялық энергия деп аталады.**

Химиялық энергияны жылу, сәуле, механикалық, электр энергиясына

айналдыруға болады. Көбінесе химиялық энергия жылу энергиясына және керісінше жылу энергиясы химиялық энергияға айналады.

- **Химиялық реакцияда бөлініп шығатын немесе сіңдірілетін энергия мөлшері реакцияның жылу мөлшері (Q) деп аталады.**

Реакцияның жылу мөлшері жасалатын немесе үзілетін бу энергиясы айырмасымен анықталады және килоджоульдарда (кДж) өрнектеледі.

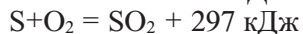
Химиялық реакциялар барысында жылудың (энергия) бөлінуі немесе сіңдірілуіне қарай **экзотермиялық** және **эндотермиялық** реакцияларға бөлуге болады.

- **Жылудың (энергияның) бөлінуі арқылы жүретін реакциялар экзотермиялық (экзо-сыртқы) реакциялар деп аталады (17-сурет).**



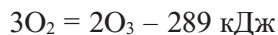
17-сурет. Экзотермиялық реакция

Бұл реакцияларда жылу мөлшері «+» (плюс) таңбасымен өрнектеледі:



- **Жылу (энергия) сіңдірілуі арқылы жүретін реакциялар эндотермиялық (endo — ішкі) реакциялар деп аталады.**

Бұл реакцияларда жылу мөлшері «-» (минус) таңбасымен өрнектеледі.

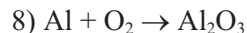
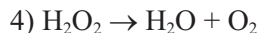
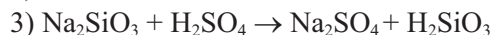
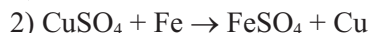
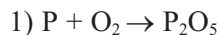


Тірек сөздер: қосылу, ыдырау, орнын басу, алмасу реакциясы, экзотермиялық реакция, эндотермиялық реакция, жылу мөлшері, жылу энергиясы, химиялық энергия.



Сұрақтар мен тапсырмалар:

1. Химиялық реакциялардың әрбір түріне мысал келтір.
2. Төмендегі химиялық реакциялардың сызбаларын теңестір және әрқайсысын химиялық реакциялардың қай түріне жататынын анықта:



I ТАРАУ БОЙЫНША ЕСЕПТЕР ШЕШУ

Заттардың салыстырмалы молекулалық массасын және зат мөлшерін есептеу

Заттың салыстырмалы молекулалық массасын (M_r) есептеу үшін, молекуладағы әрбір элемент атомдары санын есепке алып, олардың салыстырмалы атомдық массаларын қосу керек.

Шешу: H_3PO_4 -тің салыстырмалы молекулалық массасын есепте.

Сутегі, фосфор және оттегі атомдарының салыстырмалы атомдық массаларын білген соң H_3PO_4 -тің салыстырмалы молекулалық массасын есептеп табымыз:

$$A_r(\text{H}) = 1; A_r(\text{P}) = 31; A_r(\text{O}) = 16; \quad M_r(\text{H}_3\text{PO}_4) = 1 \cdot 3 + 31 \cdot 1 + 16 \cdot 4 = 98.$$

Өз бетіңше шешуге арналған есептер

1. Төмендегі заттардың салыстырмалы молекулалық массаларын есептеңдер:



2. 19,6 грамм сульфат қышқылының зат мөлшерін есепте.

Күрделі заттардың құрамындағы элементтердің массалық үлесін есептеу

Зат құрамындағы элементтердің массалық үлестері ондық бөлшектерде, негізінен % пайыздарда өрнектеледі.

Көмір қышқыл газы CO_2 -де көміртегі және оттегінің массалық үлесін есептейміз.

Шешу.

CO_2 -нің салыстырмалы молекулалық массасын есептейміз:

$$M_r(\text{CO}_2) = 12 \cdot 1 + 16 \cdot 2 = 44.$$

CO_2 -дегі О-ның массалық үлесін табамыз:

$$\omega(\text{O}) = \frac{A_r(\text{O})}{M_r(\text{CO}_2)} = \frac{2 \cdot 16}{44} = \frac{32}{44} = 0,73 \text{ немесе } 73\%$$

CO_2 -дегі С-ның массалық үлесін табамыз:

$$\omega(\text{C}) = \frac{A_r(\text{C})}{M_r(\text{CO}_2)} = \frac{12}{44} = 0,27 \text{ немесе } 27\%$$

Жауабы: 73% О және 27% С

Өз бетінше шешуге арналған есептер

1. Төмендегі қосылыстар құрамындағы элементтердің массалық үлестерін есепте:
a) FeO ; b) P_2O_5 ; c) Na_2CO_3 ; d) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.
2. Күкірт (IV)-оксидінің құрамында неше % S және неше % O болады?
3. «Ферганаазот» кәсіпорнында минералды тыңайтқыш NH_4NO_3 өндіріледі. Осы тыңайтқыш құрамында неше % азот бар?
4. Төмендегі минералды тыңайтқыштардың қайсы бірінде азоттың % үлесі көп: NaNO_3 ; KNO_3 ?

Зат құрамындағы элементтердің мөлшерлік қатынастары белгілі болғанда зат формуласын табу

1. Құрамында 50% S және 50% O болған қосылыстың формуласын тап.

Шешу.

Есеп шартынан қосылыс құрамында S және O атомдары бар екендігі белгілі. Онда қосылыстың қарапайым формуласы $S_x O_y$ болады, мұнда x және y -ті табу үшін әрбір атомның % үлесін осы атомның салыстырмалы атомдық массасына бөлеміз, содан соң атомдар қатынасы табылады:

$$x = \frac{50}{32} = 1,5625; \quad y = \frac{50}{16} = 3,125;$$

$1,5625 : 3,125 = 1 : 2$. Демек, қосылыс формуласы SO_2 .

2. Құрамында 2,4 % H, 39,1% S және 58,5% O болған қосылыстың формуласын тап.

Шешу.

Қосылыс құрамында H, S және O атомдары бар екендігі белгілі болса қосылыстың қарапайым формуласы $H_x S_y O_z$ болады, мұнда x , y , z -ті табу үшін әрбір атомның % үлесін осы атомның салыстырмалы атомдық массасына бөліп, атомдардың қатынасын табамыз:

$$x = \frac{2,4}{1} = 2,4; \quad y = \frac{39,1}{32} = 1,221875; \quad z = \frac{58,5}{16} = 3,65625;$$

$2,4 : 1,221875 : 3,65625 = 2 : 1 : 3$. Демек, қосылыс формуласы H_2SO_3 .

Өз бетінше шешуге арналған есептер

1. Химиялық формуласы төмендегідей болған қосылыстардың салыстырмалы молекулалық массасын есептеп тап.

а) Al_2O_3 ; б) H_2CO_3 ; в) KNO_3 ; г) $Ca_3(PO_4)_2$.

2. Пирит FeS_2 құрамындағы элементтердің массалық үлесін есепте.

3. Мыстың массалық үлесі төмендегі қосылыстардың қайсысында көп: Cu_2O ; CuO ?

4. Құрамы төмендегідей болған қосылыстың формуласын анықта: K – 39,7%, Mn – 27,9%, O – 32,4%

5. Құрамында 56,4% фосфор болған, фосфордың оттекті қосылысының формуласын тап.



Жай және күрделі заттардың эквивалентін есептеу

1. Жай заттардың, элементтердің эквивалентін анықтау.

Химиялық элементтің эквиваленті (E), салыстырмалы атомдық массасы (A_r) және валенттілігі (V) арасында өзара байланыс болып, ол төмендегідей формуламен өрнектеледі:

$$E = \frac{A_r}{V} .$$

Бұл формуланы пайдаланып, элементтердің эквивалентін оңай табу мүмкін. Мысалы, A_r -дің $A_r = 27$ және валенттілігі $V=3$ болса, оның эквиваленті:

$$E = \frac{A_r}{V} = \frac{27}{3} = 9 \text{ -ға тең.}$$

Элементтің валенттілігі ауыспалы болса, осыған сәйкес эквиваленті де өзгереді. Мысалы, мыстың бір және екі валентті күйіне сәйкес түрде эквиваленті 64 және 32 болады.

2. Оксидтердің эквиваленттерін анықтау.

Оксидтердің эквиваленттерін табу үшін, осы оксидті жасайтын элемент саны (n) және оның валенттілігінің (V) көбейтіндісі есептеліп, оксидтің салыстырмалы молекулалық массасы (M_r) осы көбейтіндіге бөлінеді:

$$E(\text{оксидті}) = \frac{M_r}{V \cdot n}; \text{ мысалы CuO эквивалентін табу керек болса, онда:}$$

$$E(\text{CuO}) = \frac{M_r}{V \cdot n} = \frac{80}{2 \cdot 1} = 40 \text{ болады.}$$

3. Негіздердің эквивалентін анықтау.

Негіздердің эквивалентін табу үшін негіздің салыстырмалы молекулалық массасы (M_r) гидроксил топ саны (n) ге бөлінеді:

$$E(\text{негіз}) = \frac{M_r}{n(\text{OH})}, \text{ мысалы, Cu(OH)}_2 \text{ эквивалентін табу керек болса:}$$

$$E(\text{Cu(OH)}_2) = \frac{M_r}{n(\text{OH})} = \frac{98}{2} = 49.$$

4. Қышқылдың эквивалентін анықтау

Қышқылдардың эквивалентін табу үшін қышқылдың салыстырмалы молекулалық массасын (M_r) қышқыл құрамындағы сутегі атомдарының санына, яғни қышқылдың негізділік санына бөлу керек:

$$E(\text{қышқыл}) = \frac{M_r}{n(\text{H})}; \text{ мысалы, } \text{H}_3\text{PO}_4\text{-тің эквиваленті:}$$

$$E(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{M_r}{n(\text{H})} = \frac{98}{3} = 32,66.$$

5. Тұздардың эквивалентін анықтау.

Тұздардың эквивалентін табу үшін тұздың салыстырмалы молекулалық массасын (M_r) тұз жасайтын металл валенттілігі (V) мен металл атомдары саны (n) көбейтіндісіне бөледі.

$$E(\text{тұз}) = \frac{M_r}{V \cdot n}, \text{ мысалы, } \text{CuCl}_2\text{-нің эквиваленті:}$$

$$E(\text{CuCl}_2) = \frac{M_r}{V \cdot n} = \frac{135}{2 \cdot 1} = 67,5.$$

Эквиваленттер заңына байланысты есептер шешу

- **Заттың эквиваленті дегенде оның осы реакцияда сутегінің 1г ($E(\text{H}) = 1$) немесе оттегінің 8 г ($E(\text{O}) = 8$) массасымен қалдықсыз реакцияға кірісетін массасы түсініледі.**
- **А зат пен В зат реакцияға кіріскенде эквиваленттік заңының математикалық өрнегі төмендегідей болады.**

$$\frac{m(A)}{m(B)} = \frac{E(A)}{E(B)}$$

Алюминий оксиді құрамында 52,94 % алюминий және 47,06 % оттегі бар. Оттегінің эквиваленті 8-ге тең болса, алюминийдің эквивалентін тап.

Шешу.

Алюминий оксидінің құрамындағы Al және O-нің масса қатынасы есеп шартынан белгілі: 52,94:47,06 қатынасында болады.

$$\frac{m(A)}{m(B)} = \frac{E(A)}{E(B)} \text{ формуласы бойынша } \frac{52,94}{47,06} = \frac{x}{8} \text{ мұнда } x=9.$$

Демек, Al-дің эквиваленті 9-ға тең.

Өз бетінше шешуге арналған есептер

1. Темір көп қосылыстарында үш валентті болады. Оның эквивалентін табындар.

2. Төмендегі қосылыстардың эквиваленттерін табындар: Cr_2O_3 , CrO_3 , $\text{Pb}(\text{OH})_2$, HPO_3 , AlPO_4 , $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$, KClO .

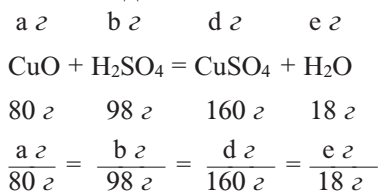
3. 1 г металл сумен толық реакцияға кірісіп, 0,05 сутегіні бөліп шығарады. Металдың эквивалентін анықта. Егер металл екі валентті болса, оның атомдық массасы нешеге тең?

4. Қорғасын оксидінің құрамында 86,6% қорғасын болады. Бұл қосылыстағы қорғасынның эквивалентін және валенттілігін анықта.

Химиялық реакциялар теңдеулері және массаның сақталу заңына негізделген есептеулер

Химиялық реакцияға қатысатын барлық заттардың массалары әрқашан пропорционал қатынаста болады.

Мысалы:



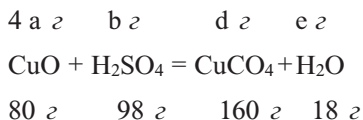
Химиялық реакцияға қатысатын бір заттың мөлшері берілсе, қалған барлық заттардың мөлшерін есептеп табу мүмкін.

1. 4 г CuO мен неше г H_2SO_4 реакцияға кіріседі. Мұнда қанша тұз және қанша су пайда болады?

Шешу.

Реакция теңдеуін жазып аламыз.

Реакцияға қатысатын барлық заттардың астына мольдік массаларын есептеп жазып қоямыз. Есеп шартында берілген зат массасын және табылуы тиіс болған заттарды үстіне жазамыз:



Қанша күкірт қышқылы керек?

$$\frac{4 \text{ г}}{80 \text{ г}} = \frac{b \text{ г}}{98 \text{ г}}; \quad b = \frac{4.98}{80 \text{ г}} = 4,9 \text{ г.}$$

Қанша мыс (II) сульфаты жасалады?

$$\frac{4 \text{ г}}{80 \text{ г}} = \frac{c \text{ г}}{160 \text{ г}}; \quad c = \frac{4.160}{80 \text{ г}} = 8 \text{ г.}$$

Қанша су пайда болады?

$$\frac{4 \text{ г}}{80 \text{ г}} = \frac{d \text{ г}}{168 \text{ г}}; \quad d = \frac{4.18}{80 \text{ г}} = 0,9 \text{ г.}$$

Жауабы: 4,9 г сульфат қышқылы керек болады; 8 г мыс (II) сульфаты; 0,9 г су жасалады.

Өз бетінше шешуге арналған есептер

1. 444 г малахит $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ айырылғанда неше грамм мыс (II)-оксиді, көмірқышқыл оксиді және су пайда болады?
2. Осы $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2 = 3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}$ реакцияда 28 г Fe жасалса, реакция үшін қанша темір күйіндісі алынған?
3. 1,22 г Бертоле тұзы KClO_4 айырылғанда неше грамм KCl және оттегі пайда болады?
4. 26 г мырышты еріту үшін қажет болған тұз қышқылының массасын және мольдік мөлшерін есепте.

I ТАРАУ БОЙЫНША ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫ

1. Химия пәні нені зерттейді?

- А. Заттардың құрылысын.
- В. Заттардың бір-біріне айналуын.
- С. Химиялық заңдылықтарды.
- Д. Заттардың қасиеттерін, құрылысын және бір-біріне айналуын.

2. Атом-молекулалық ілімінің негізгі жағдайлары:

- А. Заттар олардың химиялық қасиеттерін өзінде сақтайтын ең кіші бөлшектер болған молекулалардан құралған.
- В. Молекулалар атомдардан құралған. Молекула және атомдар әрқашан қозғалыста болады.

- С. Молекулалар физикалық құбылыстарда өзгермей қалса да, химиялық құбылыстарда ыдырайды.
- Д. Жоғарыдағылардың барлығы.

3. Молекула деген не?

- А. Заттың химиялық қасиетін өзінде көрсететін ең кіші бөлшегі.
- В. Заттың физикалық қасиетін көрсететін ең кіші бөлшегі.
- С. Затты құрайтын атомдар тобы.
- Д. Затты құрайтын электрондар қосылысы.

4. Химиялық элемент деген не?

- А. Атомдардың белгілі түрі.
- В. Молекула жасайтын бөлшек.
- С. Атом жасайтын бөлшек.
- Д. Зат жасайтын бөлшек.

5. Салыстырмалы атомдық масса деген не?

- А. Элемент атомы массасының көміртегі атомы массасынан қанша есе ауыр екендігін көрсететін шама.
- В. Элемент атомы массасы көміртегі атомы массасының $1/12$ бөлігінен қанша есе ауырлығын көрсететін шама.
- С. Элемент атомы массасы көміртегі атомы массасының $1/24$ бөлігінен қанша есе ауырлығын көрсететін шама.
- Д. Элемент атомы массасы көміртегі атомы массасының $1/3$ бөлігінен қанша ауыр екендігін көрсететін шама.

6. Аллотропия деген не?

- А. Бір элемент атомдарынан түрлі жай заттардың пайда болуы.
- В. Бір молекулдан түрлі жай заттардың пайда болуы.
- С. Бір күрделі заттан түрлі жай заттардың пайда болуы.
- Д. Екі элемент атомдарынан түрлі жай заттардың пайда болуы.

7. Химиялық формула деген не?

- А. Зат құрамының химиялық белгілер және (қажет болғанда) индекстер көмегімен өрнектелуі.
- В. Заттың құрамын химиялық белгілер көмегімен өрнектеу.
- С. Зат құрамын индекстер көмегімен өрнектеу.
- Д. Зат құрамын атомдар көмегімен өрнектеу.

8. Химиялық реакцияларда төмендегі параметрлерден қайсысы тұрақты өзгермей қалады?

- A. Қысым.
- B. Көлем.
- C. Температура.
- D. Масса.

9. Химиялық реакция нәтижесінде:

- A. Реакцияға қатысатын заттар массасы қосындысы өзгермей қалады.
- B. Реакцияға қатысатын заттар құрамындағы атомдар сақталып қалады.
- C. Реакцияға кірісетін заттар құрамындағы атомдар санының қосындысы пайда болған өнімдер құрамындағы атомдар санының қосындысына тең болады.
- D. A, C, D жауаптар дұрыс.

10. Авогадро тұрақтысының мәні нешеге тең?

- A. $6,02 \cdot 10^{23}$.
- B. 101,325.
- C. $1,66 \cdot 10^{-27}$.
- D. 8,314.



ОТТЕГІ

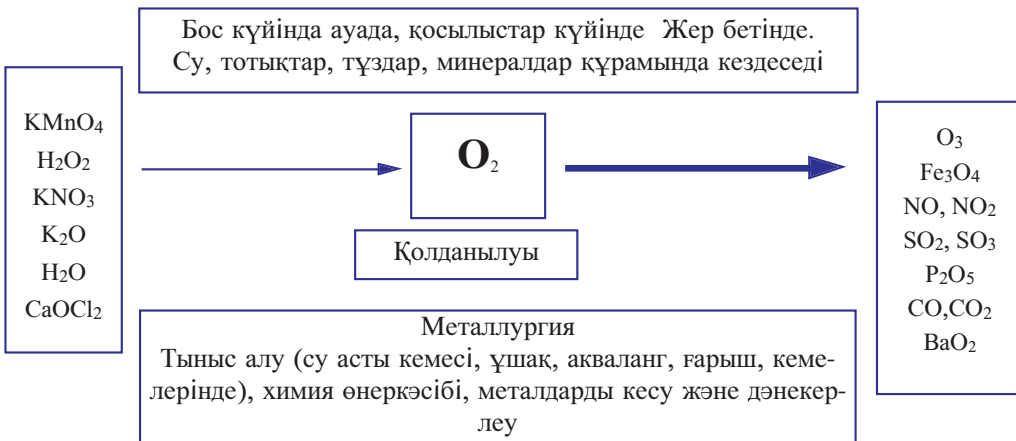
§20. ОТТЕГІ – ХИМИЯЛЫҚ ЭЛЕМЕНТ

- **Оттегі Жер шарында ең көп тараған химиялық элемент.**
- **Тыныс алу, жану, тірі және өлі табиғаттағы және техникадағы көптеген үдерістер жай зат ретіндегі оттегінің қатысуымен жүреді.**

Оттегі – Жер қыртысындағы ең көп тараған, тіршілік үшін ең қажет химиялық элементтердің бірі болып табылады.

Оттегіні 1774 жылы 1-тамызда Дж. Пристли және одан хабарсыз күйде сол жылы 30-қыркүйекте К. Шееле ашқан болса да, оны жаңа зат ретінде Лавуазе толық сипаттап берді.

Оттегінің қасиеттері			
	T _s , °C	D, г/см ³	Ашылған
O ₂	–183	1,429	1774-у., Дж. Пристли
O ₃	–111,9	2,144	



Оттегі аты Лавуазенің ұсынысы бойынша латынша «*oxygenium* – қышқыл жасаушы» сөзінен алынған және осы сөздің бірінші әрпі О оның химиялық белгісі ретінде қабылданған. Оттегінің Периодтық системадағы орны 8, салыстырмалы атомдық массасы $15,9994 \approx 16$ ға тең.

Оттегі бос күйінде атмосфера ауасында, қосылыс түрінде су, минералдар, тау жыныстары және өсімдік, жануар ағзаларын құрайтын барлық заттардың құрамында кездеседі. Жер қыртысының ауырлығының 47% -ын оттегі құрайды. Молекулалық оттегі ауада 20,94 % көлемдік үлесті алады. Судың құрамында оттегі су ауырлығының 89 % -ын құрайды.

- **Оттегінің химиялық белгісі – О.**
- **Жай зат формуласы – O_2 .**
- **Салыстырмалы атомдық массасы ≈ 16 .**
- **Салыстырмалы молекулалық массасы ≈ 32 .**
- **Қосылыстарында валенттілігі негізінен 2-ге тең.**
- **Эквивалент массасы 8 г/мольге, көлемдік эквиваленті 5,61 л/мольге тең.**



Негізгі ұғымдар: оттегі, атмосфера, минерал, тау жынысы.

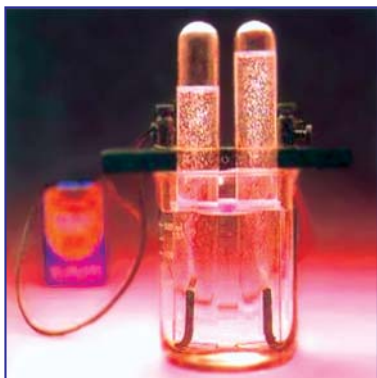
Сұрақтар мен тапсырмалар:



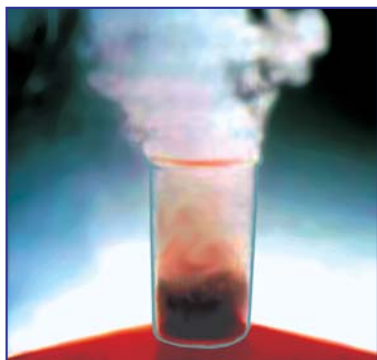
1. Оттегінің табиғатта таралуы туралы не білесің?
2. Оттегінің салыстырмалы атомдық массасы және салыстырмалы молекулалық массасы нешеге тең?
3. Төмендегі қосылыстар құрамындағы оттегінің массалық үлесін есептеңдер: 1) құм – SiO_2 ; 2) әктас – $CaCO_3$; 3) сөндірілмеген әктас – CaO ; 4) магнит теміртас – Fe_3O_4 ;
4. Оттегі табиғатта қандай қосылыстардың құрамында кездеседі? Жасайтын жерлеріндегі кездесетін оттекті қосылыстарға мысалдар келтіріңдер.
5. Оттегінің табиғатта ең көп тараған қосылыстарының бірі ақ құм – SiO_2 . а) ақ құмның молекулалық массасын есептеңдер; ә) оның құрамындағы элементтердің массалық қатынасын тап; б) 300 г ақ құм құрамындағы зат мөлшерін, молекулалар санын, кремний және оттегі атомдары санын есепте.

§21. ОТТЕГІ – ЖАЙ ЗАТ

Табиғатта оттегі атомдарынан екі түрлі жай зат жасалады. Яғни оттегі (O_2) және озон (O_3).



18-сурет. Судың электролизінде 2 көлем сутегі және 1 көлем оттегі жасалады



19-сурет. H_2O_2 -нің MnO_2 қатысында айыру

реакциясына назар аударсақ, бұл үдеріс (MnO_2) – марганец (IV)-оксиді – кара ұнтақ әсерінде өте тез жүреді. Оттегі шапшаң бөлініп шығады да реакциядан соң ыдыста су және кара ұнтақ (MnO_2) өзі жұмсалмастан қалады.

Ыдыс түбіндегі ұнтақты филтрлеп құрғатып, оның бастапқы массасы мен қасиеттері өзгермей қалатынын байқау мүмкін. Оны тағы да сутегі пероксидінің басқа үлгілерін айыру үшін пайдаланса болады.

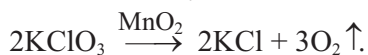
Оттегі — Сен және біз тыныс алатын ауа құрамындағы балықтар тыныс алып жатқан, яғни суда аз болса да еріген газ.

Алынуы. Зертханада оттегі төмендегі әдістер арқылы алынады:

1. Калийі перманганатты қыздыру арқылы айыру:



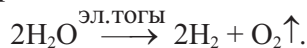
2. Бертоле тұзын катализатордың қатысуымен қыздырып айыру:



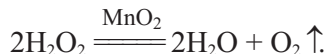
3. Сілтілік металдар нитраттарын қыздырып айыру:



4. Суды электролиздеу арқылы (18-сурет): (бұл тәсілмен таза оттегі алынады):



5. Сутегі пероксидті катализатор қатысуында ыдырату. (19-сурет)



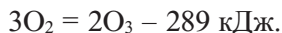
Өндірісте оттегіні суды электролиздеу арқылы немесе сұйық ауадан алады.

Катализатор туралы түсінік. Оттегінің алынуында сутегі пероксидінің айырылу реакциясына назар аударсақ, бұл үдеріс (MnO_2) – марганец (IV)-оксиді – кара ұнтақ әсерінде өте тез жүреді. Оттегі шапшаң бөлініп шығады да реакциядан соң ыдыста су және кара ұнтақ (MnO_2) өзі жұмсалмастан қалады.

- Химиялық реакциялардың жылдамдығын асырып, өзі бұл үдерісте өзгермей, жұмсалмай қалатын заттар катализаторлар деп аталады.
- Катализатордың қатысеуында жүретін үдеріс катализ деп аталады.

Физикалық қасиеттері. Оттегі молекуласы екі атомнан құралып, жай зат ретінде O_2 формуламен өрнектеледі. Салыстырмалы молекулалық массасы 32-ге тең. Қалыпты жағдайда оттегі – түссіз, иіссіз және дәмсіз газ. Ауадан аздап ауыр (1 л оттегінің салмағы 1,43 г; 1 л ауаның салмағы 1,293 г). Оттегі суда өте аз ериді: $0^\circ C$ -да 1 л суда 49 мл, $20^\circ C$ -да 1 л суда 31 мл оттегі ериді. $1500^\circ C$ шамасында оттегі атомдарға бөліне бастайды. $183^\circ C$ -да оттегі көгілдір сұйықтыққа айналады. Сұйық оттегі магнитке тартылу қасиетіне ие.

Озон. Оттегі немесе ауадан электр ұшқыны өткізілсе (немесе күн күркірегенде, найзағай болғанда) өзіне тән иісі бар жана зат – озон пайда болады. Озонды таза оттегіден алу мүмкіндігі, оның тек оттегі атомдарынан тұратындығын, оның оттегінің аллотропиялық түр өзгерісі екендігін дәлелдейді:



Озон тұрақты түрде стратосферада (Жер бетінен 23–25 км биіктіктегі ауа қабаты) Күннің ультракүлгін сәулелері әсерінде, қылқан жапырақты өсімдіктерде, смола тәріздес заттардың тотығуы нәтижесінде пайда болып тұрады.

Стратосферада 2–4,5 мм-лі озон қабаты болады, ол Жерді Күннің зиянды радиациясынан (зиянды сәулелерден) қорғайды, озон қабатының ыдырауы Жердегі тіршілік үшін өте қауіпті. Сондықтан ғалымдар ұдайы озон қабатының «тесіктерінің» пайда болу себептері мен олардың алдын алу шаралары жайлы зерттеулер жүргізіп келеді.

Озон резинканы ыдыратады, майларды және қағазды ағартады, бактерияларды жояды. Өндірісте технологиялық процестерді жетілдіруде, түтін газдарын, өнеркәсіп және тұрмыстық қалдық суларды тазалауда, ауа және ауыз суды дезинфекциялауда пайдаланылады.

- Озон – көгілдір түске, өзіне тән иіске ие, суда оттегіден жақсы еритін газ ($0^\circ C$ -да 1 л суда 490 мл озон ериді).
- Озон тез ыдырайды: $O_3 = O_2 + [O]$; $2[O] = O_2$.
- Озон зертханада озонатор көмегімен алынады.
- Озонды оттегіден күшті салқындату арқылы бөліп алады ($-111,9^\circ C$ -да озон қайнайды).

- Озон улы. Оның ауадағы мөлшері 10^{-5} %-дан артық болмауы тиіс.
- Күміс оттегімен әсерлеспесе де, озон оны оксидке айналдырады.



Тірек сөздер: оттегі молекуласы, озон, ультракүлгін сәуле, күн радиациясы, смола тәріздес заттар, электр разряды, озонатор, дезинфекция, тотықтырғыш, катализатор, катализ.

Сұрақтар мен тапсырмалар:

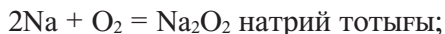
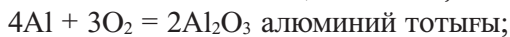


1. Оттегінің физикалық қасиеттерін сипатта.
2. Оттегі халық шаруашылығының қай саласында қолданылады?
3. Төмендегі сөздердің қайсысында оттегі элементі, қайсы сөзде жай зат ретіндегі оттегі туралы айтылғанын анықтандар: 1) балықтар суда еріген оттегімен тыныс алады; 2) су құрамында оттегі бар; 3) жанармайдың жануы үшін оттегі қажет; 4) фотосинтез нәтижесінде өсімдіктер оттегі бөліп шығарады; 5) шекер құрамында оттегі бар.
4. Озон табиғатта қалай пайда болады?
5. Озон қабаты және ондағы «тесіктер» туралы не білесіңдер?
6. Оттегі озондандырылғанда көлемі 8 мл-ге кемиді. Қанша көлем оттегі озонға айналған және қанша көлемде озон пайда болған?
7. Озон және оттегі қоспасының орташа молекулалық массасы 40 г, қоспада неше % оттегі бар?

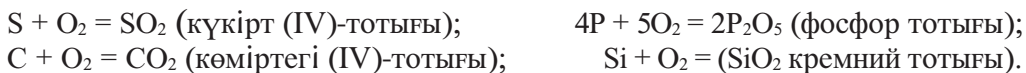
§22. ОТТЕГІНІҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ. БИОЛОГИЯЛЫҚ МАҢЫЗЫ ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫЛУЫ

- Оттегі фтордан кейінгі ең белсенді бейметалл.
- Оттегі жануға көмектесетін газ.

Химиялық қасиеттері. Оттегі алтын, күміс, платина және платина қатарындағы металдардан басқа дерлік барлық металдармен түрлі жағдайларда реакцияға кірісіп тотықтар жасайды:



Галогендерден (VII топтың негізгі топшасы элементтері) басқа барлық бейметалдар да оттегімен реакцияға кірісіп, тотықтар жасайды:



Оттегі күрделі органикалық және бейорганикалық заттармен де реакцияға кіріседі:



- **Оттегінің жай және күрделі заттармен өзара әсерлесуі нәтижесінде пайда болған жаңа заттар — тотықтар.**
 - **Тотықтарда оттегі екі валентті болады.**
- MgO, CaO, Al₂O₃, SO₂, CO₂, P₂O₅, SiO₂ — тотықтар.**

Биологиялық маңызы. Оттегі маңызды биогенді элемент саналады. Өсімдіктердің құрғақ биомассасының 45%-ын оттегі құрайды. Жердегі тірі организмдердің тыныс алу үдерісі оттегімен тікелей байланысты. Зиянды сәулелерді өзінде алып қалатын озон қабатының көзі де оттегі. Өлген организмдердің ыдырауы мен шіруінде де оттегінің маңызы үлкен. Фотосинтез үдерісінің де оттегісіз жүруі мүмкін емес. Адам денесінің 65 % -ын оттегі құрайды.

Қолданылуы. Дәрігерлікте, су асты және ғарыштық аппаратта тіршілікті қамтамасыз етуде, тыныс алу және жану, шіру процестерінің жүруінде, өндірісте жоғары температуралар жасауда, химиялық заттар жасауда, түрлі агрегаттарда жанармай тотықтырғышы ретінде оттегі кең қолданылады. Оттегі 40 л-лі көгілдір түсті баллондарда (таза ауырлығы 80 кг) 150–160 атм қысымында 6–7 м³ (оттегі ауырлығы 9–10 кг) сығылған газ тәріздес күйде техникалық қажеттіліктер үшін саудаға да шығарылады.



Тірек сөздер: тотығу, калийлі перманганат, Бертоле тұзы, сутегі пероксиді, шіру, биомасса.

Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. Оттегі қайсы металдар және бейметалдармен әсерлеспейді?
2. Оттегі зертханада және өндірісте қандай әдістермен алынады?
3. Оттегі қандай мақсаттарда пайдаланылады?
4. Қ.ж.-да 2,5 л CH₄ оттегіде толық жануы үшін қанша көлем оттегі жұмсалады және қанша көлем CO₂ жасалады?
5. 3,6 г сутегі пероксиді катализатор қатысуында толық ыдырағанда неше грамм оттегі пайда болады және бұл массадағы оттегі қ.ж.-да қанша көлемді алады?

§23. ОТТЕГІНІҢ ТАБИҒАТТА АЙНАЛУЫ. АУА ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚҰРАМЫ. АУАНЫ ЛАСТАНУДАН САҚТАУ

Оттегі литосфера, гидросфера және атмосферада үлкен мөлшерде болады.

6-кесте

Оттегінің Жердегі ресурстары

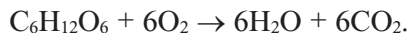
Аясы	Негізгі химиялық пішіндері	Масса, т
Литосфера	Силикаттар, алюмосиликаттар, тотықтар	10^{19}
Гидросфера	Су	$1,5 \cdot 10^{18}$
Атмосфера	Молекулалық оттегі	$1,2 \cdot 10^{15}$
Биосфера	Су, карбон қышқылдары, ақуыздар, нуклеин қышқылдары, көмірсутегілер, линидтер	10^{12}

Литосфера гидросфера, атмосфера, биосферадан өзгеше, оттегі табиғатта айналуға қатыспайды. Табиғатта оттегінің айналуы негізінен фотосинтез және тыныс алу процестерімен байланысты болады.

Фотосинтезде атмосферадағы көмір қышқыл газы (CO_2) сумен әсерлесіп, органикалық зат және оттегі құрайды. Мұнда CO_2 -дағы оттегінің жартысы биомасса жасау үшін, қалған жартысы және көмірқышқылымен әсерлесіп жатқан судағы оттегі күйінде толық атмосфераға шығады. Осылай фотосинтез реакциясы оттегіні гидросферадан атмосфераға және атмосферадан биосфераға өтуін қамтамасыз етеді (оттегінің су молекуласынан бөлінуі * белгісімен көрсетілген):



Фотосинтезге кері процестер болған тыныс алуда, өлген организмдердің ыдырауында және жануда оттегі биосферадан атмосфера мен гидросфераға өтеді:



Жер биомассасындағы оттегі 20–30 жылда толық алмасып болады. Литосферада оттегі атмосферадағы CO_2 пішінінде байланысты күйінде CaCO_3 -ке өтеді (мысалы, моллюска қабыршақтары арқылы), содан соң карбонаттар термиялық айырылуынан CO_2 күйінде атмосфераға қайтады: $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$



Бұл реакция көбінесе вулкан атқылайтын зоналарда жүреді де, атмосфера CO_2 -ні баяу шығарады.

Ауа. Атмосфера ауасы көптеген газдардың табиғи қоспасы саналады. Ауаның негізгі бөлігін құрайтын азот және оттегіден басқа оның құрамына аз мөлшерде инертті газдар, көмір қышқыл газы және сутегі кіреді. Олардан басқа ауада су булары, шаң және басқа кездейсоқ қосымшалар да болады. Оттегі, азот және инертті газдар ауаның тұрақты құрам бөлігі саналады, олар кез келген жерде де бірдей мөлшерде кездеседі. Көмір қышқыл газы, су булары және шаң мөлшері жағдайға қарап өзгеріп тұрады.

7-кесте

Теңіз деңгейіндегі құрғақ ауа құрамы (% да).

	N_2	O_2	CO_2	H_2	Ar	Ne	He	Kr	Xe
Көлем бойынша	78,03	20,99	0,03	0,01	0,933	0,00161	0,00046	0,00011	0,000008
Ауырлық бойынша	75,6	23,1	0,046	0,0007	1,286	0,00012	0,00007	0,0003	0,00004

1 л ауа 20°C -да және қалыпты атмосфера қысымында 1,293 г болады. -192°C және 101,33 кРа қысымда ауа түссіз, тынық сұйықтыққа айналады. Сұйық ауадан азот, оттегі, инертті газдарды бөліп алады.

Ауадағы CO_2 және су булары Жердің жылуының ғарышқа таралуының алдын алушы тосқауыл – қорғаушы экран міндетін орындаса, ауадағы озон қабаты Күн және жұлдыздардың Жердегі тіршілік үшін қауіпті толқындарын өткізбейтін қалқан міндетін орындайды.

Ауадағы шаң жаңбыр тамшылары пайда болатын ядролар міндетін орындайды.

Ауадағы кездейсоқ қосымшаларға органикалық қалдықтардың шіруінен жасалатын сутегі сульфид және аммиак, өндіріс қалдығы болған сульфид (IV) ангидрид, атмосферада электр разрядтары нәтижесінде пайда болатын азот тотықтары сияқты күрделі заттар жатады, олар периодты түрде жаңбырмен, қармен ауадан тазаланып тұрады.

Ауа Жердегі тіршілік үшін ең қажетті құрамды бөлшек, оның тазалығын, тұнықтығын сақтау адамзат үшін өте маңызды. Ауаны ластанудан сақтау үшін шығынсыз жаңа технологиялар қолданылуы,

Жер биомассасының себепсіз азаюының алдын алу, ауа тазалығын сақтайтын табиғи механизмдердің қалыпты жұмыс істеуін қамтамасыз ету қажет.

- Ауа – адамзаттың баға жетпес ортақ мүлкі.
- «Егер шаң-тозаң болмаса адам 1000 жыл өмір сүрген болар еді», деп айтқан еді Әбу Әли ибн Сина.



Тірек сөздер: фотосинтез, тыныс алу, биомасса, озон қабаты, ауа құрамы, ультракүлгін сәуле, құрғақ ауа, сұйық ауа.



Сұрақтар мен тапсырмалар:

1. Сеніңше, оттегі табиғатта қалай айналады?
2. Ауаның құрамы туралы не білесің?
3. Ауаның тазалығын сақтау үшін не істеу керек?

§24. ЖАНУ. ОТЫННЫҢ ТҮРЛЕРІ

- Жану адамзат үйренген ең бірінші химиялық реакция болып табылады.
- Оттегінің қатысуымен жүретін, көп мөлшерде жылу және жарық сәуле шығаратын реакциялар жану деп аталады.



20-сурет. Магнийдің таза оттегіде жануы

Зат таза оттегіде жанғанда бөлініп шығатын жылу ауадағыдай азотты қыздыруы шарт емес (20-сурет). Сондықтан ауадағыға қарағанда таза оттегіде тез жанады және жанғанда температура едәуір жоғары болады.

Шоқталған таяқшаны таза оттегісі бар ыдысқа түсірсек, ол тез жана бастайды. Ауада шоқ өшіп қалуы да мүмкін. Егер бұл таяқша жанып тұрған болса, ауада да жану тоқтамайды, себебі жану кезінде бөлініп шыққан жылу таяқшаның жану температурасынан жоғары болуын қамтамасыз етіп тұрады.

- Заттың ауада жануы үшін қажет болған температураны жану температурасы деп атайды.
- Жалын — қызған газ және бу қоспасы.

Демек, заттардың жануын қамтамасыз ету үшін,

ең алдымен, оны жану температурасына дейін қыздыру және оттегімен үздіксіз қамтамасыз ету керек.

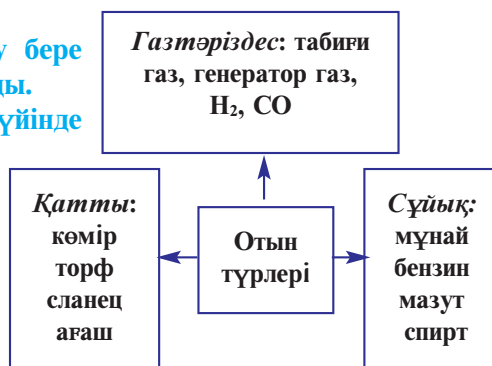
Жалынды өшіру үшін жанудың басталуын қамтамасыз ететін шараларды жоқ ету керек, яғни затты жану температурасынан төмен температураға дейін салқындату және оған оттегі беруді тоқтату керек (21-сурет).

Жалынға алдын температураны төмендететін зат (су, құм, көмірқышқыл көбік) себіледі, содан соң одеял немесе брезент жабылса жалын көзіне ауа өтпейді, өрт өшеді.

Төтенше жағдайларда өртті сөндіру үшін бастапқыда өрт өшіру құралдарын пайдалану керек, егер олар болмаса жоғарыдағы әдіспен өртті өшіруге болады.

Жалпы алғанда жану процесі өндірісте және күнделікті тұрмыста үлкен маңызға ие.

- **Жанғыштығы нәтижесінде жылу бере алатын материал отын деп аталады.**
- **Отын қатты, сұйық және газ күйінде болады.**
- **Отындардан әрқашан дұрыс және қауіпсіздік ережелерін сақтаған күйде пайдалан. Болмаса өрт шығуы мүмкін.**
- **Өрт — бақылаудан шығып кеткен жану құбылысы.**



Қатты отыннан минерал қалдық — күл қалады, сұйық және газ тәріздес отында мұндай кемшілік болмайды. Бірақ әрбір отынның түрі өзінің келіп шығуына, өндіру көлеміне, экономикалық тиімділігіне қарай тиянақты өз орнына ие, өзара орын басу мүмкіндігі шектелген.

Отынды орынсыз жағу — халық шаруашылығына зиян тигізеді. Отын жылу энергиясын алу үшін, шикідей пайдаланылмайтын азық-түлік өнімдерін пісіруге, рудалардан металдарды балқытып алуда, транспорт қозғалысында, энергияның басқа түрлерін алуда қолданылады.

- **Өзбекстанда қатты отын — көмір, негізінен, Ангрен, Шарғұн, Байсын кендерінен қазып алынады. Өзбекстанда көмірдің қоры 2 миллиард тоннадан артық.**



21-сурет. Жалынның өшуі

- Сұйық отын — мұнай Үстірт, Бұхара, оңтүстік-батыс Гисар, Сұрхандария, Ферғана өңірлерінен көптеп қазып алынады.
- Республикамызда ең ірі табиғи газ кендері — Шортан және Мубарек газ кендері.



Тірек сөздер: жану, жану температурасы, жандыру, өртті өшіру, жанғыштық, отын, отын түрлері.

Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. Жану процесінің мазмұнын түсіндір.
2. Жану процесінің өнеркәсіптегі, ауыл шаруашылығындағы, транспорттағы, күнделікті тұрмыстағы маңызын түсіндіріп бер.
3. Жану температурасы деген не?
4. Шамның жануын бақыла және түсіндір.
5. Сендер жасайтын жерде қолданылатын отын түрлері туралы айтып беріңдер.



4-іс жүзіндік жұмыс

ОТТЕГІ АЛУ ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІМЕН ТАНЫСУ

Оттегі алынатын заттар: KMnO_4 , KClO_3 , KNO_3 , MnO_2 , H_2O_2 , HgO .

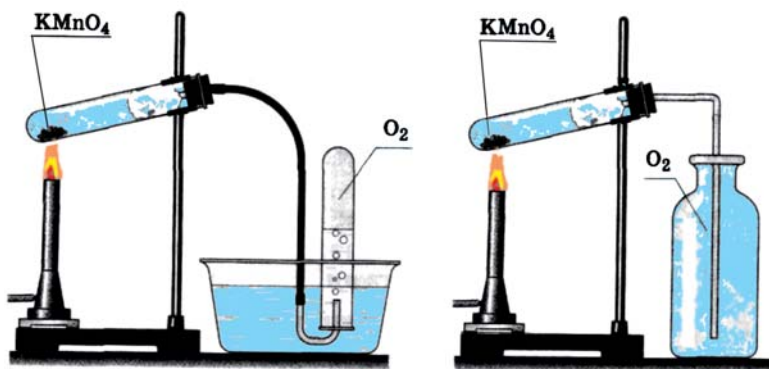
Оттегі алу және оны жинау

Пробирканың 1/4 бөлігіне калийлі перманганат KMnO_4 салынады. Газ өткізгіш түтігі бар тығынмен пробирканың аузы жабылады. Аспап темір штативке суретте көрсетілгендей орнатылады. Құрастырылған аспаптың герметикалығы және дұрыс орнатылғандығы тексеріледі (22-сурет).

Пробирканың калийлі перманганат тұрған тұсы спирт лампасымен қыздырылады. Оттегі бөлініп шығып жатқаны шоқталған таяқшамен тексеріледі. Шоғы бар таяқшаның жануы оттегі бөлініп шыққанын білдіреді. Мұнда бөлініп шыққан оттегі ауаны ығыстырып шығару немесе суды ығыстырып шығару әдісімен жиналады.

Көмірдің оттегіде жануы

Темір қасыққа бір бөлек пісте көмір салып, оны спирт лампасының жалынында шоқ болғанша қыздырады. Шоқ болған көмір бөліктерін оттегі



22-сурет. Оттегі алу үшін қолданылатын аспап

бар ыдысқа түсіреді. Болған құбылысты түсіндір. Көмір жанып болған соң ыдысқа әкті су құйылып, шайқатылады. Қандай құбылыс болғанын түсіндір.

Жиналған оттегінің басқа қорынан шоқталған таяқша, күкірт, фосфор сияқты заттардың жануы бақыланады.

Орындалған жұмыс бойынша төмендегі тәртіппен есеп жазылады:

1. Жұмыс тақырыбы және мақсаты.
2. Жұмысты орындауда қажет болған аспаптар мен реактивтер тізімі.
3. Жұмысты орындау кезінде әрбір әрекетке атау беріп, жұмысты орындау тәртібі қысқаша түсіндіріледі. Пайдаланылған аспаптардың суреті сызылады. Болған құбылыстар жөнінде қорытындылар беріледі.
4. Жүретін реакциялардың теңдеуі жазылады.
5. Алынған нәтижелер бойынша қорытынды жасалады.

Түсініктеме: Мұғалім химия зертханасының мүмкіндіктеріне қарай оттегіні жоғарыда көрсетілген заттардың бірінен алуы мүмкін.

II ТАРАУ БОЙЫНША ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫ

1. Зертхана жағдайында оттегі төмендегі заттардың қайсысынан алынады?

- | | | | |
|---------|------------------------|------------------------|------------------------------------|
| 1. HgO. | 2. KMnO ₄ . | 3. KClO ₃ . | 4. H ₂ O ₂ . |
| A. 1. | B. 2,4. | C. 2,3. | D. 1,2,3,4. |

2. Темір оттегіде жанғанда қандай қосылыс пайда болады?

- | | | | |
|---------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| A. FeO. | B. Fe ₂ O ₃ . | C. Fe ₃ O ₄ . | D. Темір оттегіде жанбайды. |
|---------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|

3. Төмендегі заттардың қайсылары оттегімен реакцияға кірісіп, тек қана қатты зат жасайды?

1. C. 2. CS₂. 3. S. 4. P. 5. CH₄. 6. Cu
A. 1, 3, 4, 6. B. 2, 5. C. 4, 6. D. 4.

4. 1 мольден алынған төмендегі заттардан қайсысының жануы үшін көп оттегі қажет болады?

- A. S. B. P. C. H₂. D. CH₂.

5. Күкіртті жағу үшін 16 г оттегі жұмсалды. Осы мөлшердегі оттегіде неше оттегі атомы бар?

- A. $3,01 \cdot 10^{23}$. B. $6,02 \cdot 10^{23}$. C. $9,03 \cdot 10^{23}$. D. $12,04 \cdot 10^{23}$.

6. 18 г көміртегін толық жағу үшін неше л оттегі қажет?

- A. 33,6. B. 22,4. C. 11,2. D. 5,6.

7. Төмендегі заттардың қайсы бірінде оттегінің массалық үлесі көп?

- A. Al₂O₃ B. Fe₂O₃ C. Cr₂O₃ D. H₂C.

8. «А» зат қыздырылды және оттегі бар ыдысқа түсірілді. Нәтижеде ыдыстың іші ақ түтінге толды. «А» зат:

- A. C. B. S. C. Fe. D. P.

9. 0,25 моль оттегінің массасын және осы мөлшердегі молекулалар санын тап:

- A. 8 г және $1,505 \cdot 10^{23}$.
B. 12 г және $2,2575 \cdot 10^{23}$.
C. 16 г және $3,01 \cdot 10^{23}$.
D. 24 г және $4,515 \cdot 10^{23}$.

10. Төмендегі отындардың қайсысы жанғанда су пайда болады?

1. Көмір. 2. Табиғи газ. 3. Қатты отын.
A. Барлық отын жанғанда.
B. Көмір жанғанда.
C. Табиғи газ жанғанда.
D. Табиғи газ және қатты отын жанғанда.



СУТЕГІ

§25. СУТЕГІ — ХИМИЯЛЫҚ ЭЛЕМЕНТ

1766 жылы ағылшын ғалымы Г. Кавендиш «жанғыш ауаны» ашты, 1783 жылы Парижде Жак Шарль сутегі толтырылған шармен ауаға ұшты (23-сурет), 1787 жылы А.Лавуазе Кавендиш ашқан «жанғыш ауа» судың құрамына кіретіндігін анықтады, оған «gidrogenium» (Hydrogenium), яғни, су жасаушы деген ат берді, қазіргі уақытта сутегі белгісі сол сөздің бірінші әрпі Н-пен ернектеледі.

- **Химиялық белгісі – Н.**
- **Жай зат формуласы – H_2 .**
- **Валенттілігі 1-ге тең.**
- **Салыстырмалы атомдық массасы – 1, 0078.**
- **Салыстырмалы молекулалық массасы – 2,0156.**

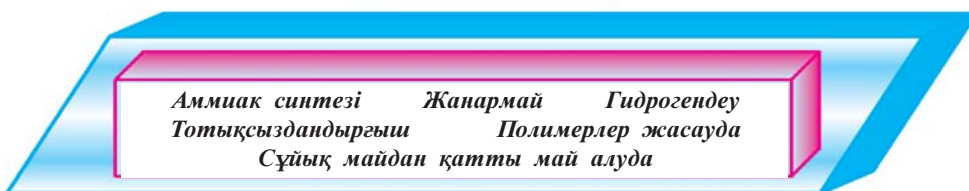
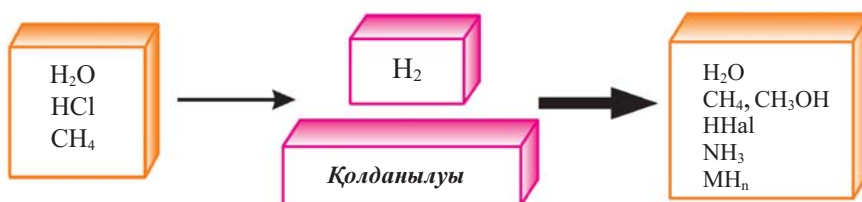
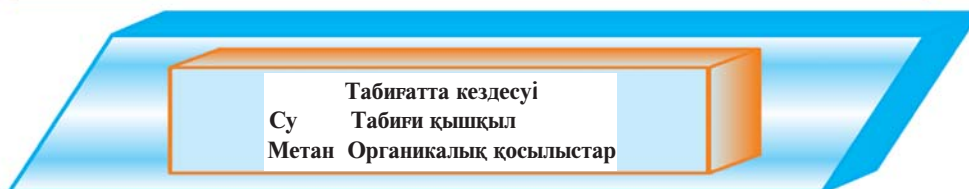


23-сурет. Сутегі толтырылған әуе шарының ұшуы

Сутегі бос күйінде Жерде өте аз мөлшерде кездеседі. Вулкан атқылағанда немесе мұнай қазып алуда кейде басқа газдармен бірге бөлініп шығады. Бірақ сутегі қосылыстар күйінде өте көп тараған. Сутегі — ең көп қосылыс жасайтын элемент. Ол Жер қыртысы, су және ауаның тұтас массасының 0,88 % -ын құрайды. Су молекуласы массасының 1/9 бөлігін құрайтын сутегі барлық өсімдік және жануар ағзалары, мұнай, табиғи газдар, көптеген минералдар құрамына кіреді.

Сутегі — ғарышта ең көп тараған элемент. Ол Күн және басқа жұлдыздар массасының негізгі бөлігін құрайды. Ғарыштағы газ тәріздес тұмандықтар, жұлдызаралық газдар, жұлдыздар құрамында кездеседі. Жұлдыздардың ішінде сутегі атомдары гелий атомдарына айналады. Бұл

$H(1)1s^1$	${}_1H^1$	Сутегі изотоптары	${}_1T^3$
$T_q, ^\circ C$	-259,1	${}_1D^2$	-251,85
$T_s, ^\circ C$	-252,6	-254,4	-248,1
Ашылған	1766 ж	-249,55	1934 ж.
	Г. Кавендиш	1932 ж. Г. Юри	М. Олифомта



үдеріс жылу бөліну арқылы жүреді (**термиядролық реакция**) және көптеген жұлдыздар, оның ішінде, Күн үшін де негізгі энергия көзі саналады.

Жалпы алғанда, сутегі Жерде бос су, минералдардағы кристалданған сулар, метан және мұнай көмірсутектері, түрлі гидроксидтер, өсімдік және жануарлар биомассасы, органикалық заттары түрінде кең тараған.



Тірек сөздер: сутегі, бос су, кристалданған су, метан, гидроксидтер.

Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. Сутегінің химиялық белгісі қалай шыққан?
2. Сутегінің табиғатта таралуы туралы не білесіз?
3. Сутегінің ғарышта таралуы туралы айтып бер.
4. Сутегінің төмендегі қосылыстардағы % үлесін есепте:
 - а) CH_4 ;
 - ә) NH_3 ;
 - б) C_2H_2 ;
 - в) $C_6H_{12}O_6$.

§26. ҚЫШҚЫЛДАР ТУРАЛЫ АЛҒАШҚЫ ҰҒЫМДАР

Сутегінің табиғатта кездесетін қосылыстары ішінде қышқылдар (қышқыл сулар) ерекше орын алады.

Табиғатта көптеген қышқылдар кездеседі. Цитрус жемістерінде (лимон, апельсин, мандарин) лимон қышқылы, көк жемістерде (алма, бехи, анар) алма қышқылы, атқұлақ немесе қымыздық өсімдіктерінің жапырақтарында қымыздық қышқылы, құмырсқалардың қарын қапшықтарында (бал арасының уы және қалақайда) құмырсқа қышқылы болады. Газды минерал суда көмір қышқылы болады.

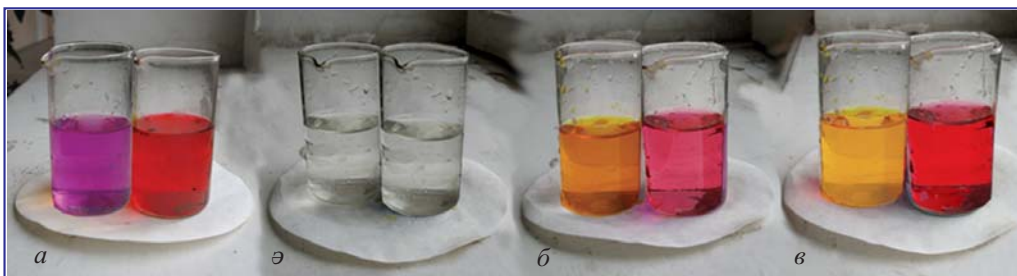
Кейде тамақтарға сірке қышқылын қосып қолданылады. Сірке қышқылы жүзім немесе алманы ашыту арқылы алынады. Жоғарыда айтылған барлық табиғи қышқылдарға қышқыл дәм тән болып, олардың барлығы – сутегі қосылыстары.

Олардан басқа химия өнеркәсібі өндіретін жасанды қышқылдар да сутегі қосылыстарына жатады. Мысалы, дәрігер ұсынысы бойынша асқазан-ішек ауруларында ішілетін тұз қышқылының (HCl) ерітіндісі немесе автокөліктердің аккумуляторларында қолданылатын сульфат қышқылы (H₂CO₄).

● Заттардың арнайы қасиеттерімен байланысты түрде олардың түсін өзгертуші сынау заттары индикаторлар деп аталады.

Қышқылдардың ерітінділері лакмус, метилоранж, әмбебап индикатор деп аталатын сынақ заттарының түсін түрліше өзгертеді (24-сурет).

Қышқылдардың ерітінділеріне (көп жағдайларда жасанды жолмен алынған бейорганикалық қышқылдар) металдар (магний, мырыш, темір, мыс) әсер еткенде олар әртүрлі әсерлеседі. Атап айтқанда, қышқылдардан



24-сурет. Қышқылдар ерітінділерінің индикаторларға әсері:

а) күлрең түсті лакмус қызыл түске өтеді; ә) түссіз фенолфталеиннің реңі өзгермейді; б) қою сары түсті метилоранж қызғыш түске өтеді; в) әмбебап индикатор қызыл түске өтеді

сутегіні магний тез, мырыш және темір жай ығыстырып шығарса, мыс сутегіні ығыстырып шығара алмайды.

Демек, қышқылдар төмендегі ортақ қасиеттерге ие:

- 1) қышқылдар ерітінділері қышқыл дәмге ие болады (табиғи қышқылдар мысалында; жасанды қышқылдардың дәмін білу үшін ауызға алу өмір үшін қауіпті!);
- 2) қышқылдар ерітінділері индикаторлардың түсін өзгертеді;
- 3) көпшілік қышқылдардың судағы ерітінділеріне бір қатар химиялық белсенді металдар әсер еткенде олардың құрамындағы сутегі бөлініп шығады.



Тірек сөздер: қышқыл, карбонат, хлорид, сульфат, индикатор, лакмус, метилоранж, әмбебап индикатор.

Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. Табиғатта қандай қышқылдар кездеседі?
2. Жасанды жолмен алынатын қандай қышқылдарды білесің?
3. Индикаторлар қандай заттар және олар қышқылдарға қалай әсер етеді?
4. Қышқылдардың қандай қасиеттері бар?
5. Жасанды жолмен алынған қышқылдардан біреуінің құрамы төмендегідей: Н–2,1%, N–29,8% және О –68,1%. Қышқылдың формуласын анықта.

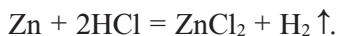
§27. СУТЕГІНІҢ АЛЫНУЫ

Сутегінің валенттілігі тұрақты, әрқашан 1-ге тең. Сондықтан біреуі сутегі болған екі элемент атомынан түзілген қосылыстарда (бинар қосылыстар) сутегінің индексіндегі сан екінші элементтің валенттілігін көрсетеді:



Демек, сутегінің валенттілігі тұрақты болғандықтан оған қатысты басқа элементтің валенттілігін оңай анықтау мүмкін.

Зертханада алынуы. Зертханада сутегі мырыш және тұз қышқылымен әсерлесуі арқылы алынады (25-сурет).

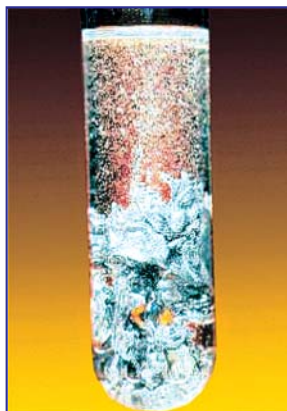


Бұл үшін арнаулы құрылым немесе Кипп аппараты пайдаланылады (26-сурет).

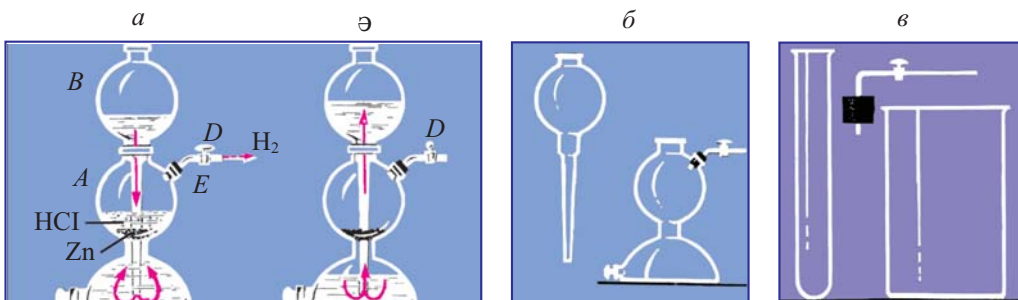
Аппарат В – воронка және А – ыдыстан тұрады, бұл ыдыс өзара тұтасқан шар тәріздес және жарты шар тәріздес шыны ыдыс. В – воронка қойылғанда шар мен жарты шар тұтасқан тар бөлігімен воронка ұшы арасында тесік пайда болады. А ыдысқа металл бөлшектері Е – тубулус арқылы салынады. Воронкаға қышқыл ерітіндісі құйылады, жарты шар толып, тесіктен өтіп металл бөлшекшелерін де толтырғанда қышқыл құю тоқтатылады. Металл бөлшектері мен қышқыл арасында реакция басталып, газ көпіршіктері шығады, ол H_2 тубулусқа орнатылған – Д түтігі арқылы сыртқа шығарылады да арнаулы ыдысқа құйылады. Тәжірибе аяқталғанда Д – кран жабылады. Бөлініп шыққан газдың шығу жолы бекітілген соң, газ жиналып, қышқылды қысады. Қышқыл воронка арқылы жоғарыға көтеріледі де металл бөлшектеріне тимей қалады, нәтижеде реакция тоқтайды. Ыдыстың шар тәріздес бөлігінде тағы да қолдану мүмкін болған сутегі газының сақталып тұруы тәжірибені жалғастыруда ыңғайлы болады.

Кипп аппараты болмаса, арнаулы құрылымды зертханада бар ыдыстардан оңай дайындау мүмкін, оның істеу принципі де Кипп аппараты сияқты.

Өндірісте алынуы. Сутегі халық шаруашылығында көп қолданылатын зат болғаны үшін оның өндірісте алу әдісімен де танысамыз. Сутегі жай зат ретінде табиғатта өте аз кездеседі. Оны өндірісте алу үшін табиғатта



25-сурет. Zn-тың HCl қышқылынан сутегіні ығыстырып шығаруы



26-сурет. Кипп аппаратының құрамдық бөлшектері және Кипп аппаратының жұмыс істеуі (а, ә, б), оның орнын басатын арнаулы құрылым (в)



көп таралған қосылыстары пайдаланылады. Су және табиғи газдың негізгі құрамдық бөлігі болған метан осыларға жатады. Олардан төмендегі әдіспен сутегі алынады:



2. Метанды қайта өңдеу: $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + 3\text{H}_2 + 206 \text{ кДж}$ (бұл реакция $425\text{--}450^\circ \text{C}$ -да Ni катализаторы қатысында жүреді).

3. $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2 - 40 \text{ кДж}$ (бұл реакция $425\text{--}450^\circ \text{C}$ -да Fe_2O_3 катализаторы қатысында жүреді).



Тірек сөздер: сутегінің валенттілігі, мырыш, тұз қышқылы, сутегі газы, Кипп аппараты.

Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. Төмендегі қосылыстардағы сутегі және екінші элементтің валенттілігін анықта: H_2S ; NaN ; PH_3 ; CH_4 ;
2. Қайсы металдар және қышқылдар арасындағы реакциялардан сутегі алу мүмкін? Реакция теңдеулерін жаз.
3. Кипп аппаратының жұмыс істеу принципін түсіндіріңдер.
4. 4,48 л сутегі алу үшін қанша темір және сульфат қышқылы керек?

§28. СУТЕГІ — ЖАЙ ЗАТ. ОНЫҢ ФОРМУЛАСЫ ЖӘНЕ МОЛЬДІК МАССАСЫ. СУТЕГІНІҢ ФИЗИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Жай зат ретінде сутегі екі атомнан түзіледі – H_2 . Оның салыстырмалы молекулалық массасы ≈ 2 г/мольге тең, ең жеңіл, ең жақсы жылу өткізгіш газ деп саналады. Қалыпты жағдайда атмосфера ауасында аз мөлшерде кездеседі. Сутегі металдарда еру қасиетіне ие. Одан басқа ең жеңіл газ ретінде ең үлкен диффузия жылдамдығына ие. Оның молекулалары басқа газ молекулаларына қарағанда тиісті зат аясында тез таралады және түрлі тосқауылдардан тез өте алады. Жоғары қысым және температурада оның бұл қабілеті өте жоғары болады.

Физикалық қасиеттері. Сутегі – түссіз, иіссіз, дәмсіз газ. Суда нашар ериді: қалыпты жағдайда 1л суда 21,5 мл ериді. Кейбір металдарда (никель, палладий, платина) жақсы ериді. Ең жеңіл газ, ауадан 14,5 есе жеңіл. Қайнау температурасы $-252,6^\circ \text{C}$; $-259,1^\circ \text{C}$ -да мөлдір кристалл жасайды.

Химиялық қасиеттері. Әдеттегі температурада молекулалық сутегінің белсенділігі үлкен емес. Ал атомдық сутегі өте белсенді.

Сутегі дерлік барлық бейметалдармен ұшқыш қосылыстар жасайды. Бейметалдардың белсенділігіне қарай реакция тез немесе жай жүреді.

1. Фтормен үй температурасында қосылады: $\text{H}_2 + \text{F}_2 = 2\text{HF}$
2. Хлормен жарықта тез қыздырылғанда қопарылыс жасап (қараңғыда және қыздырылмағанда жай) қосылады: $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$
3. Әдеттегі температурада оттегімен әсерлеспейді. 2:1 көлемдік қатынаста сутегі мен оттегі қоспасы «шытырлауық газ» деп аталады және сыртқы әсер нәтижесінде қопарылыс беріп реакцияға кіріседі. Сутегі оттегіде жанады:

$2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$. Бұл реакцияда 3000°C -қа еру мүмкін.

4. Көп бейметалдармен жоғары температура, қысым немесе катализатор қатысуында реакцияға кіріседі (мысалы, күкірт немесе азотпен):
 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$
5. Жоғары температураларда сутегі металдарды олардың қышқылдық қосылыстары – тотықтарынан тотықсыздандырады (ығыстырып шығарады): $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$.
6. Сілтілік және жер-сілтілік металдар жоғары температурада сутегімен тұз сияқты қосылыстар — гидридтер жасайды: $2\text{Na} + \text{H}_2 = 2\text{NaN}$.

Атом күйіндегі сутегі күкірт, мышьяк фосфор, оттегімен үй температурасында да реакцияға кірісе алады, металдарды олардың тотықтарынан тотықсыздандырады.



Тірек сөздер: молекулалық сутегі, атомдық сутегі, диффузия, жеңіл газ, «шытырлауық газ», тотықтар, гидрид.

Сұрақтар мен тапсырмалар:

1. Қ. ж.-да 1 л көлеміндегі сутегінің массасын тап.
2. Гидридтер қандай заттар? Олардың жасалу реакциясының теңдеулерін жаз.
3. Төмендегі схема бойынша жүретін реакция теңдеуін жаз:
а) $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$; ә) $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{Fe}$.
4. 3,2 г темір (II)-тотығын (FeO) тотықсыздандыру үшін қандай көлемде сутегі қажет?



§29. СУТЕГІ — ТАЗА ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ОТЫН. ОНЫҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ

Сутегі – бұл келешек отыны. Жанғанда тек су пайда болады және қоршаған ортаны ластамайды. Сол үшін сутегі экологиялық таза отын ретінде келешегі маңызды.

Күн жүзінде болатын термоядролық реакция – сутегінің гелийге айлануы көп табиғи үдеріс үшін таусылмайтын жалғыз энергия көзі. Сол үдерістерді жасанды жолмен алып баруды басқару мәселесі шешілсе, адамзат таусылмас энергия көзіне ие болады.

Химия өнеркәсібінде сутегі ең көп мөлшерде аммиак өндіру үшін жұмсалады. Бұл аммиактың негізгі бөлігі тыңайтқыштар және азот қышқылын өндіруге жұмсалады. Бұдан тыс, сутегі метил спирті және сутегі хлоридін (тұз қышқылы) өндіруге, майлар, көмір және мұнай өнімдерін гидрогендеу (сутегімен қанықтыру) үшін қолданылады. Майлар гидрогенделсе маргарин, көмір және мұнай өнімдері гидрогенделсе – жеңіл отын пайда болады.

Сутегі-оттегі жалынының температурасы ($\approx 3000^{\circ}\text{C}$) балқуы қиын металдарды және кварцты кесу және дәнекерлеу мүмкіндігін береді.

Металлургияда сутегі металл оксидтерінен және галогендерінен тазалығы жоғары металдар алу мүмкіндігін береді.

Сұйық сутегі төмен температура техникасында қолданылады, реактивті техникада ең қолайлы, тиімді отын ретінде қолданылады.

Атом энергиясын алуда, ғылыми ізденулерде сутегінің үлкен маңызы бар.



Тірек сөздер: термоядро реакциясы, гидрогендеу, сутегі-оттегі жалыны, сұйық сутегі.

Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. «Сутегі – келешек отыны» дегенде не түсінесің?
2. Сутегі химия өнеркәсібінде қандай мақсаттарда қолданылады?
3. Сутегі-оттегі жалынында жүретін химиялық реакция теңдеуін жаз.
4. Отындардың қандай түрлерін білесің?
5. 1 кг сутегі жеткілікті мөлшердегі хлормен реакцияға кіріскенде қанша жылу бөліп шығарады?

III ТАРАУ БОЙЫНША ЕСЕПТЕР ШЕШУ

Химиялық реакцияларда қатты және сұйық заттармен бірге газ күйіндегі заттар да қатысады. Газ күйіндегі заттарды есептеуде көлем бірліктері (см^3 , немесе мл ; дм^3 немесе л ; м^3) пайдаланылады.

Бір түрлі жағдайда әр түрлі газдардың бір көлемдегі молекулалар саны бірдей болады. Мысалы, $22,4$ л көлемдегі газда $101,325$ кПа және 0°C -да молекулалар саны $6,02 \cdot 10^{23}$ болады.

Газдың тығыздығы – ρ газ мольдік массасы (M)-ның мольдік көлемі – (V_m) қатынасына тең.

$$\rho = \frac{M}{V_m}$$

Газдардың салыстырмалы тығыздықтары D молекулалық массалары қатынасы яғни $D = \frac{M_r(1)}{M_r(2)}$ теңдеу бойынша есептеледі.

Химиялық теңдеулер бойынша есептеу

1. $6,8$ г H_2S қалыпты жағдайда қанша көлемді алады?

Шешу.

$M_r(\text{H}_2\text{S})=34$; 1 моль = 34 г;

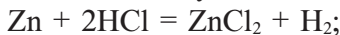
34 г H_2S – $22,4$ л көлемді алады; $6,8$ г H_2S – x л көлемді алады. Бұл пропорцияны шешсек:

$$x = \frac{6,8 \cdot 22,4}{34} = 4,48. \text{ Жауабы: } 4,48 \text{ л.}$$

2. $3,25$ мырыш моль тұз қышқылында ерітілгенде қ.ж.-да қанша көлемде сутегі жасалады?

Шешу.

Реакция теңдеуін жазамыз және теңдеуді теңестіреміз.



Реакция теңдеуі бойынша пропорция құрып, есепті шешеміз.

$$\begin{array}{l} 3,25 \text{ г} \times \text{л} \\ 65 \text{ г} \quad 22,4 \text{ л} \\ \frac{3,25 \text{ г}}{65 \text{ г}} = \frac{x \text{ л}}{22,4}; \quad x = \frac{3,25 \cdot 22,4}{65} = 1,12. \end{array}$$

Жауабы: $1,12$ л.

3. 28,8 г FeO-ны тотықсыздандыру үшін қанша көлемде сутегі қажет?

Шешу.

Реакция теңдеуін құрамыз. $\text{FeO} + \text{H}_2 = \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$.

Реакция теңдеуінен 1 моль (72 г) FeO-ны тотықсыздандыру үшін 1 моль (22,4 л) сутегі қажет.

72 г FeO тотықсыздандыру үшін — 22,4 л H_2 керек.

28,8 г FeO тотықсыздандыру үшін — x л H_2 керек.

$$x = \frac{28,8 \cdot 22,4}{72} = 8,96. \text{ Жауабы: } 8,96 \text{ л}$$

4. Зертхана жағдайында оттегі алу үшін Бертоле тұзын термиялық жолмен айырады. 4,9 г осы тұздан қ.ж.-да қанша көлемде оттегі бөлініп шығады және неше грамм KCl пайда болады?

Шешу.

KClO_3 — Бертоле тұзының ыдырау реакциясының теңдеуін құрамыз.

4,9 г x г y л

$2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$;

245 г 149 г 67,2 л

$$x = \frac{4,9 \cdot 149}{245} = 2,98 \quad y = \frac{4,9 \cdot 67,2}{245} = 1,344.$$

Жауабы: 1,344 л O_2 және 2,98 г KCl пайда болады

Газдардың көлемдік қатынастарын химиялық теңдеулер бойынша есептеу

5. Сутегі мен оттегі қалдықсыз реакцияға кірісуі үшін оларды қандай көлемдік қатынаста алу керек? 10 л сутегімен қанша көлем оттегі реакцияға кіріседі?

Шешу.

1) Сутегінің оттегімен өзара әсерлесу реакциясының теңдеуін құрамыз:

$2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$

2 моль сутегі 1 моль оттегімен қалдықсыз реакцияға кірісуі реакция теңдеуінен белгілі болады.

2 моль сутегі – 44,8 л; 1 моль оттегі – 22,4 л көлемді алады.

Ең кіші көлемдік қатынастар: 44,8 л : 22,4 л = 2 · 22,4 л : 22,4 = 2 : 1.

Демек, сутегі мен оттегінің қалдықсыз реакцияға кірісуі үшін ең кіші

бүтін сандағы көлемдік қатынастары 2 : 1 екен. Яғни 2 л сутегі мен 1 л оттегі қалдықсыз реакцияға кіріседі.

2) 10 л сутегімен реакцияға кірісетін оттегі көлемін табамыз.

2 л сутегі мен 1 л оттегі реакцияға кіріссе, 10 л сутегі мен x л оттегі реакцияға кіріседі.

$$x = 5 \text{ л. Жауабы: } 2:1; 5 \text{ л } O_2$$

Газдардың тығыздығын және салыстырмалы тығыздығын табу

6. Сутегі фторидінің тығыздығын және сутегі бойынша салыстырмалы тығыздығын есепте.

Шешу.

1) HF-тың тығыздығын табамыз:

1 моль HF мольдік массасы 20 г, мольдік көлемі 22,4 л.

$$\rho(HF) = \frac{20}{22,4} = 0,89 \text{ г/л.}$$

2) HF-тің H_2 бойынша салыстырмалы тығыздығын табамыз:

$$D_{H_2} = \frac{M_1}{M_2} = \frac{20}{2} = 10. \text{ Жауабы: } 0,89 \text{ г/л, } 10.$$

7. Үй температурасында күкірт буларының азот бойынша салыстырмалы тығыздығы 9,14-ке тең. Күкірт буының формуласын анықта.

Шешу.

Күкірт буларының салыстырмалы мольдік массасын табамыз:

$$M_r(N_2) = 28; D_N = 9,14; M_r(S_n) = ?$$

$$M_r(S_n) = M_r(N_2) \cdot D_N = 28 \cdot 9,14 = 256.$$

Күкірт буының салыстырмалы молекулалық массасы 256 г-ға тең болса, оны күкірт атомының салыстырмалы молекулалық массасы 32-ге бөлеміз $256:32=8$, онда күкірт буы 8 атомнан тұратын молекула екені анық болады.

Демек, күкірт буының формуласы S_8 .

Өз бетінше шешуге арналған есептер

1. Қ.ж.-да өлшенген 5,6 л оттегінің массасын тап.

2. 10 м^3 азот қанша көлемдегі сутегімен реакцияға кіріседі және қанша көлемде аммиак пайда болады?

3. 2 л көлемдегі хлор 3 л көлемдегі сутегімен араластырылады. Қоспа қопарылыс жасады. Пайда болған өнімді және артып қалған газды анықта.

4. Көмір қышқыл газы мен оттегінің ауа және сутегі бойынша салыстырмалы тығыздығын тап.

5. Фосфор буының сутегі бойынша салыстырмалы тығыздығы 62-ге тең. Фосфор буының молекулалық массасын және формуласын анықта.

6. Құрамында 91,2% фосфор және 8,8 % сутегі бар қосылыстың сутегі және ауа бойынша салыстырмалы тығыздығын тап.

III ТАРАУ БОЙЫНША ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫ

1. Төмендегі қайсы газ толтырылған шар ауаға көтеріледі?

A. Cl_2 . B. H_2S . C. CH_4 . D. Ar.

2. Қандай көлемдік қатынастағы сутегі және оттегі қоспасы «Шытырлауық газ» деп аталады?

A. 2:1. B. 1:1. C. 1:2.
D. Кез келген көлемдік қатынастағы қоспа.

3. Сутегі төмендегі қандай заттармен реакцияға кіріседі?

1) FeO , 2) S, 3) O_2 , 4) H_2O , 5) K_2O , 6) N_2 , 7) Ca,
8) Ag, 9) P, 10) HCl.

A. 1,2,3,8,9,10. B. 1,2,3,6,7,9. C. 3,6,7,8,9,10.
D. 4,5,10.

4. Метан мен оттегі қандай көлемдік қатынаста қалдықсыз реакцияға кіріседі?

A. 1:2. B. 1:1. C. 2:2. D. 2:1.

5. 50% оттегі және 50% көмір қышқыл газынан құралған газдар қоспасының сутегі бойынша салыстырмалы тығыздығын анықтаңдар.

A. 16. B. 22. C. 38. D. Газдар қоспасының екінші бір газ бойынша салыстырмалы тығыздығын анықтауға болмайды.

6. Өндірісте сутегі алу үшін метанды су буымен конверсия жасайды. Осы реакция теңдеуінде коэффициенттердің қосындысы нешеге тең?

Метан + су → көміртегі (II)-оксид + сутегі

A. 3. B. 4. C. 5. D. 8.

7. Табиғатта сутегі:

- A. Жер қыртысы массасының 0,15% -ын , суда 11,11 % -ын, Күн массасының 50% -ын құрайды.
- B. Жер массасының 1% -ын, ауаның 20% -ын, Күн массасының 1/4 бөлігін құрайды.
- C. Жер қыртысының 0,15 % -ын, суда, 11,11 % -ын құрайды, Күнде кездеспейді.
- D. Тек қана қосылыстарда кездеседі.

8. Су құрамындағы сутегінің % - дық үлесі қанша?

A. 11,11. B. 22,22. C. 8,96. D. 12,12.

9. «Шытырлауық газдың» орташа салыстырмалы молекулалық массасын анықта.

A. 1. B. 2. C. 12. D. 16.

10. Химия зертханасында сутегі қандай әдіспен алынады?

- A. Мырыш металына хлор қышқылы әсер еткенде.
- B. Суды қыздырып.
- C. Мыс металына хлор қышқылы әсер еткенде.
- D. Металды бөлшектеп.



СУ ЖӘНЕ ЕРІТІНДІЛЕР

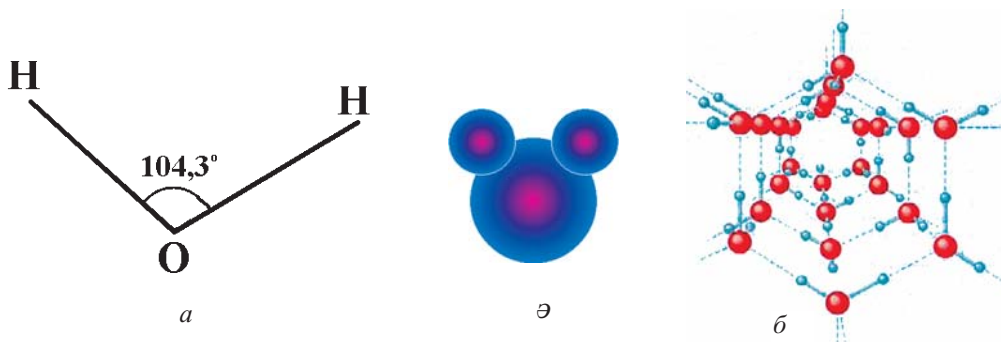
§30. СУ — КҮРДЕЛІ ЗАТ

- Су — Жер шарында ең көп тараған маңызды химиялық қосылыстардың бірі.

Су сутегі және оттегі атомдарынан құралған күрделі зат, құрамында екі атом сутегі және бір атом оттегі бар.

Судың молекулалық формуласы H_2O түрінде өрнектеледі. Суда сутегі атомдары оттегі атомымен $104,3^\circ$ бұрыш жасап қосылған. Су молекулалары табиғатта ассоциацияланған күйінде болады және $(H_2O)_n$ түрінде өрнектеледі (27-сурет).

Судың салыстырмалы молекулалық массасы, оны құрайтын сутегі және



27-сурет. Судың гарфиттік құрылысы (а), көлемдік құрылысы (ә), ассоциация күйі (б).

оттегі атомдарының салыстырмалы атомдық массаларының қосындысына тең: $M_r(H_2O) = 2 \cdot 1 + 1 \cdot 16 = 18$.

Демек, 1 моль судың массасы 18 г-ға, судың мольдік массасы 18 г/моль-ге тең.



Тірек сөздер: су, су молекуласы, судың мольдік массасы, графиктік құрылысы, көлемдік құрылысы, ассоциация күйі.

Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. Су буының сутегі бойынша салыстырмалы тығыздығын анықтандар.
2. Судың элементарлық құрамын қалай анықтауға болады?
3. Су айырылғанда 8 г сутегі жасалған болса, қанша оттегі алынған болады?
4. 7,2 г су жасалуы үшін қ.ж.-да қанша көлемде сутегі және оттегі керек?

§31. СУДЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Физикалық қасиеттері. Таза су түссіз, дәмсіз, иіссіз, мөлдір сұйықтық. Иіс пен дәмді суға ондағы еріген қоспалар береді. Судың көп физикалық қасиеттері және өзгеру сипаты өзіне тән болып, тиісті жағдайлар үшін аномалды (әдеттегі жағдайдан өзгеше) болады. Мысалы, судың тығыздығы қатты (мұз) күйінен сұйық күйіне өткенде басқа заттардағы сияқты кемеюдің орнына артады (28-сурет). Суды 0°C -тан $+4^{\circ}\text{C}$ -қа дейін жылытылғанда тығыздығы артады да $+4^{\circ}\text{C}$ -да су максимал тығыздыққа ие болады, бұл 1 кг/м^3 немесе 1 г/мл -ге тең болады. Температура $+4^{\circ}\text{C}$ -дан арта түсуімен тығыздығы кемейіп отырады.



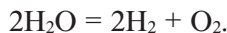
28-сурет. Су және мұз

Судың тағы да бір қасиеті оның жоғары жылу сыйымдылығына ие ($4,18\text{ кДж/кг} \cdot \text{К(л)}$) екендігі (салыстыру үшін құм – $0,79$; әктас – $0,88$; ас тұзы – $0,88$; глицерин – $2,43$; этил спирті – $2,85$). Сондықтан су түнгі уақыттарда немесе жаздан қысқы маусымға өткенде жай салқындайды; күндіз немесе қыстан жазға өткенде жай жылиды.

Су 0°C -да мұздайды (осы температурада мұз ери бастайды), 100°C -да қайнайды және бу күйіне өтеді.

Су ғажайып универсал еріткіш, көптеген бейорганикалық және органикалық заттарды еріту қасиетіне ие.

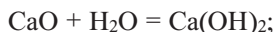
Химиялық қасиеттері. Су молекулалары қыздыруға өте шыдамды, бірақ 1000°C -дан жоғары температурада су булары сутегі және оттегіге айырылады.



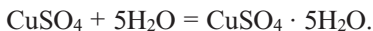
Белсенді металдар сумен әсерлесіп, оның құрамындағы сутегіні ығыстырып шығарады. Нәтижеде пайда болған заттар негіздер деп аталады. NaOH — натрий гидроксид, KOH — калий гидроксид, Ca(OH)₂ — кальций гидроксидтер — негіздер.



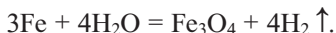
Судың реакциялық қабілеті өте жоғары. Көп металдар және бейметалдар оксидтері сумен әсерлескенде негіз және қышқылдар пайда болады:



Кейбір тұздар сумен *кристаллогидраттар* деп аталатын қосылыстар жасайды:



Қыздырылған темір су буымен реакцияға кіріседі, нәтижеде темір күйіндісін (Fe₃O₄) жасайды:



Су бірқатар химиялық үдерістерді катализдейді. Егер су қатыспаса «шытырлауық газ» жоғары температурада да жарылыс бермейді. Иіс газы оттегіде жанбайды. Хлор металдармен әсерлеспейді, сутегі фториді айнамен әсерлеспейді. Натрий және фосфор ауада тотықпайды және хлормен әсерлеспейді.



Тірек сөздер: мұз, бу, аномалды, максималды тығыздық, жылу сыйымдылығы, кристаллогидраттар.

Сұрақтар мен тапсырмалар:

1. Судың физикалық қасиеттерін айтып бер.
2. Судың қандай химиялық қасиеттері бар?
3. Судың төмендегі заттармен реакциясының теңдеуін жаз:
K₂O, BaO, P₂O₅, SO₂, Ca, K.
4. 1 моль судан сутегіні бір валентті металдар көп ығыстыра ма, екі валентті металдар ма?

§32. СУДЫҢ ТАБИҒАТТА ТАРАЛУЫ. ОНЫҢ ТІРІ АҒЗАЛАР ҮШІН МАҢЫЗЫ, ӨНДІРІСТЕ ҚОЛДАНЫЛУЫ

Жер бетінің 3/4 бөлігі мұхит, теңіз, көл, өзендер күйінде сумен қапталған. Су газ тәріздес бу ретінде атмосферада көп тараған, таулардың шыңында және полюстерде қар, мұз күйінде кездеседі. Жер астында топырақ және тау жыныстарын ылғалдандырып тұратын жер асты сулары бар.

Әлем мұхитының көлемі $1,35 \cdot 10^6$ км³-ке тең. Жердегі 97,2% су әлем мұхитына тиісті. Полюс мұздықтары, тау шыңдарындағы мұздар 2,1%-ды, жер асты грунт сулары және көл, өзен тұщы сулар 0,6%-ды, құдық сулары және тұзды сулар 0,1 %-ды құрайды.

Су өсімдіктер, жануарлар және адамдар өмірінде өте үлкен маңызға ие. Тіршіліктің келіп шығуы мен дамуы да теңізбен байланысты.

Судың аномалды физикалық қасиеттері тіршілік үдерістерінде үлкен рөл ойнайды. Егер сұйық күйден қатты күйге өткенде судың тығыздығы басқа заттардағыдай артқанда, су беті 0°С-да мұздап, астына шөгетін еді де барлық су мұзға айналып тіршіліктің көп түрлері жойылып кететін еді. Бірақ судың + 4°С-да ең жоғары тығыздыққа ие болуы, мұндай жағдайды болдырмайды. Аз тығыздыққа ие болған мұз су бетінде қалады да төмендегі жылы қабатты мұздаудан сақтайды, тіршілікті аяздан қорғайды.

Судың жоғары жылу сыйымдылыққа ие екендігі де Жердегі өмір үшін пайдалы. Жер бетінің 3/4 бөлігін алып жатқан әлем мұхитының суы Күннен алған энергияны өзінде сақтап тұрады. Ал бұл Жер бетінде қалыпты тіршілік үдерісін қамтамасыз ететін өзіне тән терморегулятор рөлін ойнайды.

Өндірісте негізінен тұщы су қолданылады. Мәліметтер бойынша, әр жылы адам басына орташа 8000 л су қолданылады; мұнда шаруашылыққа қажет болғаны да, ауыл шаруашылығы және өндірісте пайдаланылатын су да кіреді. Тұщы судың 10% мөлшері тұрмыс үшін, қалғаны ауыл шаруашылығы және өндірісте пайдаланылады. 1кг қант алу үшін 400 л, 1 кг бидай алу үшін 1500 л, 1 кг синтетикалық резина алу үшін 2500 л шамасында су жұмсалады.

Су көптеген өнеркәсіп өнімдерін жасауда салқындатқыш, еріткіш орта, тазалаушы құрал ретінде қолданылады.

Судың ауыл шаруашылығындағы рөлі барлығымызға белгілі: өсімдіктерді, жануарларды суғаруда тек тұщы су пайдаланылады.

Суды өндірісте кең пайдалану – қалдық сулардың тазалығын және қоршаған ортаны қорғау ділгірліктерді тудырып отыр. Бұл ділгірлікті жұмыла шешуге кіріскенде ғана жақсы нәтиже береді.

• **Су – баға жетпес байлық екенін ұмытпа!**



Тірек сөздер: тұзды су, тұщы су, су ресурстары, қалдық су.

Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. Әлем мұхитындағы және полюс мұздықтарындағы судың айырмашылығы қандай?
2. Тұщы су деген не?
3. Тұзды сулардың қандай пайдасы бар?
4. Судың өмірдегі маңызы туралы мәлімет жинап, суретті буклет жасаңдар.
5. Ауыз су таза зат па әлде қоспа ма?

**§33. СУ ҚОЙМАЛАРЫН ЛАСТАНУДАН САҚТАУ ШАРАЛАРЫ.
СУДЫ ТАЗАЛАУ ӘДІСТЕРІ**

Жердегі тіршілік үшін (күнделікті тұрмыс, ауыл шаруашылығы немесе өндірісте пайдалану үшін) су көлдер, өзендер және жер асты көздерінен немесе жасанды су қоймаларынан алынады. Пайдалану үшін берілетін су бір немесе бірнеше канализациялық жүйелерден, өндіріс орындарынан, ауыл шаруашылығында химиялық заттар қолданылған далалардан өтіп келеді.

Сондықтан бұл сулар бастапқы тазалауға дайындалып, екінші және үшінші тазалаудан өтуі керек. Ол үшін су бірнеше сатыда тазалауға дайындалады: механикалық фильтрден өтеді, мұнда құм және басқа қатты жынысты түйірлерден тазаланған судағы өте кіші бөлшектерді толық шөктіріп алу үшін бастапқыда әктас, содан соң алюминий сульфат тұзы қосылады, нәтижеде барлық ұсақ бөлшектер және көптеген бактериялар тұнбаға түседі. Кейін су құм фильтрден өткізіледі. Фильтрден өткен суға ауа үрлегенде ондағы органикалық заттардың ыдырауы күшейеді. Соңғы сатыда суды бактериялардан толық тазалау үшін озон немесе хлормен өңделеді. Стерильдеу сатысынан соң су пайдалануға беріледі.

Су осы әдіспен зиянды заттардан тазаланады. Бірақ, кейде судың қаттылығын белгілейтін кальций және магний иондарынан тазалау керек болады. Бұл иондар сабынмен суда ерімейтін қосылыстар құрайды.

Жасанды жуғыш заттардың өнімділігіне кері әсер етеді. Мұндай су қайнатылғанда тұз тұнбалары пайда болады. Көбінесе жер асты сулары мұндай тазалаудан өткізіледі, себебі әктас тас және кальций мен магнийдің басқа қосылыстарымен жер астында өзара әсерлесуі нәтижесінде суда олардың мөлшері артып кетеді. Бұл су әктас немесе сөндірілген әктас және содамен өңделеді, содан соң су ашутаспен өңделген соң пайдалануға беріледі.

Ал қалдық суларды тазалау арнайы үш сатыда болады, бірінші сатыда тазалаудан 30%, екінші тазалаудан 60% су, үшінші сатыда 10% су мүлдем тазалаудан өтпейді.

Бастапқы және екінші тазалау сатыларынан өткен суда фосфор немесе азоттың байқаларлық дәрежедегі қосылыстары сақталуы мүмкін, бұл су қоймаларында су өсімдіктерінің көбейіп кетуіне себеп болуы мүмкін. Бұдан тыс, қалдық сулардағы көптеген химиялық заттар бұл сатылардан өтіп, тағы да қоршаған ортаны, су қоймасын ластандыруы мүмкін. Бірақ көп металдардан және органикалық заттардан суды толық тазалау қымбатқа түседі. Сондықтан аз мөлшерде болса да су кейде үш тазалау сатысынан өтеді, мұнда арнаулы құрылымдар арқылы мұндай қосымшалар толық тазаланып, су қоймаларына қайтарылады.



Тірек сөздер: сумен қамтамасыз ету, су қоймасы, қалдық су, құм фильтр, бактерия, стерильдеу, аэроб бактериялар

Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. Ауыз суды дайындау сызбасын түсіндіріп бер.
2. Қалдық сулар қалай тазаланады?
3. Су қоймаларының тазалығын сақтау үшін қандай ұсыныс бере аласың?
4. Сендер жасайтын жерде қандай су тазалау құрылмалары және су қоймалары бар? Олар жайлы әңгімелеп бер.

§34. СУ – ЕҢ ЖАҚСЫ ЕРІТКІШ. ЕРІГІШТІК

Судың адам өмірінде және тұрмыста үлкен маңызы бар. Азық-түлік өнімдерін қорыту үдерісі қоректік заттарды су көмегінде ерітінді күйіне өткізуге байланысты. Барлық маңызды физиологиялық сұйықтықтар (қан, лимфа т.б) сулы ерітінділер. Негізінде химиялық үдеріс жататын көптеген өндіріс салаларында сулы ерітінділер пайдаланылады.

- **Сұйық ерітінділер — екі немесе одан артық құрамды бөлшектерден тұратын сұйық гомогенді (бір жынысты) құрылымдар.**

Жер бетінің жалпы ауданы $510100\ 000\ \text{км}^2$ болса, осыдан $375\ 000\ 000\ \text{км}^2$ сумен қапталған. Мұхит және теңіздердегі су (оларда еріген тұздарда есепке алмаған жағдайда) $1,4 \cdot 10^{18}\ \text{т}$, құрлықтағы тұщы су және мұздықтардағы су $4 \cdot 10^{15}\ \text{т}$, тірі ағзалар және топырақ, тау жыныстары құрамындағы су $10^{17}\ \text{т}$ массаға ие. $70\ \text{кг}$ салмағы бар адам денесінде $\approx 49\ \text{кг}$ су болады, кейбір медузалардың денесінің 98% - ы судан тұрады.



29-сурет. Түрлі заттардың суда еритін салыстырмалы мөлшерлері: 1 — калий хлориді; 2 — калийлі перманганат; 3 — ас тұзы; 4 — калийлі бихромат; 5 — натрий карбонаты; 6 — бертоле тұзы

Табиғатта су өте көп тұздарды еріткен күйде болады. Ганга немесе Миссисипи сияқты өзендер жылына $100\ 000\ 000\ \text{т}$ -ға дейін, дүниедегі барлық өзендер әлем мұхитына $2735000000\ \text{т}$ тұзды ерітіп алып келеді.

Жалпы алғанда, суда дерлік барлық заттар ериді десе болады (29-сурет). Кейбір заттар өте жақсы, кейбіреулері орташа, кейбіреулері нашар ериді.

Жаңбыр суы атмосфераның төменгі қабаттарынан өтетін қысқа уақытта өзінде байқаларлық дәрежеде түрлі заттарды еріте алады және буланғанда $1000\ \text{г}$ жаңбыр суынан $3\text{--}5\ \text{г}$ қатты қалдық қалады.

Топыраққа түскен су құрамындағы еріген заттар топырақ және тау жыныстары құрамындағы заттармен химиялық әсерлесіп, табиғатта үздіксіз жалғасатын топырақтың пайда болуы, тау жыныстарының үгітілуі және жаңа минералдардың пайда болу үдерісіне белсенді түрде қатысады.

Су газдарды да (оттегі, сутегі, көмір қышқыл газы т.б), сұйық заттарды да (спирт, қышқыл, т.б), қатты заттарды да еріте алады (мысалы, тұздар, минералдарды т.б).

- **Ерігіштік – заттың еру қабілеті.**

Суда бір зат, мысалы қанттың еруін бақылаймыз (30-сурет). Үй температурасында (20°C) $100\ \text{г}$ су $200\ \text{г}$ қантты еріте алады. Одан артық мөлшердегі қант бұл температурада басқа ерімейді. Осы ерітінді қаныққан ерітінді деп аталады, себебі онда артықша мөлшердегі қант ерімейді.

- Ерігіштіктің шамасы заттың белгілі жағдайда қаныққан ерітіндідегі мөлшерімен белгіленеді.
- Қаныққан ерітінді – берілген температурада еріген заттан артықша еріте алмайтын ерітінді.
- Ерігіштік 100 г еріткіште заттың қаншасы еруімен белгіленеді.

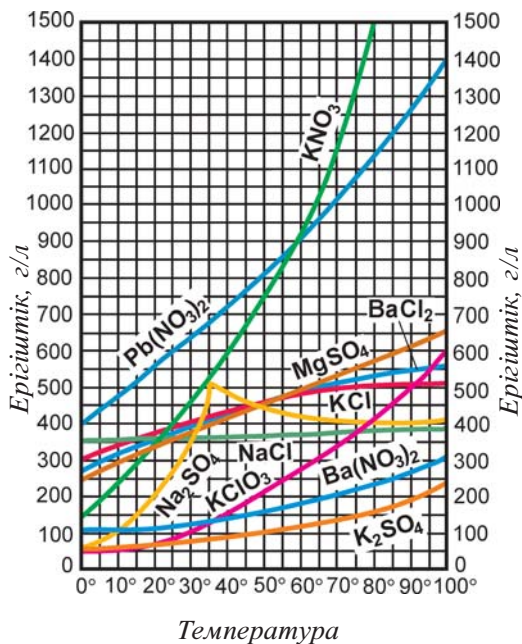
Егер 100 г еріткіште зат 10 г-нан көп ерісе жақсы еритін, 1 г-нан аз ерісе – аз еритін, 0,01 г-нан аз ерісе – ерімейтін зат боп есептеледі.

Көпшілік қатты заттардың ерігіштігі температура артуымен артады. Мұны графикпен бейнелеу мүмкін (31-сурет).

Газдардың ерігіштігі температура артуымен кемейеді (су қайнағанда ондағы еріген газдар шығып кетеді). Бірақ қысым артқанда олардың ерігіштігі де артады (минерал суы бар ыдыс ашылса, ыдыс ішіндегі қысым азаяды да еріген көмір қышқыл газы тез бөлініп шыға бастайды).



30-сурет. Қанттың суда еруі



31-сурет. Түрлі тұздардың ерігіштік сызықтары



Тірек сөздер: әмбебап еріткіш, ерігіштік, ерітінді, қаныққан ерітінді.

Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. Судың ең жақсы еріткіш екендігіне мысалдар келтіріп, дәлелдеп бер.
2. Қаныққан ерітінді қалай пайда болады?
3. Ерігіштік қалай өрнектеледі?
4. Үйдегі 650 г қанттың қаныққан ерітіндісі буландырылса, ыдыс түбінде қанша мөлшерде қант қалады?
5. КСІ-дың 10°C -дағы қаныққан ерітіндісін қандай жолмен қанықпаған ерітіндіге айналдыру мүмкін?
6. Натрий нитридинің 10°C -дағы ерігіштігі 80,5-ға тең. Осы температурада 500 г суда қанша натрий нитриді еруі мүмкін?

§35. ЕРІТІНДІЛЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ КОНЦЕНТРАЦИЯЛАРЫ ТУРАЛЫ ҰҒЫМ

- **Ерітінді — еріткіш, еріген заттар және олардың өзара әсерлесу өнімдерінен тұратын бір жынысты зат.**

Ерітіндіде зат молекулалық немесе атомдық өлшемде болғаны үшін еріткіштің молекулалары арасында бөлінген және тараған болады. Мысалы, дәріханадағы йодтың спирттегі ерітіндісінде йод молекулалары спирт молекулаларымен араласқан болады. Бұл ерітінді тынық, фильтрден өткенде ештеңе қалмайды. Бұл ерітінділер нағыз ерітінділер деп аталады.

Ерітінділер сұйық, қатты, газ тәріздес болады. Сұйық ерітінділерге: тұз, қант, спирттің судағы ерітіндісі; қатты ерітінділерге: металдардың қорытпалары алтын бұйымдар, дүралумин; газ тәріздес ерітінділерге: ауа немесе газдардың басқа қоспалары мысал болады.

Ерітінділер пайда болғанда жылу жұтылуы немесе бөлінуі байқалады. Ерітінділер электр тогын өткізуі немесе өткізбеуі мүмкін.

Ерітінділер механикалық қоспалардың да, химиялық қосылыстардың да қасиеттеріне ие болады.

Ерітінділердің қасиеттері

Механикалық қоспа	Ерітінділер	Химиялық қосылыстар
Ауыспалы құрам	Ауыспалы құрам	Тұрақты құрам
Пайда болғанда жылу шығуы немесе жұтылуы байқалмайды	Пайда болғанда жылу шығуы немесе жұтылу болады	
Құрамындағы бөліктерді физикалық әдістермен ажырату мүмкін		Құрамындағы бөліктерді физикалық әдістермен ажырату мүмкін емес

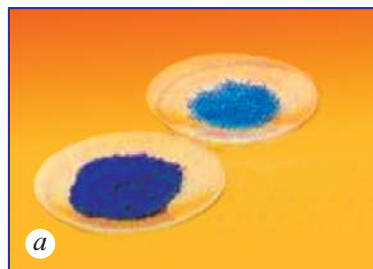
Ерітінділерді іс жүзінде қолданғанда еріген зат осы ерітінді массасының қанша мөлшерін құрайтынын білу маңызды.

Ерітінді құрамын түрлі әдістермен өлшеу немесе өлшем (концентрациялар) шамаларымен өрнектеу мүмкін.

Ерітіндінің құрамдық бөліктері дегенде біз араластырғанда ерітінді пайда болатын таза заттарды түсінуіміз керек. Мұнда көп мөлшердегісі еріткіш, аз мөлшердегісі еріген зат деп қабылданады (32-сурет).

Таза сұйықтық және қатты заттардан ерітінді жасағанда, әдетте, сұйық компонент еріткіш деп қабылданады. Белгілі масса немесе көлемдегі ерітіндіде еріген заттың мөлшерін оның концентрациясы деп атайды және оны өрнектеу үшін әртүрлі шамаларды пайдаланады.

Әдетте химияда концентрация 1 ауырлық бірлік ерітіндіде еріген заттың масса үлесінде, 100 г ерітіндіде бар еріген зат пайыздарында, 1 л ерітіндіде бар еріген зат мольдері немесе эквиваленттері арқылы өрнектеледі.



32-сурет. Тұздар (а) және олардың ерітінділері (ә)



Тірек сөздер: ерітінді, еріткіш, еріген зат, концентрация.

Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. Ерітінді анықтамасын тұжырымдап беріңдер.
2. Ерітінді қандай құрамды бөліктерден тұрады?
3. Ерітінділердің механикалық қоспалардан және химиялық қосылыстардан қандай айырмашылығы және ұқсастығы бар?
4. Концентрация ұғымын түсіндіріп беріңдер.

§36. ЕРІТІНДІДЕ ЕРІГЕН ЗАТТЫҢ МАССАЛЫҚ ҮЛЕСІ, ПАЙЫЗДЫҚ, МОЛЬДІК ЖӘНЕ ҚАЛЫПТЫ КОНЦЕНТРАЦИЯСЫ

Өткен тақырыптарда айтып өтілгендей, ерітінді құрамын өрнектеуде компоненттердің табиғаты және мөлшері көрсетілуі керек.

Химияда көбінесе қанықпаған ерітінділер пайдаланылады.



33-сурет. Мырыштардың әр түрлі концентрациялы күкірт қышқылымен әсерлесуі

- Қаныққан ерітінді – берілген температурада ерітін заттан артықша еріте алмайтын ерітінді.

- Қанықпаған ерітінді – берілген температурада қаныққан ерітіндідегіден аз мөлшерде еріген заты бар ерітінді.

- Еріген зат мөлшері өте аз болса, сұйылтылған ерітінді деп аталады.

- Еріген зат мөлшері жеткілікті жоғары болса, – концентрленген ерітінді деп аталады (33-сурет).

Химиялық іс жүзінде ерітіндіде еріген заттар мөлшерін өрнектейтін төмендегі шамалар көп пайдаланылады:

1. Масса үлесі (ω) – еріген зат массасының (m_1) ерітінді массасына (m_2) қатынасы, әдетте 1-ден кіші сандармен беріледі: $\omega < 1$; $\omega = \frac{m_1}{m_2}$

2. Пайыздық концентрация (C,%) – еріген зат массасының (m_1) ерітінді массасына (m_2) қатынасының пайыздарда өрнектелуі. Мұнда ерітінді массасы 100 %-ды құрайды деп алынады, демек C % 100.

$$C\% = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100\% \quad \text{немесе} \quad C\% = \omega \cdot 100\%.$$

3. **Мольдік концентрация (C_M)** – еріген зат мөлшерінің (мольдерде – M) ерітінді көлеміне (V) қатынасы, яғни 1 л (1000 мл) ерітіндіде 1 моль зат еріген болса, 1 М (бір мольдік) – дік ерітінді деп аталады: $C_M = \frac{M \cdot 1000}{M \cdot V}$.

Бұл жерде M — заттың мольдік массасы.

4. **Қалыпты концентрация (C_N)** – еріген заттың эквивалент санының (E) ерітінді көлеміне (V) қатынасы, яғни 1 л (1000 мл) ерітіндіде 1 г – экв. зат еріген болса, 1 N (бір қалыпты) ерітінді деп аталады: $C_N = \frac{M \cdot 1000}{E \cdot V}$.

Мұнда E – заттың эквивалент массасы.

Қалыпты концентрациясы берілген ерітінділерді пайдаланып, еріген заттар өзара қалдықсыз әсерлесуі үшін, осы ерітінділерден қанша көлемде алу керек екендігін оңай есептеп табу мүмкін. Бір A заттың V_1 литр N_1 , концентрациялы ерітіндісі басқа B заттың V_2 литр N_2 концентрациялы ерітіндісімен әсерлескенде A заттың $V_1 \cdot N_1$ эквивалент мөлшері B заттың $V_2 \cdot N_2$ эквивалент мөлшерімен реакцияға кіріседі. Заттар эквивалент мөлшерлерде реакцияға кірісетінін білген жағдайда төмендегі тендеу шығады: $V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$ немесе $V_1 : V_2 = N_2 : N_1$.

Сөйтіп, реакцияға кірісетін заттардың ерітінділерінің көлемдері олардың қалыпты концентрациялық мәніне кері пропорционал болады.

Бұл тәуелділіктің негізінде реакция үшін қажет болған ерітінділер көлемдерін ғана емес, бұл көлемдер бойынша жұмсалатын ерітінділердің концентрацияларын да есептеу мүмкін.



Тірек сөздер: қаныққан ерітінді, қанықпаған ерітінді, сұйылтылған ерітінді, концентрленген ерітінді, концентрация, массалық үлес, пайыздық концентрация, мольдік концентрация, қалыпты концентрация, эквивалент саны.



Сұрақтар мен тапсырмалар:

1. Ерітінді құрамын өрнектейтін өлшемсіз шамаларды түсіндір.
2. Ерітінді құрамын өрнектейтін өлшемді шамаларды түсіндір.
3. Мольдік концентрация мен қалыпты концентрациялар арасындағы ұқсастық және өзгешеліктерді түсіндіріп бер.
4. 40 мл күкірт қышқылының ерітіндісін нейтралдау үшін сілтінің 24 мл 0,2 N -ді ерітіндісі жұмсалды. Қышқыл ерітіндісі қалыптылығын анықта.

§37. ЕРІТІНДІЛЕРДІҢ АДАМ ӨМІРІНДЕГІ МАҢЫЗЫ

Ерітінділердің адам өмірінде үлкен маңызы бар. Ерітінділердің ең үлкен сыныбы, әрине, сулы ерітінділер. Су тірі ағзада еріткіш, қоректік заттарды тасымалдаушы, тіршілік үшін қажет болған түрлі процестер жүзеге асатын орта (дене температурасының қалпын сақтау, денеден түрлі керексіз зиянды заттарды шығарып жіберу сияқты) ретінде маңызды орын алады. Адам денесінің үштен екі бөлігі түрлі ерітінділер түріндегі судан тұрады. Қанда 83%, ми мен жүректе 80%, сүйектерде 20–25% шамасында су болады. Балықтар денесінің 80%, медузалар денесінің 95–98%, су өсімдіктерінің денесінің 95–99%, құрлықтағы өсімдіктер денесінің 50–75%-ын ерітінді түріндегі су құрайды.

Тірі ағзалар жасушаларының негізгі компоненті сулы ерітінділер, олар тіршілік үшін қажет болған үдерістердің барысы орта немесе тікелей қатысушысы ретінде үлкен маңызға ие.

Негізгі қорек көзі саналатын өсімдіктерге су топырақ арқылы өтеді. Өнімнің негізгі көзі де су. Су топырақтағы органикалық және минералды заттарды ерітіп, өсімдікке жеткізеді.

Сусыз өндіріс үдерісін көз алдымызға келтіре алмаймыз. Су өте көп химиялық реакциялар жүруі үшін қажайып орта саналады. Сусыз теріні илеу және қайта өңдеу, маталарды ақтау және бояу, сабын және басқа заттарды шығару мүмкін емес.

Су медицинада түрлі дәрілік ерітінділер дайындауда пайдаланылады. Жай минералдандырылған су әр түрлі дәрілік тұздар ерітіндісі ретінде, бірнеше ауруларды айықтыру, алдын алу үшін қолданылады.

Түрлі заттардың сулы ерітінділері адам өмірін түрлі қолайлықтармен қамсыздандыруда кең қолданылады, мысалы, қышқыл және негіз ерітінділері жай энергетикалық аккумуляторларда қолданылып, қозғалыс құралдары, автокөліктерді электр энергиямен қамтамасыз етеді.

Судан басқа бензин, түрлі спирттер және органикалық қышқылдардың ерітінділері де адамзат тіршілігінде тиянақты орынға ие. Этил спиртінен дайындалған азық-түлік өнімдері, дәрілік препараттар, түрлі механизмдерді салқындатуда қолданылатын антифриздер өмірде кең қолданылады. Киімдерді түрлі дақтардан химиялық тазалауда бензин және осы сияқты еріткіштер қолданылады. Түрлі косметика құралдары, бояулар, лактар негізінде еріткіштер болады. Олардың барлығы ерітінділер.

Жалпы алғанда адам өмірі ерітінділерге байланысты.





5-іс жүзіндік жұмыс

ЕРІГЕН ЗАТТЫҢ КОНЦЕНТРАЦИЯСЫ БЕЛГІЛІ БОЛҒАН ЕРІТІНДІЛЕР ДАЙЫНДАУ



34-сурет. Зат ерітіндісін дайындау

Ас тұзы ерітіндісін дайындау

1. Массалық үлесі 0,06 болған ас тұзының ерітіндісінен 50 г дайындау үшін қажет болған ас тұзы мен судың массалары есептеп табылады. (Түсініктеме: Зертханадағы мүмкіндіктерді пайдаланып, түрлі заттардың түрлі концентрациялардағы ерітінділерін дайындау мүмкін).

2. Есептеп табылған тұз мөлшерін таразыда, ал суды өлшеу пробиркасында өлшеп алынады (34-сурет). (Түсініктеме: Таразыда тарту ережелері және сұйықтықтарды өлшеу ережелерін еске түсіріңдер).

3. Тартылған тұзды колбаға салып, үстіне өлшенген су құйылады да бір жынысты ерітінді пайда болғанша араластырылады.

4. Дайындалған ерітінді ыдысқа құйылады. Ыдысқа тұздың формуласы, ерітіндінің концентрациясы және дайындалған уақыты жазылған жарлық жабыстырылады.

5. Жүргізілген есептеулер, орындалған жұмыс туралы ақпарат жазылады.



6-іс жүзіндік жұмыс

ТОПЫРАҚТЫҢ СУЛЫ ЕРІТІНДІСІН ДАЙЫНДАУ ЖӘНЕ ОНДА СІЛТІ БАР ЕКЕНДІГІН АНЫҚТАУ

Топырақ көбінесе қышқыл ортаға ие болып, ауыл шаруашылығында қышқылды топырақ әктас көмегінде нейтралданады, кейде артықша алынған әктас топырақтың сілтіленуіне алып келеді.

Топырақ ерітіндісін дайындау

5 г шамасында топырақ үлгісі таразыда тартып алынады да, пробиркаға салынады. Содан соң 1 моль калийлі хлорид ерітіндісінен 12,5 мл алып пробиркаға құйылады. Пробирканың аузы тығынмен жабылып, ішіндегі қоспа жақсы араласуы үшін шайқатылады. 10 минут тындырып қойылған пробирка қабырғасындағы топырақ қалдықтарын жуып, ыдыс түбіне түсіру үшін ол өз осі айналасында көлбеу ұсталған күйде айналдырылады. Содан соң пробиркада ертеңгі күнге дейін штативке бекітілген жағдайда қалдырылады.

Топырақ ерітіндісін фильтрлеу жолымен алу. Фильтр қағаз әзірле (12-сурет, 25-бет), әзірленген фильтрді штатив сақинасына орнатылған стаканға қой. Топырақтың сулы ерітіндісін жайлап құй. Топырақтың суда ерімейтін бөлігі фильтрде қалады. Воронка астындағы стаканға өткен тынық фильтрат топырақ ерітіндісі болып табылады. Топырақ ерітіндісінен үлгі алып, қызыл және көк түсті лакмус қағазымен тексеріп көр. Алынған нәтижені түсіндір.

Топырақ ортасын анықтау

Бір күннен соң пробирка түбіндегі тұнбаны қозғамастан ерітіндіден пипеткамен 5 мл алынады да, басқа пробиркаға құйылады. Осы пробиркаға арнаулы әмбебап индикатор қағазы түсіріледі. Нәтижеде оның түсі сарыдан күлгін қызыл түске, ал лакмус қағазы күлреңнен көк түске өтуі бұл – топырақтың сілтілі екенін білдіреді.

IV ТАРАУ БОЙЫНША ЕСЕПТЕР ШЕШУ

Ерітіндіде еріген заттың массалық үлесін (пайыз мөлшерін) табу

1. 50 г ас тұзын 450 г суда еріткенде ерітіндінің концентрациясы қандай болады?

Шешу.

$C\% = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100\%$ формула көмегімен ерітіндіде еріген заттың пайыздық

концентрациясын табамыз. Ол үшін еріген 50 г ас тұзы мен еріткіш 450 г судың массасын қосып, 500 г ерітінді жасалғанын есептеп табамыз:

$$m_1 = 50; \quad m_2 = 450 + 50 = 500 \quad C\% = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100 = \frac{50}{500} \cdot 100 = 10\%.$$

Жауабы: 10%

2. Арал теңізінің айналасындағы кейбір көлдердің суындағы тұздар концентрациясы 4%-ды құрайды. 10 кг осындай көл суы буланғанда қанша мөлшерде тұз қалады?

Шешу.

1-әдіс. 4%-ды деген 100 г ерітіндіде 4 г тұз бар екендігін (100 кг ерітіндіде 4 кг тұз) білдіреді.

{ 100 кг ерітіндіде 4 кг тұз болса,

{ 10 кг ерітіндіде x кг тұз болады: $x = \frac{10 \cdot 4}{100} = 0,4$ кг немесе 400 г.

Жауабы: 0,4 кг немесе 400 г.

2-әдіс. $C\% = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100\%$ формуладан $m_1 = \frac{m_2 \cdot C\%}{100\%} = \frac{10 \cdot 4}{100} = 0,4$ кг немесе 400 г.

Жауабы: 0,4 кг немесе 400 г.

Белгілі көлемдегі ерітіндіде еріген заттың мольдік санын табу. Мольдік концентрация

1. Натрий гидроксидінің судағы ерітіндісінің 2 литрінде 16 г NaOH бар. Осы ерітіндінің мольдік концентрациясын есепте.

Шешу.

- 1) Натрий гидроксидтің салыстырмалы молекулалық массасы $M_r = 40$ грамм екені белгілі.

1 моль NaOH = 40 грамм. Оның молекулалық массасы 40 г/моль.

2) 2 литр (2000 мл) ерітіндіде 16 г NaOH еріген күйде екендігі есеп шартынан белгілі. 1 литр (1000 мл) осындай ерітіндіде еріген NaOH массасын білу керек.

{ 2000 мл ерітіндіде — 16 г NaOH еріген.
{ 1000 мл ерітіндіде — x г NaOH еріген.

$$x = \frac{1000 \cdot 16}{2000} = 8 \text{ г NaOH бар}$$

3) $C_M = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V} =$ формуладан пайдаланып ерітіндінің мольдік концентрациясы табылады:

$$C_M = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V} = \frac{8 \cdot 1000}{40 \cdot 1000} = 0,2 \text{ моль/л.}$$

Осы мәселені шешуде екінші жұмысты орындамай-ақ мәселе шартында берілгендерден пайдаланып формула негізінде шешу мүмкін.

$$C_M = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V} = \frac{16 \cdot 1000}{40 \cdot 2000} = 0,2 \text{ моль/л} \quad \text{Жауабы: } 0,2 \text{ моль/л.}$$

2. Кальций хлоридтің концентрациясы 2 моль/л болған 500 мл ерітіндісін дайындау үшін қанша тұз керек? Мұндай ерітіндіні қалай дайындау мүмкін?

Шешу.

1) $M(\text{CaCl}_2) = 111 \text{ г/моль}$ 2) 2 моль $\text{CaCl}_2 = 222 \text{ г}$.

3) 2 моль/л деген 1л (1000 мл) ерітіндіде 2 моль, яғни 222 г CaCl_2 бар екендігін білдіреді. Енді 500 мл ерітінді үшін қанша тұз керек екендігін табамыз.

{ 1000 мл-де 222 г тұз болса,
{ 500 мл-де x г тұз болады: $x = \frac{500 \cdot 222}{1000} = 111$. *Жауабы:* 111 г.

4) 111 г CaCl_2 тұзын таразыда тартып алып, 500 мл өлшеу колбасына салынады. Тұз еріп кеткенше аз-аздан су құйылады. Тұз еріген соң, колбаның өлшеу белгісіне дейін, яғни 500 мл-ге дейін су құйылады. Ерітінді жақсылап араластырылады, арнайы жарлығы бар ыдысқа құйылады және аузы тығынмен жабылады.

Өз бетінше шешуге арналған есептер

1. Дәріханаларда сатылатын йод ерітіндісі йодтың спирттегі 10 %-ды ерітіндісі. 500 г осындай ерітіндіні дайындау үшін қанша йод және еріткіш керек?

2. Натрийлі сульфат тұзының 7,1% ды 200 г ерітіндісіне моль мөлшерде барий хлорид ерітіндісі құйылғанда жасалған тұнбаның массасын есепте.
3. 5 литр 0,1 М-ді ерітінді дайындау үшін қанша алюминий сульфат алу керек?
4. Азот қышқылының 10 %-ды ерітіндісінің (тығыздығы 1,056 г/см³) мольдік концентрациясын тап.
5. 200 г 10 %-ды тұз ерітіндісі осы тұздың 300 г 20%-ды ерітіндісімен араластырылғанда пайда болған жаңа ерітіндідегі тұздың массалық үлесін %-дарда анықтаңдар.

IV ТАРАУ БОЙЫНША ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫ

1. А г тұз В г суда ерітілді. Еріген заттың ерітіндідегі массалық үлесін пайыздық концентрацияда табуға мүмкіндік беретін формуланы көрсетіңдер.

$$A. C\% = \frac{A + B}{B} \cdot 100\%.$$

$$B. C\% = \frac{A}{A + B} \cdot 100\%.$$

$$C. C\% = \frac{A + B}{A} \cdot 100\%.$$

$$D. C\% = \frac{A}{B} \cdot 100\%.$$

2. Мольдік концентрация қандай формуламен есептеледі?

$$A. C_M = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V}.$$

$$B. C_M = \frac{E \cdot 1000}{M \cdot V}.$$

$$C. C_M = \frac{M \cdot 1000}{m \cdot V}.$$

$$D. C_M = \frac{m \cdot 1000}{E \cdot V}.$$

3. Газдардың суда ерігіштігі төмендегі қай жағдайда артады?

- A. Температура артқанда.
- B. Қысым артқанда.
- C. Араластырып тұрғанда.
- D. А, В, С жағдайлардың барлығында.

4. Төмендегі қайсы заттар суда өте аз ериді?

- | | | | | |
|-----------|-------------|----------|----------|------------|
| 1. Шекер. | 2. Ас тұзы. | 3. Гипс. | 4. Сода. | 5. Оттегі. |
| A. 1,2,4. | B. 3,5. | C. 2,3. | D. 4. | |

5. Ерігіштік деген не?

- A. 100 г еріткіште ерушінің еруі мүмкін болған мәні.
- B. 1000 г еріткіште ерушінің еруі мүмкін болған мәні.
- C. 10 г еріткіште ерушінің еруі мүмкін болған мәні.
- D. 1 г еріткіште ерушінің еруі мүмкін болған мәні.

6. 100 г ерітіндіде 34 г тұз еріген болса, оның пайыздық концентрациясы нешеге тең?

- A. 0,34.
- B. 3,4.
- C. 34.
- D. 6,8.

7. Ерітіндінің 2 литрінде 3 моль зат болса, оның мольдік концентрациясы нешеге тең?

- A. 3.
- B. 6.
- C. 1,5.
- D. 4,5.

8. Ерітіндінің 2 литрінде 3 г – экв. зат болса, оның қалыпты концентрациясы нешеге тең?

- A. 1,5.
- B. 3.
- C. 4,5.
- D. 6.

9. Ерітіндіде еріген заттың массалық үлесі 0,034-ке тең болса, оның пайыздық концентрациясы нешеге тең?

- A. 0,034.
- B. 0,34.
- C. 3,4.
- D. 34.

10. 4°C-дағы 18 г судың көлемін анықта. Бұл мөлшер су 100°C-дан жоғары температурада қандай көлемді алады?

- A. 18мл, 22400 мл.
- B. 18 мл, 18 мл.
- C. 22400 мл, 22400 мл.
- D. 18 мл, 1800 мл.

11. Қыста су қоймаларының беті мұздайды. Бірақ қатты күйіндегі мұз су түбіне шөкпейді. Бұл құбылыстың себебін түсіндір.

- A. Судың аномалды физикалық қасиеттерінің бірі 4°C-дағы судың тығыздығы ең жоғары, яғни 1 г/мл-ге тең. Судың тығыздығы 4°C-дан жоғары болғанда да, төмен болғанда да 1г/мл-ден кіші болады. Сондықтан мұз судың бетінде тұрады.
- B. Қатты заттар сұйық заттардан жеңіл болады.
- C. Мұз судан ауыр, ол сөзсіз шөгеді.
- D. Ауаның температурасына байланысты я шөгеді, я шөкпейді.



АНОРГАНИКАЛЫҚ ЗАТТАРДЫҢ ЕҢ МАҢЫЗДЫ СЫҢЫПТАРЫ

5.1. ЗАТТАРДЫҢ ЖІКТЕЛУІ

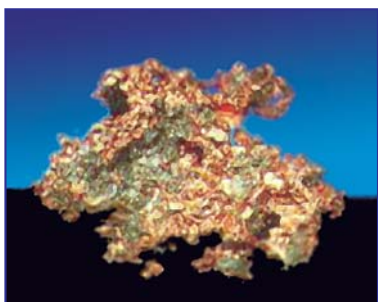
§38. БЕЙМЕТАЛДАР ЖӘНЕ МЕТАЛДАР



35-сурет. Жай және күрделі заттардың үлгілері:

1 — калий бихроматы; 2 — калий хлориді; 3 — мыс (II)-оксиді; 4 — әктас; 5 — мырыш металының бөліктері; 6 — көмір; 7 — мыс купоросы; 8 — күкірт

Барлық бейорганикалық заттар құрамына қарай жай және күрделі заттарға бөлінеді (35-сурет). Бұл туралы біз «Жай және күрделі заттар» тақырыбында алғашқы ұғымдарды үйренген едік (26-бет, §9):



36-сурет. Табиғи мыс бөлігі

Жай заттар қасиеттеріне қарай, металдар және бейметалдарға бөлінеді.

Металдар тек металл атомдарынан құралады: мысалы, мыс — Cu (36-сурет), натрий — Na, калий — K, темір — Fe, магний — Mg, күміс — Ag т.б.

Бейметалдар тек бейметалл атомдарынан құралады: мысалы, хлор — Cl₂, оттегі — O₂; озон — O₃; күкірт — S₈; фосфор — P₄; азот — N₂ т.б.

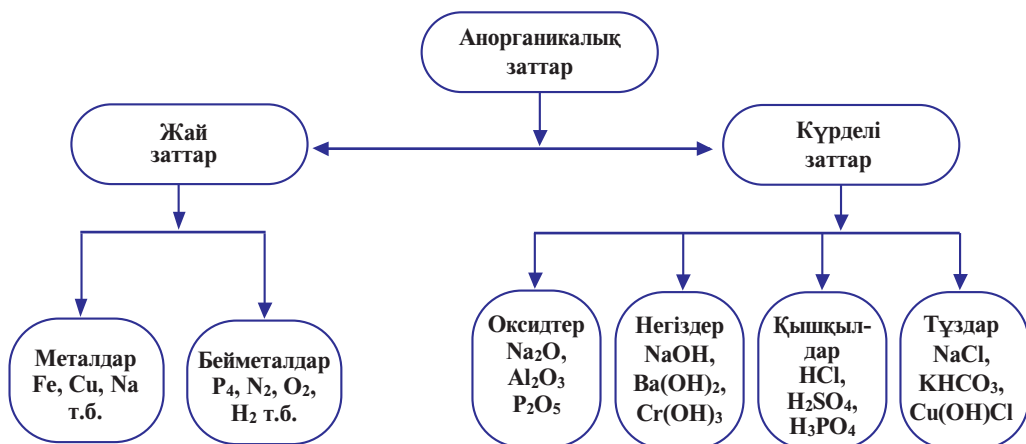
Металдар мен бейметалдар көбінесе қарама-қарсы болған түрліше физикалық және химиялық қасиеттерге ие болады (бұл олардың атомдарының электрондық құрылысының әр түрлілігімен түсіндіріледі).

9-кесте

Металдар мен бейметалдардың кейбір қасиеттерін салыстыру

Жай заттар	Агрегаттық күйі (қ.ж.)	Кейбір физикалық қасиеттері	Кристалл торының түрі	Байланыс түрі
Металдар	Hg және Fг-ден басқа барлығы қатты	Металл жылтыр, жылу және электр өткізгіштік, пластикалық созылғыштық	Металл	Металл
Бейметалдар	Қатты (күкірт S ₈ , фосфор P ₄ , йод I ₂ және т.б.). Сұйық (бром Br ₂). Газ тәріздес (хлор Cl ₂ , оттегі O ₂ , озон O ₃ , сутегі H ₂ , азот N ₂)	Металл жылтыры жоқ, жылу және электр өткізгіштігі нашар немесе жоқ	Атом (алмаз, бор) Молекулалық (қатты хлор, азот, оттегі үшін)	Поллюссіз ковалентті

Жалпы алғанда бейорганикалық заттарды жіктеуде төмендегідей сызбаны меңгеріп алу мақсатқа сай:



Тірек сөздер: анорганикалық заттар, жай зат, күрделі зат, металл, бейметалл.

Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. Қандай заттар жай заттар деп аталады?
2. Жай заттардың қасиетін айтып бер.
3. Металдар мен бейметалдар қалай өзгешеленеді?
4. Кремний металл ма, бейметалл ма? Жауабынды түсіндір.
5. Өзбекстанда жай заттар ретінде қандай элементтерді қайта өңдейді?

§39. КҮРДЕЛІ ЗАТТАРДЫҢ ЖІКТЕЛУІ

- Оттегі жай зат па әлде күрделі зат па? Су ше? Неліктен? (26-бет, §9).

Күрделі заттар әдетте бейорганикалық және органикалық заттарға бөлінеді: органикалық заттар деп көміртегінің қосылыстарын айтады (CO , CO_2 , H_2CO_3 және карбонаттар, HCN және цианидтер, карбидтерден басқа). Қалған басқа барлық қосылыстар бейорганикалық заттар.

Күрделі заттар құрамы (екі элементті, яғни бинар және көп элементті қосылыстар) және химиялық қасиеттеріне (яғни функцияларына немесе функционалдық белгілеріне, топтарына) қарай төмендегі сыныптарға бөлінеді: оксидтер, негіздер, қышқылдар, тұздар.

Күрделі заттардың жай заттардан өзгешелігі — оларды жай заттарға дейін ыдырату мүмкін. Күрделі заттар арасында тығыз байланыс бар.

Олардың бөлінуі алдыңғы тақырыптағы сызбада арнайы бөліп көрсетілген.

Күрделі заттар түрлі элементтер атомдарынан құралады, атап айтқанда, оксидтер екі түрлі элемент атомдарынан құралған заттар болса (бинар қосылыстар), негіздер үш түрлі элемент атомдарынан, қышқылдар екі немесе үш түрлі элемент атомдарынан, тұздар екі, үш немесе төрт түрлі элемент атомдарынан құралған күрделі заттар болады.



Тірек сөздер: күрделі зат, бинар қосылыс, функционалдық белгі, функционалдық топ, оксид, негіз, қышқыл, тұз, карбонат, цианид карбид.

Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. Қандай заттар күрделі заттар деп аталады?
2. Күрделі заттарды бинар және функционалдық топты қосылыстарға бөлу неменеге негізделеді?
3. Өздерің жасайтын ортада кездесетін бейорганикалық күрделі заттарды айтып бер.
4. Өзбекстанда қандай бейорганикалық күрделі заттар өндіріледі және қайта өңделеді?

5.2. ОКСИДТЕР

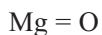
§40. ОКСИДТЕРДІҢ ҚҰРАМЫ, ҚҰРЫЛЫСЫ ЖӘНЕ АТАЛУЫ

- Оксидтер деп бірі оттегі болған, екі элементтен құралған күрделі заты айтады.
- Оксидтердің жалпы формуласы: $\text{Э}_2 \text{O}_n$ (Э – элемент, n – элемент валенттілігі).

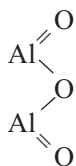
Оксидтерде оттегі атомы өзара байланыспайды, сондай-ақ олар басқа элемент атомдарымен байланысқан болады.

Оксидтердің эмпирикалық (қарапайым) және графикалық формулалары төмендегідей өрнектеледі:

Аталуы. Тұрақты валенттілікке ие болған элемент оксидінің атауы



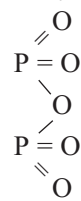
Магний
оксиді



Алюминий
оксиді



Көміртегі (IV)-
оксиді



Фосфор
(V)-оксиді

«элемент аты + оксиді» түрінде жасалады: магний оксиді, алюминий оксиді.

Егер элемент ауыспалы валенттілікке ие болып, бірнеше түрлі оксидтер құраса, элемент атынан соң оның валенттілігі жақша ішіне рим цифрымен көрсетіледі. Жақшадан соң жартылай сызықша қойылады да оксид сөзі жазылады: CO_2 — көміртегі (IV)-оксиді, CO — көміртегі (II)-оксиді, P_2O_5 — фосфор (V)-оксиді, P_2O_3 — фосфор (III)-оксиді.

Элемент атына оттегі санының грекше сандарда өрнектелуін қосып оксидтерді атау мүмкін; CO_2 — көміртегі диоксиді, SO_2 — күкірт диоксиді, SO_3 — күкірт триоксиді; RuO_4 — рутений тетраоксиді.

Оксидтерді атауда табиғатта кездесетін немесе тұрмыста қолданылатын, тарихи атаулар да пайдаланылады: сөндірілмеген әктас — CaO ; H_2O — су; SiO_2 — құм, кварц; MgO — магнезия; Fe_2O_3 — қызыл теміртас. (37-сурет)



37-сурет. Fe_2O_3 — қызыл теміртас минералы



Тірек сөздер: оксид, оксидтің аталуы; эмпириктік формула, графиттік формула.

Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. Қандай заттар оксидтер деп аталады?
2. Оксидтердің эмпириктік және графиттік формуласы қалай өрнектеледі?
3. Оксидтерді қалай атау мүмкін?
4. Төмендегі элементтер оксидтерінің формулаларын және аттарын

жаз: 1) калий; 2) мырыш; 3) кремний (IV); 4) хром (III); 5) хлор (VII) 6) сынап (II).

5. Төмендегі оксидтердің графикалық формулаларын көрсет:

1) Cu_2O ; 2) P_2O_3 ; 3) Mn_2O_7 ; 4) SO_3 ; 5) N_2O_3 .

6. Темір оксиді құрамында 72,2 % темір және 27,8 % оттегі бар. Осы оксидтің формуласын және атын тап.

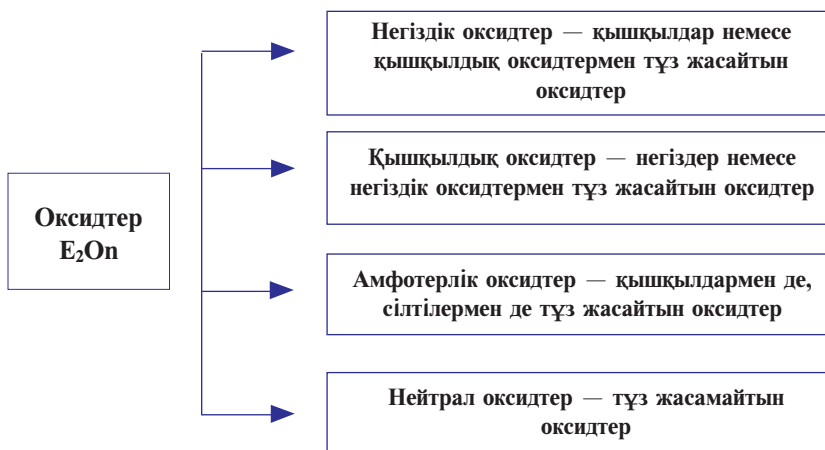
§41. ОКСИДТЕРДІҢ ЖІКТЕЛУІ

Оксидтер химиялық қасиеттеріне қарай тұз жасайтын және тұз жасмайтын оксидтерге бөлінеді.

- Химиялық реакцияларда тұз жасайтын оксидтер негіздік (Na_2O , CaO , FeO), қышқылдық (CO_2 , SO_2 , P_2O_5), амфотер (ZnO , Cr_2O_3 , Al_2O_3) оксидтерге бөлінеді.

(Амфотерлік – екі жақты қасиеттерді көрсету, химияда әрі негіздіктің, әрі қышқылдықтың көрінуі. Амфотер оксидтердің қасиетімен 8-сыныптың химия курсына толық танысасыздар.)

- Химиялық реакцияларда тұз құрамайтын оксидтер нейтрал оксидтер деп аталады (NO , SiO , N_2O т.б)



Негіздік оксидтер және қышқыл оксидтер қарама-қарсы қасиеттерге ие, ал амфотер оксидтер жағдайына қарай қышқылдық немесе негіздік қасиет көрсетеді. Төмендегі кестеде негіздік, қышқылдық, амфотерлік оксидтердің кейбір қасиеттері берілген.

Негіздік, қышқылдық, амфотерлік оксидтердің кейбір қасиеттері

Оксидтердің қасиеттері	Оксидтер		
	Негіздік	Қышқылдық	Амфотерлік
Агрегаттық күйі	Қатты	Қатты, сұйық, газ	Қатты
Гидроксидтердің қасиеттері	Негіз	Қышқыл	Қышқыл- негіз қасиеттерін көрсетеді
Сілтімен әсерлесуі	Әсерлеспейді	Әсерлесіп тұз жасайды	Әсерлесіп тұз жасайды
Қышқылмен әсерлесуі	Әсерлесіп тұз жасайды	Әсерлеспейді	Әсерлесіп тұз жасайды
Негіздік оксидпен әсерлесуі	Әсерлеспейді	Әсерлесіп тұз жасайды	Әсерлесіп тұз жасайды
Қышқылдық оксидпен әсерлесуі	Әсерлесіп тұз жасайды	Әсерлеспейді	Әсерлесіп тұз жасайды



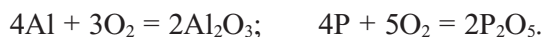
Негізгі ұғымдар: тұз жасайтын оксид; тұз жасамайтын оксид; негіздік оксид; қышқылдық оксид; амфотерлік оксид; нейтрал оксид.

Сұрақтар мен тапсырмалар:

1. Қандай оксидтерді: а) негіздік; ә) қышқылдық; б) амфотерлік; в) нейтрал оксидтер деп атайды?
2. 20 г магний оксиді және 63 г азот қышқылы арасындағы реакциядан жасалатын тұздың массасын тап (Ж: 74 г)
3. Темір (III), марганец (II, VII), хром (II, III, VI), күкірт (IV, VI), хлор (I, VII)-оксидтерінің формулаларын және аттарын жаз.
4. Мырыш оксидінің күкірт қышқылы, азот қышқылы, фосфат қышқылы, калий гидроксидімен реакцияларын жаз.

**§42. ОКСИДТЕРДІҢ АЛЫНУЫ ЖӘНЕ ҚАСИЕТТЕРІ****Оксидтердің алынуы.**

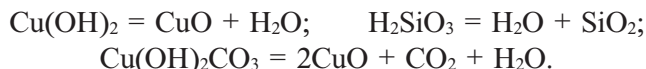
1. Жай заттардың оттегімен өзара әсерлесуі (жануы) нәтижесінде:



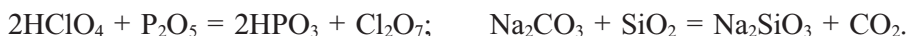
2. Күрделі заттардың оттегімен өзара әсерлесуі (жануы) нәтижесінде:



3. Күрделі заттардың (негіздер, қышқылдар, тұздар) айырылуы нәтижесінде:



4. Кейбір басқа реакциялар нәтижесінде:



Химиялық қасиеттері:

1. Сілтілік және сілтілік-жер металдардың оксидтері сумен әсерлесіп, гидраттар – суда еритін негіздер (сілтілер) жасайды:



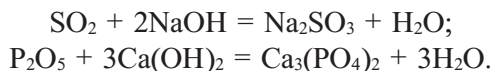
2. Кейбір бейметалдардың оксидтері сумен әсерлесіп қышқылдар жасайды:



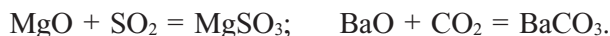
3. Металл оксидтері қышқылдармен әсерлесіп, тұз және су жасайды:



4. Бейметалдардың оксидтері негіздермен әсерлесіп тұз және су жасайды:



5. Металдардың оксидтері бейметалдар оксидтерімен әсерлесіп тұз жасайды:



Сұрақтар мен тапсырмалар:

1. Көміртегі (IV)-оксидін қандай әдістермен алу мүмкін?
2. Төмендегі схеманы жүзеге асыру үшін қажет болған реакция теңдеулерін жаз $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO}$; $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CuO}$; $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO}$.
3. Төмендегі кесте бойынша жүретін реакция теңдеулерін жаз.

Заттар	SO ₃	SiO ₂	BaO	CuO	Al ₂ O ₃	ZnO
H ₂ O						
H ₂ SO ₄						
NaOH						

4. 16 г мыс (II)-оксиді қ.ж. өлшенген қанша сутегімен реакцияға кіріседі және мұнда неше грамм мыс пайда болады?

§43. ЕҢ МАҢЫЗДЫ ОКСИДТЕРДІҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ

Көмір қышқыл газы – CO₂

CO₂ ауаның тұрақты құрамдық түрі, оның 0,03 %-ын құрайды. Өсімдіктердің негізгі қоректік заты. Барлық жасыл өсімдіктер ауадан жапырағы арқылы көмір қышқыл газын, тамыры арқылы суды алып, күн сәулесі әсерінде оларды органикалық қоректік заттарға – қанттарға айналдырады және ауаға оттегіні бөліп шығарады. Бұл үдеріс *фотосинтез* деп аталады.

Көмір қышқыл газы салқын ішімдік суларды газдауда пайдаланылады. Салқындатқыш ретінде көмір қышқыл газының қатты күйге келтірілгені – «құрғақ мұз» пайдаланады. Көмір қышқыл газы кір содасы, ас содасы және басқа көптеген заттарды жасауда шикізат ретінде қолданылады (38-сурет).



38-сурет. «Құрғақ мұз» және оның фенолфталеин сілті ерітіндісімен әсерлесіп нейтралдануы және индикатор түсінің жойылуы

Кремний (IV)-оксиді – SiO₂

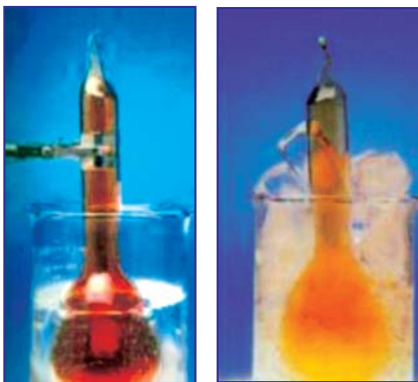
Кремний (IV)-оксиді де табиғатта кең тараған оксид, негізінен құм түрінде кездеседі. Құм ең маңызды құрылыс материалы саналады. Кремнийдің бұл оксидінің кристалдық құрылысының өзіне тән түрі кварц деп аталады, ол ультракүлгін сәулелерді толық өткізу қабілетіне ие болғандықтан медицинада ультракүлгін сәулелермен жұмыс істейтін аспаптарда қолданылады. Балқуы қиын болғандықтан одан химиялық шыны ыдыстар жасалады. Кварцтың түрлі табиғи түрлері: аметист, сапфир, халседон, жақұт минералдары — қымбат бағалы және жартылай қымбат бағалы зергерлік тастар ретінде қолданылады. Бұдан тыс, жартылай өткізгіштер физикасы үшін кремний жартылай өткізгіштер жасауда негізгі материал саналады.

Кальций оксиді – CaO.

Бұл оксид сөндірілмеген әктас немесе жергілікті тілде әк деп аталады. Табиғатта кең таралған әктасты күйдіріп алады. Құрылыс үшін негізгі шикізат материалы. Одан түрлі құймалар, цемент жасайды. Топырақтың қышқылдығы көбейіп кеткенде белгілі мөлшерде оны нейтралдау үшін де қолданылады. Ағаштар мен өсімдіктердегі зиянкестерді жою үшін оның сулы ерітіндісін қолдану жақсы нәтиже береді. Химиялық заттар өндіруде де үлкен маңызға ие.

Күкірт (VI)-оксиді – SO₃

Күкірттің бұл оксидін сульфат ангидрид деп те атайды. Бұл оксид табиғатта бос күйінде кездеспейді. Оны темір колчеданын күйдіргенде пайда болатын сульфит ангидридті (күкірт (IV)-оксид — SO₂) тотықтырып алады. Негізінен күкірт қышқылын өндіргенде пайдаланылады. Күкірт



39-сурет. NO₂-нің газ күйі және мұзды ортадағы күйі

қышқылы көптеген басқа заттарды, дәрілік перепараттар алуда негізгі шикізат болады, жеке түрде автокөліктердің аккумуляторларындағы батареяларда қолданылады.

Азот (IV)-оксиді NO₂

Бұл оксид табиғатта кездеспейді (39-сурет). Негізінен синтетикалық әдіспен алынады және азот қышқылын өндіруде пайдаланылады. Азот қышқылы — азотты минерал тыңайтқыштар, нитроқосылыстар, көптеген дәрілік заттар жасауда негізгі қорлардың бірі.

5.3. НЕГІЗДЕР

§44. НЕГІЗДЕРДІҢ ҚҰРАМЫ, ҚҰРЫЛЫСЫ ЖӘНЕ АТАЛУЫ

- Негіздер деп металл атомы және бір немесе бірнеше гидроксотоптардан құралған күрделі заттарды айтады (аммоний гидроксиді NH_4OH де осы заттар тобына кіреді).
- Негіздер құрамындағы гидроксотоптар саны металл атомының валенттілігіне сан жағынан тең болады, себебі гидроксотоп шартты түрде бір валентті.
- Негіздер функционалды топты заттар түріне кіреді.
- Негіздердің жалпы формуласы $\text{M}(\text{OH})_n$ түрінде өрнектеледі: мұнда M – металл атомы; n – металл атомының валенттілігі.

Негіздерде оттегі атомы сутегі және металл атомы арасында олардың әрбірімен байланыс жасаған күйде орналасады.

Аталуы. Негіздердің аты тұрақты валентті металдар үшін «металл атомы аты + гидроксиді» түрінде жасалады: калий гидроксиді – KOH , барий гидроксиді – $\text{Ba}(\text{OH})_2$, алюминий гидроксиді – $\text{Al}(\text{OH})_3$.

Егер металл атомы ауыспалы валентті болса және бірнеше түрлі гидроксидтер жасаса, металл атомы атауынан соң оның валенттілігі жақша ішінде рим цифрымен көрсетіледі және жақшадан соң жартылай сызықша қойылады да гидроксид сөзі жазылады: висмут (III)-гидроксиді – $\text{Bi}(\text{OH})_3$, мыс (II)-гидроксиді $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

Металл атомы атына гидроксотоп санының грекше сандармен өрнектелуін қосып та гидроксидтерді атау мүмкін: $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – кальций дигидроксид; $\text{Bi}(\text{OH})_3$ – висмут тригидроксид.



Тірек сөздер: металл атомы, гидроксотоп, гидроксид аты.

Сұрақтар мен тапсырмалар:

1. Қандай заттар негіздер деп аталады?
2. Негіздер қалай аталады?
3. Барий гидроксиді, калий гидроксиді, кальций гидроксиді, лантан гидроксиді, торий гидроксидтерінің эмпирикалық формуласын және графиттік көрінісін жазыңдар.
4. Төмендегі оксидтерге сәйкес келетін негіздердің формулаларын және аттарын жазыңдар CaO , Li_2O , FeO , Al_2O_3 .



§45. НЕГІЗДЕРДІҢ ЖІКТЕЛУІ

Негіздер физикалық қасиеттері, яғни суда еруі және ерімеуіне қарап сілті және суда ерімейтін негізге, химиялық қасиетіне қарай амфотер негіздерге бөлінеді.

- Суда еритін негіздер сілтілер деп аталады (NaOH , KOH).
- Суда ерімейтін негіздерге қалған барлық негіздер кіреді ($\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{In}(\text{OH})_2$).
- Амфотер негіздер әрі негіздік, әрі қышқылдық қасиеттер көрсетеді ($\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{Al}(\text{OH})_3$).



Суда еритін негіздер теріні және ұлпаларды күйдіргіш қасиетке ие болғаны үшін күйдіргіш сілті деп аталады. Сілтілермен жұмыс істегенде ықтият болу керек!

KOH – күйдіргіш калий.

NaOH – күйдіргіш натрий.



Тірек сөздер: сілті, суда ерімейтін негіз, амфотер негіз.

Сұрақтар мен тапсырмалар:

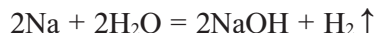


1. Негіздерді қандай сыныптарға бөлу мүмкін?
2. Суда еритін негіздер қандай ортақ атпен аталады?
3. Амфотер негіздердің қасиеттері оларды жасаған металдардың Периодтық жүйедегі орнына байланысты бола ма?
4. Алюминий, хром, мырыш металдары жасаған амфотер негіздердің формулаларын және олардың амфотерлік қасиетін көрсететін реакция теңдеулерін жаз.
5. Құрамы төмендегідей болған негіздің формуласын анықта:
 $\text{Mn} - 61,8\%$; $\text{O} - 36\%$; $\text{H} - 2,22\%$.

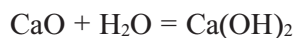
§46. НЕГІЗДЕРДІҢ АЛЫНУЫ ЖӘНЕ ҚАСИЕТТЕРІ

Алынуы

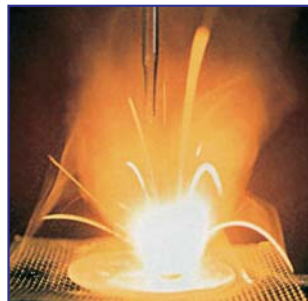
1. Сілтілік және жер-сілтілік металдардың сумен әсерлесуі нәтижесінде алынады (40-сурет):



2. Негіздер сілтілік және жер-сілтілік металдардың оксидтерінің сумен әсерлесуі нәтижесінде алынады:



3. Суда ерімейтін негіздер тұздардың судағы ерітіндісінің сілтілермен әрекеттесуі арқылы алынады:



40-сурет. Na-ге судың әсер етуі

Физикалық қасиеттері

Негіздер – әр түрлі түске ие болған қатты заттар: KOH, NaOH, Ca(OH)₂ – ақ түсті, Ni(OH)₂ – жасыл түсті, Fe(OH)₃ – қоңыр түсті заттар т.б.

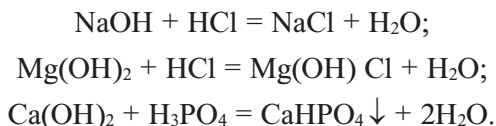
Сілтілік және жер-сілтілік металдардың (бериллий және магнийден басқа) гидроксидтері суда ериді. Қалған негіздер суда ерімейді немесе нашар ериді. Қатты негіздердің кристалл торларының түйіндерінде металл иондары және гидроксид иондары тұрады.

Химиялық қасиеттері

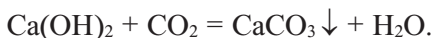
1. Суда еритін негіздер көп индикаторлардың түсін өзгертеді. Мысалы, фенолфталеиннің су-спиртті ерітіндісі кез келген суда еритін негіз әсерінде күлгін түске енеді.

Индикатор аты	Нейтрал ерітіндідегі түсі	Сілтілік ерітіндідегі түсі
Лакмус	Күлрең	Көк
Метиолранж	Тоқ сары	Сары
Фенолфталеин	Түссіз	ҚЫЗҒЫЛТ

2. Негіздер қышқылдармен әсерлесіп, тұз және су жасайды (бұл реакция нейтралдану реакциясы деп аталады):

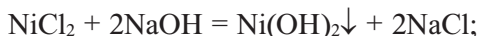


3. Негіздер қышқылдық оксидтермен әсерлесіп, тұз және су жасайды (бұл реакция да нейтралдану реакциясына мысал болады):

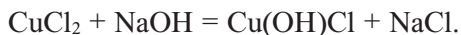


4. Сілтілер тұздармен әсерлесіп, жаңа негіз және тұз жасайды (жағдайға қарап орта немесе негіздік):

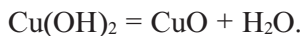
А. Орта тұз



В. Негіздік тұз



5. Негіздер қыздырылғанда металл оксиді және суға ыдырайды (KOH және NaOH-дан басқа):



Тірек сөздер: негіздер, суда еритін негіздер, суда ерімейтін негіздер, негіздік тұз.

Сұрақтар мен тапсырмалар:

1. Қандай заттар негіздер деп аталады?
2. Нейтралдану реакцияларын мысалдармен түсіндір.
3. Төмендегілер арасындағы реакцияларды жаз:
 - 1) калий гидроксиді + азот қышқылы; 2) калий гидроксиді + никель (II)-хлориді; 3) висмут тригидроксиді + күкірт қышқылы; 4) калий гидроксиді + силикат қышқылы; 5) натрий гидроксиді + магний сульфаты.
4. 8 г натрий гидроксиді және 19 г күкірт қышқылы арасындағы реакциядан қанша мөлшерде өнімдер жасалады?



§47. ЕҢ МАҢЫЗДЫ НЕГІЗДЕРДІҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ

Натрий гидроксиді (күйдіргіш натрий) — NaOH

Ақ түсті, суда жақсы еритін, тіптен ауадағы су буларын да сіңіріп сұйықталатын (гигроскопиялық) қатты зат. Натрий гидроксидінің судағы әлсіз ерітіндісі қолмен ұсталғанда сабын сияқты болады және теріні күйдіреді. Сондықтан оны техникалық мақсаттарда «каустикалық сода» деп те атайды. Күйдіргіш натриймен жұмыс істегенде өте ықтият болу керек! Оны тері мен киімге тигізбеу керек!

Натрий гидроксиді өндірісте көп өндіріледі. Өндірісте оны ас тұзы (натрий хлорид тұзы) ерітіндісінен электролиз (электр тогы көмегімен айыру) әдісімен алынады.

Натрий гидроксиді химия өнеркәсібі үшін ең маңызды шикізаттардың бірі: мұнайды қайта өңдеу өнімдерін тазалауда; сабын; қағаз жасауда; тоқымашылықта және жасанды талшықтар жасауда және өнеркәсіптің басқа көптеген салаларында қолданылады.

Калий гидроксиді (күйдіргіш калий) — КОН

Ақ түсті, суда өте жақсы еритін қатты зат. Қасиеттері бойынша күйдіргіш натрийге ұқсайды. Өндірісте күйдіргіш натрий сияқты калий хлоридін электролиздеу арқылы алынады. Оның әсер ету күші күйдіргіш натрийге ұқсаса да, қымбат бағалы болғаны үшін аз қолданылады.

Кальций гидроксиді (сөндірілген ізбес) — Ca(OH)₂

Ақ кеуек зат, күшті негіздердің бірі, суда аз ериді: 1 л суда 20°С-да 1,56 г ериді. Оның судағы бір жынысты ерітіндісі «әкті су» деп аталады (лайланған күйде «эк сүті» деп аталады) және сілтілік ортаға ие болады. Кальций гидроксиді өнеркәсіпте әктасты күйдіріп алынатын кальций оксидін — сөндірілмеген эк (немесе жай эк) сумен әсерлестіріп алынады.



Сөндірілген эк (әктас) негізінен құрылыста цементті, құмды және басқа сұйық қоспалар дайындауда (атап айтқанда, оның су және құммен сұйық қоспасы «әкті қоспа» деп аталып, кірпіш тергенде пайдаланылады) қышқылдығы көбейіп кеткен топырақты нейтралдауда, ауыл шаруашылығында зиянкестерге қарсы күресуде қолданылады.



Тірек сөздер: күйдіргіш натрий, каустикалық сода, гигроскопиялық зат, электролиз, күйдіргіш калий, сөндірілген әк, әкті су, әк сүті, әкті сұйық қоспа.



Сұрақтар мен тапсырмалар:

1. Калий гидроксидін қандай әдіспен алады? Реакция теңдеуін жаз.
2. «Сөндірілмеген әк», «сөндірілген әк», «әкті су», «әк сүті» сөздері нені білдіреді?
3. Натрий және калий гидроксидтерінің алынуындағы химиялық реакциялардың теңдеулерін жаз.
4. 14,8 г сөндірілген әк алу үшін қанша әктас қажет?

5.4. ҚЫШҚЫЛДАР

§48. ҚЫШҚЫЛДАРДЫҢ ҚҰРАМЫ, ҚҰРЫЛЫСЫ ЖӘНЕ АТАЛУЫ

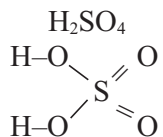
- Қышқылдар деп құрамында металл атомдарымен орын алмаса алатын сутегі атомдарынан және қышқыл қалдықтарынан құралған күрделі заттарды айтады.
- Қышқылдардың құрамындағы сутегі атомдарының саны қышқыл қалдығының валенттілігіне сан жағынан тең болады, себебі сутегі бір валентті.
- Қышқылдар функционалды топты заттар сыныбына кіреді.
- Қышқылдардың жалпы формуласы H_nK түрінде өрнектеледі: мұнда K – қышқыл қалдығы; n – қышқыл қалдығының валенттілігі.

Қышқылдарда сутегі қышқыл қалдығымен тікелей байланысқан күйде бірігеді.

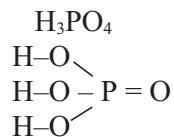
Қышқылдардың эмпириктік және графикалық формуласын төмендегідей өрнектеу мүмкін:



Тұз қышқылы



Күкірт қышқылы



Ортофосфат қышқылы

Аталуы. Қышқылдардың атауы қышқыл қалдығының атынан келіп шығады. Мұнда төмендегі негізгі қышқыл қалдықтарының атауы және

сәйкес келетін қышқыл атауы және олардың формулалары берілген кестені пайдаланамыз (қышқыл қалдықтары валенттілігі сызықшамен көрсетілген).

11-кесте

Қышқылдардың атауы

Сәйкес қышқыл аты	Қышқылдың формуласы	Қышқыл қалдығы формуласы	Қышқыл қалдығының аты
Фторид	HF	-F	Фторид
Хлорид	HCl	-Cl	Хлорид
Бромид	HBr	-Br	Бромид
Йодид	HI	-I	Йодид
Сианид	HCN	-CN	Сианид
Сульфид	H ₂ S	=S	Сульфид
Сульфит	H ₂ SO ₃	=SO ₃	Сульфит
Сульфат	H ₂ SO ₄	=SO ₄	Сульфат
Нитрит	HNO ₂	-NO ₂	Нитрит
Нитрат	HNO ₃	-NO ₃	Нитрат
Ортофосфат	H ₃ PO ₄	≡PO ₄	Ортофосфат
Фосфит	H ₃ PO ₃	≡PO ₃	Фосфит
Метафосфат	HPO ₃	-PO ₃	Метафосфат
Пирофосфат	H ₄ P ₂ O ₇	=P ₂ O ₇	Пирофосфат
Дихромат	H ₂ Cr ₂ O ₇	=Cr ₂ O ₇	Дихромат
Хромат	H ₂ CrO ₄	=CrO ₄	Хромат
Силикат	H ₂ SiO ₃	=SiO ₃	Силикат
Борат	H ₃ BO ₃	≡BO ₃	Борат
Перманганат	HMnO ₄	-MnO ₄	Перманганат
Манганат	H ₂ MnO ₄	=MnO ₄	Манганат
Арсенат	H ₃ AsO ₄	≡AsO ₄	Арсенат
Арсенит	H ₃ AsO ₃	≡AsO ₃	Арсенит
Перхлорат	HClO ₄	-ClO ₄	Перхлорат
Хлорат	HClO ₃	-ClO ₃	Хлорат
Хлорит	HClO ₂	-ClO ₂	Хлорит
Гипохлорит	HClO	-ClO	Гипохлорит
Бромит	HBrO ₂	-BrO ₂	Бромит
Бромат	HBrO ₄	-BrO ₄	Бромат
Карбонат	H ₂ CO ₃	=CO ₃	Карбонат

Демек, қышқылдардың атауы «қышқыл қалдығының аты + қышқыл» сөздерінен жасалады.



Тірек сөздер: қышқыл, қышқыл қалдығы, фторид, хлорид, бромид, йодид, сианид, сульфид, сульфит, сульфат, нитрит, нитрат, ортофосфат, фосфит, метафосфат, пирофосфат, дихромат, хромат, силикат, борат, перманганат, манганат, арсенат, арсенит, перхлорат, хлорат, хлорит, гипохлорит, бромит, бромат, ацетат, оксалат, карбонат.



Сұрақтар мен тапсырмалар:

1. Қышқылдар деп қандай заттар айтылады?
2. Қышқылдар функционалды топты заттарға жатады дегенді қалай түсінесіңдер?
3. Қышқылдар қалай аталады?
4. Төмендегі қышқылдардың графиктік формуласын жазыңдар:
 H_2S , H_2SO_3 , $HClO$.

§49. ҚЫШҚЫЛДАРДЫҢ ЖІКТЕЛУІ

Қышқылдар құрамында оттегі атомының болуына қарап оттекті және оттексіз қышқылдарға бөлінеді:



Оттексіз қышқылдарға төмендегілер мысал бола алуы мүмкін:
 HCl , HBr , HJ , HCN , H_2S .

Ал оттекті қышқылдарға төмендегілер мысал бола алуы мүмкін:
 H_2SO_4 , HNO_3 , H_3PO_4 , H_2CrO_4 ,
 H_2SiO_3 , H_3BO_3 .

Қышқылдар құрамында сутегі санына қарай бір негізді, екі негізді, үш негізді және көп негізді қышқылдарға бөлінеді.

Қышқылдардың негізділігі төмендегі кестеде көрсетілген.

Қышқылдардың негізділігі

Бір негізді	Екі негізді	Үш негізді	Көп негізді
HF	H ₂ C ₂ O ₄	H ₃ AsO ₄	H ₄ P ₂ O ₇
HCl	H ₂ CO ₃	H ₃ AsO ₃	
HBr	H ₂ S	H ₃ PO ₅	
HJ	H ₂ SO ₃	H ₃ BO ₃	
HCN	H ₂ SO ₄		
HNO ₂	H ₂ Cr ₂ O ₇		
HNO ₃	H ₂ CrO ₄		



Тірек сөздер: оттексіз қышқылдар, оттекті қышқылдар, бір негізді қышқыл, екі негізді қышқыл, үш негізді қышқыл, көп негізді қышқыл.

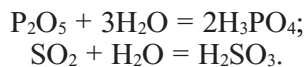
**Сұрақтар мен тапсырмалар:**

1. Қышқылдар қандай белгісіне қарай топтарға бөлінеді?
2. Бір негізді қышқыл жасайтын заттарды көрсетіндер: CO₂, SO₂, NO₂, P₂O₅, Cl₂, S
3. Күкірттен басқа қандай жай заттар сутегімен тікелей қосылып, екі негізді қышқыл жасауы мүмкін?

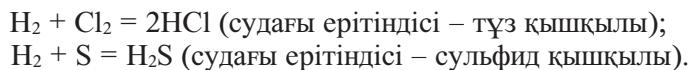
§50. ҚЫШҚЫЛДАРДЫҢ АЛЫНУЫ ЖӘНЕ ҚАСИЕТТЕРІ

Алынуы. Қышқылдар төмендегі әдістермен алынады:

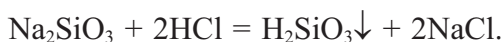
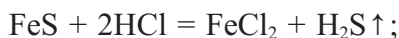
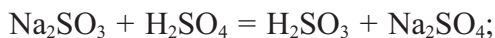
1. Оттекті қышқылдарды қышқылдық оксидтер мен судың өзара әсерлесуі нәтижесінде алу мүмкін:



2. Оттексіз қышқылдарды бейметалдардың сутегімен әсерлесуінің өнімдерін суда еріту арқылы алу мүмкін:



3. Қышқылдарды олардың тұздарына басқа қышқылдарды әсер еттіріп алу мүмкін:



Физикалық қасиеттері. Қышқылдар қатты (бор, ортофосфат қышқылдары), сұйық (күкірт, азот қышқылдары) болуы мүмкін. Олардың көпшілігі суда жақсы ериді және кейбір газдардың (хлорсутек HCl, бромсутек HBr, күкіртсутек H₂S) судағы ерітінділері де қышқылдар болып саналады. Қышқыл молекулаларында сутегі қышқыл қалдықтарымен байланысқан күйде болады.

Химиялық қасиеттері. Қышқылдардың химиялық қасиеттері олардың белсенді заттар екендігін көрсетеді:

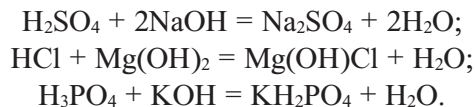
1. Қышқылдар индикаторлардың түсін өзгертеді. Мысалы, төмендегі кестеде индикаторлардың қышқылдар әсерінде түсін өзгертулері көрсетілген.

Индикатор аты	Нейтрал ерітіндідегі түсі	Қышқыл ерітіндісіндегі түсі
Лакмус	Күлгін	Қызыл
Фенолфталеин	Түссіз	Түссіз
Метилоранж	Тоқ сары	Қою қызыл

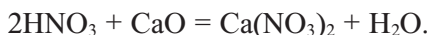
2. Қышқылдар негіздермен әсерлесіп, тұз және су жасайды (бұл реакция нейтралдану реакциясы деп аталады) (41-сурет).



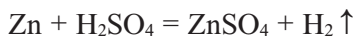
41-сурет. Фенолфталеинді сілті ерітінділерін қышқыл ерітіндісімен нейтралдауда индикатор түсінің өзгеруі



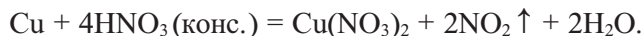
3. Қышқылдар негіздік оксидтермен әсерлесіп тұз және су жасайды (бұл реакция да нейтралдану реакциясына мысал болады):



4. Қышқылдар металдармен әсерлесіп тұз жасайды, жағдайға қарап сутегі бөлініп шығады немесе басқа өнімдер пайда болады (42-сурет):



Металдардың белсенділік қатарында сутегіден сол жақта тұрған металдар оны қышқыл құрамынан ығыстырып шығарады, оң жақта тұрғандары ығыстырып шығара алмайды және мұнда басқа өнімдер пайда болады (43-сурет):



Металдардың белсенділік қатары

Сутегіні ығыстырып шығарады													Сутегіні ығыстырып шығара алмайды						
Li	Cs	K	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Ni	Sn	Pb	H ₂	Cu	Ag	Hg	Au	Pt



42-сурет. Мырыштың күкірт қышқылында еруі және сутегінің бөлініп шығуы

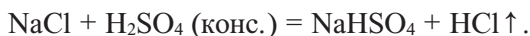
43-сурет. Мыс және басқа кейбір металдардың түрлі қышқылдармен әсерлесуі

5. Қышқылдар тұздармен әсерлесіп, жаңа қышқыл және жаңа тұз (жағдайға қарап орта немесе қышқыл) жасайды:

А. Орта тұз және жаңа қышқыл



В. Қышқыл тұз және жаңа қышқыл



С. Тек қана қышқыл тұз



6. Кейбір қышқылдар қыздырылғанда қышқылдық оксид және суға айырылады:



Тірек сөздер: қышқыл, оттегісіз қышқыл, оттекті қышқыл, нейтралдану реакциясы, қышқылдық оксид, қышқыл тұз, металдардың белсенділік қатары.

Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. Қышқылдар қандай әдістермен алынуы мүмкін? Күкірт қышқылы, сульфид қышқыл, көмір қышқылдарын алу реакция теңдеулерін жаз.
2. Бор, марганец, күкірт, сульфит, азот, ортофосфат қышқылдарға сәйкес келетін қышқылдық оксидтердің формулаларын жазыңдар.
3. Төмендегі металдардан қайсы бірі тұз қышқылынан сутегіні ығыстырып шығара алады: калий, барий, сынап, темір, мыс, күміс, натрий, магний, алюминий, мырыш?
4. Төмендегі заттар арасындағы реакция теңдеулерін жаз:
1) калий гидроксиді+ азот қышқылы; 2) күкірт қышқылы+ натрий хлориді; 3) мыс (II)-оксиді+ күкірт қышқылы; 4) натрий карбонаты + кремний (IV)-оксиді; 5) тұз қышқылы + магний карбонаты.
5. 196 г мыс дигидроксиді және 73 г тұз қышқылы арасындағы реакциядан қандай мөлшерде өнімдер жасалады?



7-іс жүзіндік жұмыс

КҮКІРТ ҚЫШҚЫЛЫ МЕН МЫС (II)-ОКСИДІ, СОНДАЙ-АҚ ТЕМІР (III)-ОКСИДІ АРАСЫНДАҒЫ АЛМАСУ РЕАКЦИЯЛАРЫН ЖҮРГІЗУ ЖӘНЕ РЕАКЦИЯ ӨНІМДЕРІН ЕРІТІНДІДЕН БӨЛІП АЛУ

Бұл іс жүзіндегі жұмыс металл оксидтерінің қышқылдармен өзара әсерлесуі және реакциялардың жүруі шарттарын біліп алуға мүмкіндік береді.

Мыс (II)-оксиді және темір (III)-оксидінің күкірт қышқылымен өзара әсерлесуін параллель түрде жүргізу мүмкін.

- Металл оксидтерінің күкірт қышқылымен әсерлесуінің реакциясы жазылады.
- Пробиркаға 5 мл күкірт қышқылының ерітіндісінен ықтияттылықпен құйылады. Ерітінді қайнағанша қыздырылады. Күкірт қышқылымен жұмыс істегенде және қыздырғанда өте ықтият болу керек!
- Күкірт қышқылының қайнаған ерітіндісіне шыны таяқшамен араластырып тұрған күйде аз-аздан мыс (II)-оксиді қосылады және оксид ерімей қалғанша бұл жағдай жалғастырыла береді.
- Ерітінді шыны кесеге фильтрлеп алынады және кесе штатив сақинасына орнатылады. Тұз кристалдары пайда болғанша спирт лампы жалынында қыздырылады.
- Алынған тұз кристалдарының сыртқы көрінісіне бақылау жаса.

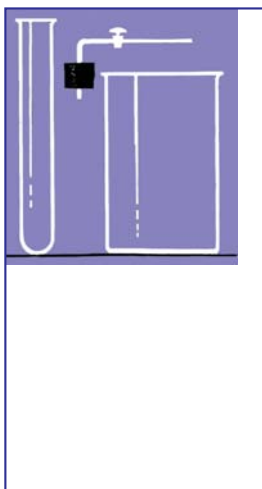
Тәжірибеде пайдаланылған заттардың сыртқы көрінісіне, түсіне назар аудар.

Орындалған жұмыс бойынша төмендегі тәртіпте ақпарат жазылады:

1. Жұмыстың тақырыбы және мақсаты.
2. Орындалатын жұмыста қолданылатын аспаптар және реактивтер тізімі.
3. Жұмысты орындаудың әрбір бөлімінің атауы, жұмысты орындау тәртібі жазылады. Қолданылған аспаптардың суреті сызылады. Болған құбылыстарға қорытынды жасалады.
4. Жүрген реакция теңдеулерін жазу.
5. Жұмыс нәтижесі бойынша қорытынды шешімдер баяндалады.

§51. ЕҢ МАҢЫЗДЫ ҚЫШҚЫЛДАРДЫҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ

Күкірт қышқылы – H_2SO_4



44-сурет. Күкірт қышқылының ағашқа әсері

Май тәріздес бұл сұйықтық иіссіз, түссіз, судан екі еседей ауыр. Суда өте жақсы ериді.

Күкірт қышқылы ауаны, түрлі газдарды құрғату үшін, түрлі заттардың құрамындағы суларды тартып алуда қолданылады (44-сурет).

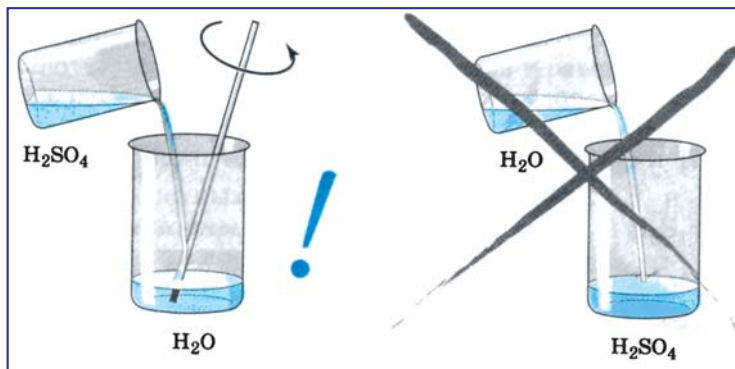
Концентрленген күкірт қышқылы теріге тисе, теріні қатты күйдіреді. Сондықтан күкірт қышқылымен жұмыс істегенде сақ болу керек. Теріге және киімдерге тигізбеу керек.

Күкірт қышқылы сумен араластырылғанда өте көп жылу бөлініп шығады, оның ерітіндісін дайындағанда қышқылды ыдыстың қабырғасымен тамызып жайлап суға құю керек. (45-сурет). Әйтпесе қышқылдың үстіне су құйылғанда, олар толық араласып үлгермей қайнап кетеді де, қайнаған қоспа шыны ыдысты сындырып киімге, көзге шашырауы мүмкін.

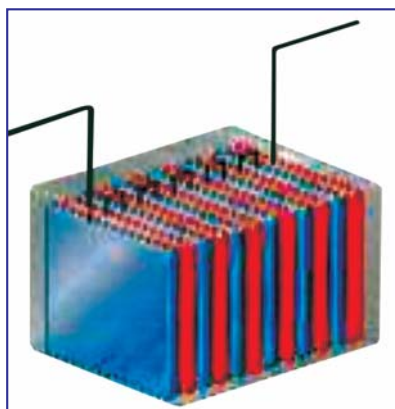
- **Қышқылдар ерітіндісін дайындағанда қышқыл суға құйылады.**

Күкірт қышқылы халық шаруашылығының өте көп салаларында кең қолданылады, атап айтқанда:

- **минерал тыңайтқыштар дайындауда;**
- **мұнай өнімдерін тазалауда;**



45-сурет. Күкірт қышқылының ерітіндісін дайындау



46-сурет. Күкірт қышқылды аккумулятор батареялары

- хлор өндіруде;
- түрлі тұздар және қышқылдар, дәрі-дәрмектер жасауда;
- жарылғыш заттар әзірлеуде;
- бояулар шығаруда;
- целлюлоза өндіруде;
- қышқылдық аккумуляторлар жасауда (46-сурет).
- қара металдарды өндеуде, т.б.

Тұз қышқылы – HCl

Хлорсутектің суда еруі нәтижесінде алынатын бұл түссіз сұйықтық судан едәуір ауыр, өткір иіске ие (47-сурет). Бұл қышқыл ерітіндісінен әрқашан хлорсутек молекуласы ұшып шығуы нәтижесінде осы өткір иіс шығады. Концентрленген тұз қышқыл ерітіндісі «түтейтін қышқыл» деп те аталады. Мұның себебі ұшып шығатын хлорсутек молекулалары, ауадағы су буларында еріп, тұман жасайды.

Тұз қышқылы асқазан сөліндегі құрамды бөлігі болып, асты қорытуда үлкен маңызға ие.

Тұз қышқылы халық шаруашылығының өте көп салаларында қолданылады, атап өтсек:

- металдарды жылтыратуда;
- хлоридтер өндіруде;



47-сурет. HCl газының суда еріп, тұз қышқылы ерітіндісін жасауы



- медицинада дәрі-дәрмектер жасауда;
- бояулар әзірлеуде;
- пластмассалар шығаруда, т.б.

Азот қышқылы – HNO_3

Азот қышқылы судан 1,5 есе ауыр, түссіз сұйықтық, тұз қышқылы сияқты ауада «түтейді». Концентрациясы жоғары болған қышқыл ерітіндісі жай жарықтың әсерінде азот қышқылының айырылуынан пайда болған NO_2 -нің қышқыл ерітіндісінде еріп, оны қоңыр түске бояғаны үшін көбінесе бұл қышқыл түсті деген қате қорытындыға келеді. Бұл дұрыс емес. Таза қышқыл ерітіндісі түссіз болады. Концентрленген салқын азот қышқылы темір, хром және алюминийдің бетін пассивтендіргені үшін осы металдардан жасалған ыдыстарда сақталуы мүмкін. Бұл қышқыл алтын, платина, тантал, родий және иридийден басқа барлық металдармен әсерлеседі.

Азот қышқылы халық шаруашылығының өте көп салаларында қолданылады:

- азотты тыңайтқыштар өндіруде;
- органикалық азотты қосылыстар жасауда;
- медицинада дәрі-дәрмектер әзірлеуде;
- бояулар шығаруда;
- жарылғыш заттар жасауда;
- нитроза әдісімен күкірт қышқылын өндіруде, т.б.



Тірек сөздер: күкірт қышқылы, тұз қышқылы, азот қышқылы.



Сұрақтар мен тапсырмалар:

1. Күкірт, тұз, азот қышқылдарының қасиеттерін айтып бер.
2. Күкірт, тұз, азот қышқылдарының халық шаруашылығындағы қолданылатын салаларын айтып бер.
3. Күкірт, тұз, азот қышқылының күнделікті тұрмыста қандай мақсаттарда қолданылуы туралы мәліметтер жина.

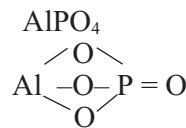
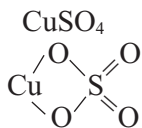
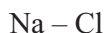
5.5. ТҰЗДАР

§52. ТҰЗДАРДЫҢ ҚҰРАМЫ, ҚҰРЫЛЫСЫ ЖӘНЕ АТАЛУЫ

- Тұздар деп металл атомдарынан (немесе аммоний NH_4^+) және қышқыл қалдықтарынан құралған күрделі заттарды айтады.
- Тұздар қышқылдағы сутегінің металл атомдарына немесе негіз гидроксидінің қышқыл қалдығына алмасуынан пайда болады.
- Тұздар функционалды топты заттар сыныбына жатады.
- Тұздардың жалпы формуласы M_nK_m түрінде өрнектеледі: мұнда M – металл атомдары (немесе аммоний NH_4^+); K – қышқыл қалдығы n – қышқыл қалдығы валенттілігі; m – металл атомының валенттілігі.
- Тұздар құрамындағы металл атомы валенттілігі қышқыл қалдығының валенттілігіне сан жағынан тең болғанда ($n=m$) индекстер қойылмайды.

Тұздарда металл атомдары қышқыл қалдықтарымен тікелей байланысқан күйде қосылады.

Тұздардың эмпириктік және графиктік формуласын төмендегідей өрнектеуге болады:



Натрий хлорид

Мыс (II)-сульфат

Алюминий фосфаты

Аталуы. Тұздардың аты металл атомы және қышқыл қалдығының атынан шығады.

13-кесте

Тұздар

Металл атомының аты	Қышқыл қалдығының аты	Тұздың аты	Тұз формуласы
Калий	Фторид	Калий фториді	KF
Натрий	Хлорид	Натрий хлориді	NaCl
Мыс	Бромид	Мыс(I)-бромиді	CuBr
Калий	Йодид	Калий йодиді	KJ
Темір	Сульфид	Темір (II)-сульфиді	FeS
Мырыш	Сульфат	Мырыш сульфаты	ZnSO ₄
Аммоний	Нитрат	Аммоний нитраты	NH ₄ NO ₃
Алюминий	Ортфосфат	Алюминий фосфаты	AlPO ₄

Калий	Хромат	Калий хромат	K_2CrO_4
Калий	Перманганат	Калий перманганат	$KMnO_4$
Натрий	Ацетат	Натрий ацетаты	CH_3COONa
Калий	Оксалат	Калий оксалаты	$K_2C_2O_4$
Натрий	Гидрокарбонат	Натрий гидрокарбонат	$NaHCO_3$
Калий	Гидросульфид	Калий гидросульфиді	KHS
Литий	Гидросульфат	Литий гидросульфаты	$LiHSO_4$
Магний	Гидроксобромид	Магний гидроксобромид	$Mg(OH)Br$
Алюминий	Гидрокосульфат	Алюминий гидрокосульфат	$Al(OH)SO_4$

Тұздар орта, негіздік, қышқыл тұздарға бөлінеді және олар осыған сәйкес аталады.

1. Орта тұздардың аты тұрақты валентті металдар үшін *«металл атомы аты + қышқыл қалдығы аты»* көрінісінде жасалады. Егер металл атомы ауыспалы валентті болса және бірнеше түрлі тұз жасалса, металл атомы атынан соң оның валенттілігі жақша ішінде рим цифрымен көрсетіледі және жақшадан соң сызықша қойылады да қышқыл қалдығының аты жазылады: K_2SO_4 .

2. Қышқыл тұздардың аты тұрақты валентті металл үшін орта тұз аты ортасына «гидро» сөзі қосылып, *«металл атомы аты + гидро + қышқыл қалдығы аты»* көрінісінде жасалады.

Егер металл атомы ауыспалы валентті болса және бірнеше түрлі тұздар жасаса, металл атомы атынан соң оның валенттілігі жақша ішіне рим цифрында көрсетіледі, жақшадан соң сызықша қойылады да гидро сөзі және қышқыл қалдығының аты жазылады: $Fe(HSO_4)_2$.

3. Негіздік тұздардың аты тұрақты валентті металдар үшін орта тұз аты ортасына «гидроксо» сөзі қосылып *«металл атомы аты + гидроксо + қышқыл қалдығының аты»* түрінде жасалады. Егер металл атомы ауыспалы валентті болса және бірнеше тұздар жасалса, металл атомы атынан соң оның валенттілігі жақша ішінде рим цифрында көрсетіледі және жақшадан соң сызықша қойылады да «гидроксо» сөзі және қышқыл қалдығының аты жазылады: $FeOH(SO_4)$.



Тірек сөздер: металл атомы, қышқыл қалдығы, гидро-, гидроксо-, тұз.



Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. Тұздар деп қандай заттарды айтады?
2. Төмендегі тұздардың құрылысын және атын жаз:
 Na_2SO_4 , K_3PO_4 , KNO_3 , CaCl_2 , MgSO_4 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$.
3. Тұрмыста қолданылатын қандай тұздарды білесіңдер?
4. Күкірт қышқылының қалдығы бар бірнеше тұздың формуласын жаз.

§53. ТҰЗДАР ФОРМУЛАСЫНЫҢ ӨРНЕКТЕЛУІ

Тұздарды қышқылдар және негіздер қалдықтарынан (металл атомы немесе аммоний NH_4^+ және т.б.) құралған деп есептеу мүмкін. Тұздардың формулаларын құруда төмендегі ережені есте сақтау керек.

- **Негіз қалдығы (металл атомы немесе аммоний NH_4^+ т.б.) индексіндегі санның оның валенттілігіне көбейтіндісі қышқыл қалдығы индексіндегі санның осы қалдықтың валенттілігіне көбейтіндісіне тең.**

Егер A – негіз қалдығы болса, K – қышқыл қалдығы; m – негіз қалдығының валенттілігі болса, n – қышқыл қалдығының валенттілігі; x – негіз қалдығының индексі болса, y – қышқыл қалдығының индексіндегі сан:
 $A_x K_y$ $m \cdot x = n \cdot y$ болады.

$\overset{2}{\text{Ba}}_x(\overset{3}{\text{PO}_4})_y$	$\overset{2}{\text{Ca}}_x(\overset{1}{\text{H}_2\text{PO}_4})_y$	$(\overset{1}{\text{MgOH}})_x(\overset{3}{\text{PO}_4})_y$
$2x = 3y$	$2x = 1y$	$1x = 3y$
$x = 3 \quad y = 2$	$x = 1 \quad y = 2$	$x = 3 \quad y = 1$
$\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	$(\text{MgOH})_3\text{PO}_4$

Мысал ретінде алюминий сульфаты $\text{Al}_x(\text{SO}_4)_y$ тұзының формуласын құрастырайық:

- **Алюминий негіз қалдығы және оның валенттілігі 3-ке тең. Сульфат — қышқыл қалдығы және оның валенттілігі 2-ге тең.**
- **Алюминий мен қышқыл қалдығының валенттілігін көрсететін сандардың ең кіші көбейтіндісін табамыз. 2 және 3 сандарының ең кіші көбейтіндісі 6-ға тең.**
- **Тұз молекуласының алюминий атомдарының саны $x = 6 : 3 = 2$; қышқыл қалдығының саны $y = 6 : 2 = 3$.**

• Демек, тұздың формуласы $Al_2(SO_4)_3$.

Осындай әдіспен барлық тұздардың формуласын құрастыру мүмкін.



Тірек сөздер: тұз формуласы, негіз қалдығы, қышқыл қалдығы, металл атомы, аммоний.

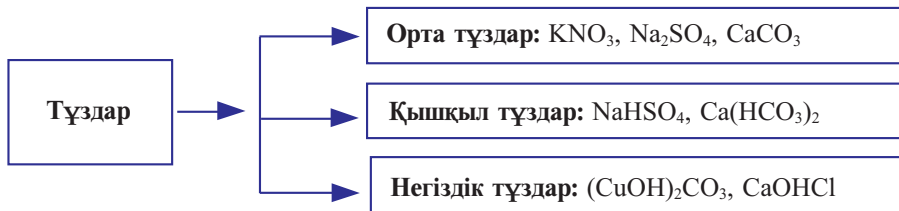
Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. Қандай тұздарды білесің?
2. Төмендегі қалдықтардан құралған тұздардың формулаларын құрастыр: 1) магний және гидрофосфат; 2) алюминий және фосфат; 3) мыс (II) және хлорид.
3. Төмендегі тұздардың формулаларын жаз: темір (III)-сульфаты, магний дигидрофосфат, алюминий дигидроксохлорид.
4. Төмендегі тұздардың аттарын айтып бер және графикалық құрылысын көрсет: $Ba_3(PO_4)_2$, $Ca(H_2PO_4)_2$, $(MgOH)_3PO_4$, $AlPO_4$, K_2CrO_4 , $KMnO_4$, CH_3COONa , $K_2C_2O_4$, $NaHCO_3$, KHS , $LiHSO_4$, $Mg(OH)Br$, $Al(OH)SO_4$.

§54. ТҰЗДАРДЫҢ ЖІКТЕЛУІ

Тұздар пайда болуына және құрылысына қарай орта, қышқыл және негіздік тұздарға бөлінеді.



- Орта тұз – металл атомы қышқыл құрамындағы барлық сутегінің орнын алған, металл атомдары мен қышқыл қалдығынан құралған күрделі зат (алюминий фосфаты – $AlPO_4$, калий хроматы – K_2CrO_4 , калий перманганаты – $KMnO_4$, натрий ацетаты – CH_3COONa , калий оксалаты – $K_2C_2O_4$).
- Қышқыл тұз – металл атомы қышқыл құрамындағы сутегінің бір бөлігінің орнын алған, металл атомы және сутегі мен қышқыл қалдығынан құралған күрделі зат. Қышқыл құрамындағы сутегілер металл атомдарымен толық орын алмаспаған күйде пайда болады (натрий гидрокарбонаты – $NaHCO_3$, калий дигидросульфиді – KHS , литий гидросульфаты – $LiHSO_4$).
- Негіздік тұз – құрамында металл атомы және қышқыл қалдығымен бірге

гидроксид тобы болған күрделі зат. Негіз құрамындағы гидроксид қышқыл қалдығына толық алмаспаған күйде пайда болады (магний гидроксобромиді – $Mg(OH)Br$, алюминий гидроксосульфаты – $Al(OH)SO_4$).

Тұздар арасында екі тұздың бірге кездесіп қалуда жасалған түрлері де белгілі болады, мұндай тұздарды **қос тұз (аралас тұз)** деп атайды және химиялық формулалары қосып жазылуы да, жеке-жеке жазылуы да мүмкін: мысалы, калий-алюминий сульфаты (ашытас) $KAl(SO_4)_2$ немесе $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3$.

Қызылқан тұзы – $K_3[Fe(CN)_6]$, сарықан тұзы $K_4[Fe(CN)_6]$ кешенді тұздардың өкілдері.



Тірек сөздер: тұз, орта тұз, қышқыл тұз, негіздік тұз, қос тұз, кешенді тұз.

Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. Тұздар қандай топтарға бөлінеді?
2. Орта тұздарды қалай алу мүмкін?
3. Қышқыл тұздар қалай алынатынын түсіндір?
4. Негіздік тұздарды қалай алу мүмкін?
5. Қос тұздардың құрылысы туралы айтып бер?

§55. ТҰЗДАРДЫҢ АЛЫНУЫ ЖӘНЕ ҚАСИЕТТЕРІ

Алынуы

Тұздарды көп әдістер арқылы алу мүмкін. Төмендегі кестеде тұздарды алу әдістері көрсетілген.

14-кесте

Тұздардың алынуы

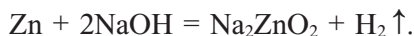
Заттар	Металдар	Негіздік оксидтер	Негіздік сілтілер	Тұздар	Бейметалдар
Бейметалдар (O_2 -ден басқа)	1	—	10	14	—
Қышқылды оксидтер	—	6	8	12	—
Қышқылдар	2	5	7	11	—
Тұздар	3	—	9	13	14
Металдар	—	—	4	3	1

1. Металдың бейметалмен әсерлесуінен: $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$.

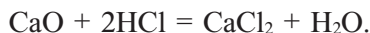
2. Металдың қышқылмен әсерлесуінен: $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$.

3. Металдың тұзбен әсерлесуінен: $\text{Cu} + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Hg}$.

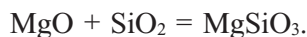
4. Амфотер оксид жасайтын металдардың сілтілермен әсерлесуінен:



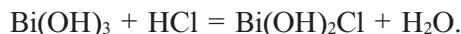
5. Негіздік оксидтердің қышқылдармен әсерлесуінен:



6. Негіздік оксидтердің қышқылдармен әсерлесуінен:



7. Негіздердің қышқылдармен әсерлесуінен:



8. Негіздердің қышқылдық оксидтермен әсерлесуінен:



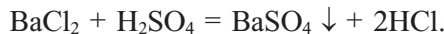
9. Сілтілердің тұздармен әсерлесуінен:



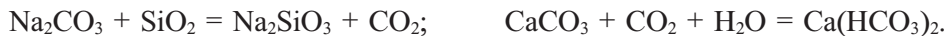
10. Сілтілердің бейметалдармен әсерлесуінен:



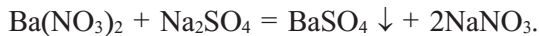
11. Тұздардың қышқылдармен әсерлесуінен:



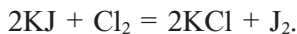
12. Тұздардың қышқылдық оксидтермен әсерлесуінен:



13. Тұздардың тұздармен әсерлесуінен:



14. Тұздардың бейметалдармен әсерлесуінен:

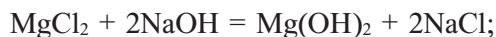


Физикалық қасиеттері.

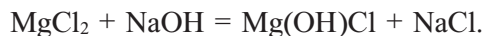
Тұздар – кристалл құрылысты, қатты, түрлі түске ие, суда әр түрлі ерігіштік қабілеті бар заттар. Тұздардың құрамында кристалданған су да болуы мүмкін (48-сурет).

Химиялық қасиеттері. Тұздар химиялық тұрғыдан белсенді заттар, көптеген өзгерістерге түседі.

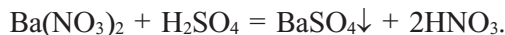
1. Тұздар сілтілермен әсерлесіп жаңа тұз және жаңа негіз немесе негіздік тұз жасайды:



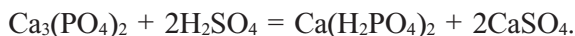
48-сурет. Тұздардың үлгілері: мыс сульфаты CuSO_4 (1) және кристалданған суы бар мыс купоросы $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (2)



2. Тұздар қышқылдармен әсерлесіп, жаңа қышқыл және жаңа орта тұз жасайды:



Қышқыл және орта тұз жасайды:



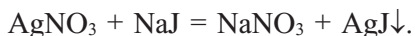
Тек қана қышқыл тұз жасайды:



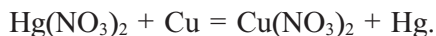
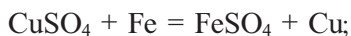
3. Тұздар өзара әсерлесіп, жаңа тұздар жасалады, егер ерігіштігі нашар тұз пайда болса, онда алмасу реакциялары соңына дейін жүреді (49-сурет).



49-сурет. AgNO_3 және NaI -тан AgI тұнбасының жасалуы



4. Тұздар металдармен әсерлесіп, жаңа тұз және металл жасайды. Металдардың белсенділік қатарындағы әрбір металл өзінен оң жақта тұрған металды тұзынан ығыстырып шығарады. Бірақ өзінен сол жақта тұрған металдарды тұздарынан ығыстырып шығара алмайды. Магнийден сол жақта тұрған металдар (Li, K, Ba, Ca, Na және т.б.) сумен реакцияға кірісіп кететіндіктен тұздардан металдарды ығыстырып шығаруға қолданылмайды.



5. Кейбір тұздар қыздырылғанда айырылады:

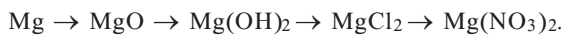
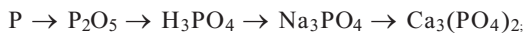
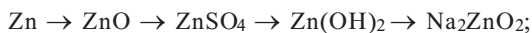
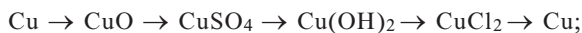


Тірек сөздер: тұз, негіз, қышқыл, негіздік оксид, қышқылдық оксид, амфотер оксид, металл, бейметалл.

Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. Тұздарды қандай әдістермен алу мүмкін?
2. Төмендегі заттар арасында жүретін реакция теңдеулерін жаз: 1) темір + тұз қышқылы; 2) күкірт қышқылы + натрий гидроксиді; 3) борий нитраты + натрий сульфаты; 4) алюминий хлориді + калий гидроксиді
3. Төмендегі өзгерістерді жүзеге асыру мүмкіндігін беретін реакция теңдеулерін жаз:



4. Барий сульфатын қандай әдістермен алу мүмкін? Реакция теңдеуін жаз.

§56. ЕҢ МАҢЫЗДЫ ТҰЗДАРДЫҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ

Күрделі заттар ішінде ең көп тарағаны және халық шаруашылығында ең көп қолданылатын бейорганикалық заттар — тұздар. Жердегі тіршілік үдерісінің қалыпты жағдайын қамтамасыз ету үшін тұздардың маңызы өте үлкен.

Адам ағзасы тұз деңгейінің бір қалыпта болуына мүдделі және ағза массасын 5,5% -ы болған түрлі тұздар осы міндетті орындайды. Мысалы, ағзада кальций тұздары кемеіп кетсе, ағза оны қалпына келтіру үшін кальций бар заттарды пайдалануды талап ете бастайды. Түрлі себептермен ағза тез сұйықтық жоғалтса, тұз сұйықтықпен бірге шығып кетіп қалады, сондықтан мұндай жағдайда түрлі физиологиялық тұз ерітінділері беріледі.

Кальций, темір, калий, натрий және т.б. металдары бар тұздар медицинада түрлі ауруларға қарсы дәрі ретінде қолданылады.

Азот, фосфор, калий, күкірт, кальций, натрий және микроэлементтер деп аталатын металдар тобы бар тұздар ауыл шаруашылығында тыңайтқыштар, кейбір зиянды жәндіктерге қарсы күресте қолданылатын құралдар, өнімділік пен құнарлылықты арттыратын, өсіретін заттар ретінде кең қолданылады.

Карбонаттар мен силикаттар құрылыста түрлі мақсаттарда қолданылады.

Натрийлі хлорид NaCl

Ас тұзы тұрмыста қандай мақсаттарда қолданылатыны баршамызға таныс.

Ас тұзы өнеркәсіпте хлор, сілті, натрий металын алуда, медицинада физиологиялық ерітінді жасауда қолданылады.

Кальций карбонаты CaCO_3

Мрамор, әктас ретінде құрылыста қолданылатын тұз. Құрылыс ғимараттарын безендіруде мраморды кең қолданады. Мраморлар Ташкент метрополитені бекеттерінің көркіне көрік қосып тұр.

Аммоний нитраты NH_4NO_3

Аммоний селитрасы ретінде ауыл шаруашылығында қолданылады. Ферғана азотты тыңайтқыштар кәсіпорнында жасанды түрде өндіріледі.

Өндірісте түрлі металдар және басқа тұздарды алуда тұздар кең түрде

пайдаланылады. Мысалы, темір сульфидті тұздарынан шойын және болат алынады.

Республикамыз аумағында халық шаруашылығында түрлі мақсаттарда қолданылатын тұздардың табиғи қорлары анықталған.

- Мрамор (CaCO_3) Нұрата және Ғазған кендерінен алынады.
- Ас тұзы (NaCl) және сильвинт ($\text{NaCl} \cdot \text{KCl}$) Хожайкон, Тубокат, Барса-келмес, Байбішекен, Аққала кендерінен қазып алынады
- Фосфорит ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) Орталық Қызылқұм, Қарақат, Солтүстік Жетітау кендерінен алынады.
- Бірнеше түсті металдардың сульфид тұздары Алмалық табиғи кендерінен қазып алынады. Олар металдар, күкірт және түрлі химиялық қосылыстар өндіруде пайдаланылуда.



Тірек сөздер: тұздар, карбонаттар, силикаттар, мрамор, фосфорит, тыңайтқыштар.

Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. Кальций карбонатын пайдаланып, қандай заттар жасай аласың? Реакция теңдеулерін жаз.
2. FeSO_4 -тен темір, темір (II)-оксидін, темір (II)-гидроксидін және темір (II)-хлоридін алу реакцияларының теңдеулерін жаз.
3. Кальцийлі селитра алу әдістерінен бірі – сұйылтылған азот қышқылын әктаспен нейтралдау әдісі. Осы реакцияның теңдеуін жаз.
4. Төменде халық шаруашылығында көп қолданылатын тұздардың техникалық аты және формулалары келтірілген:

ас содасы – NaHCO_3 ;

сусыздандырылған сода – Na_2CO_3 ;

бор, мрамор, әктас – CaCO_3 ;

поташ – K_2CO_3 ;

ляпис – AgNO_3 .

Олардың химиялық аттарын жазындар.

V ТАРАУ БОЙЫНША ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫ

1. Төмендегі оксидтердің қайсысы сумен реакцияға кірісіп қышқыл жасайды?

1. K_2O . 2. P_2O_5 . 3. SO_3 . 4. SiO_2 . 5. HgO .
6. Al_2O_3 . 7. CO_2 . 8. Fe_2O_3 .
A. 1, 6, 8. B. 2, 3, 4. C. 2, 3, 7. D. 5, 6, 7, 8.

2. Төмендегі оксидтердің қайсысы қышқылдармен реакцияға кіріседі?

1. K_2O ; 2. CO_2 ; 3. MgO ; 4. P_2O_5 ; 5. SO_2 ;
6. Al_2O_3 ; 7. BaO .
A. 2, 4, 5. B. 2, 5, 6. C. 1, 3, 6, 7. D. 1, 2, 5, 7.

3. Бірдей мөлшерде алынған төмендегі қосылыстардың қайсысында темір мөлшері көп?

- A. FeO . B. Fe_2O_3 . C. Fe_3O_4 . D. $FeSO_4$.

4. Мыс (II)-гидроксиді қандай әдіспен алынады?

- A. Мысқа сумен әсер еттіріп.
B. Мыс оксидіне сумен әсер еттіріп.
C. Мыстың суда еритін тұздарына сілтімен әсер еттіріп.
D. Мыстың кез келген тұзына қышқылмен әсер еттіріп.

5. Кальций гидроксидін қандай әдіспен алуға болады?

- A. Кальций металына сумен әсер еттіріп.
B. Кальций оксидіне сумен әсер еттіріп.
C. Кальцийдің кез келген тұзына қышқылмен әсер еттіріп.
D. А және В жауаптары дұрыс.

6. 2 г натрий гидроксиді бар ерітіндіні нейтралдау үшін неше моль күкірт қышқылы керек?

- A. 1. B. 0,5. C. 0,25. D. 0,025.

7. Күкірт қышқылының химиялық қасиеті дұрыс көрсетілген жауапты көрсетіңдер.

- A. Zn металымен реакцияға кіріседі.

- B. SiO_2 -мен реакцияға кіріседі.
- C. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ -мен реакцияға кірісіп, сутегі жасайды.
- D. P_2O_5 -пен реакцияға кіріседі.

8. Төмендегі қышқылдардың қайсысында қышқыл жасайтын элементтің валенттілігі беске тең?

- A. H_2SO_3 .
- B. H_2SO_4 .
- C. H_3PO_4 .
- D. H_2CrO_4 .

9. Берілген түссіз ерітінді қышқыл ерітіндісі екенін қалай анықтауға болады?

- A. Дәмін татып көреді, қышқыл болса, бұл қышқыл ерітіндісі.
- B. Лакмус әсерінде қызыл түске боялады.
- C. Фенолфталеин ерітіндісі әсерінде қызғылт түске боялады.
- D. Метилоранж ерітіндісі тамызылса түсі өзгермейді.

10. 5 г CaCO_3 -ті қыздырып неше г CaO алу мүмкін?

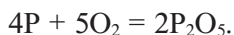
- A. 5,6.
- B. 2,8.
- C. 1,4.
- D. 0,7.



ОКСИДТЕР, НЕГІЗДЕР, ҚЫШҚЫЛДАР ЖӘНЕ ТҰЗДАРДЫҢ ӨЗАРА ГЕНЕТИКАЛЫҚ БАЙЛАНЫСЫ

§57. ОКСИД, НЕГІЗ, ҚЫШҚЫЛ ЖӘНЕ ТҰЗДАРДЫҢ АЛЫНУЫ

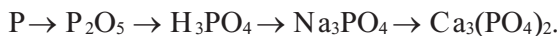
Химиялық қосылыстар сыныптары арасында *генетикалық байланыс* бар. Жай заттардан күрделі заттарды алуға болады:



Күрделі заттардан жай заттарды алуға болады:



Бір топқа жататын заттардан басқа топқа жататын заттарды алу мүмкін. Мысалы, фосфор жанып, фосфор (V)-оксидін жасайды, ол сумен әсерлесіп қышқыл жасайды, ал одан тұз алу мүмкін. Бұл тұздан тағы басқа тұзды да алуға болады:



Магний жанғанда оның оксиді пайда болады, сумен әрекеттесіп гидроксид жасалады, гидроксидтен тұз алу мүмкін:



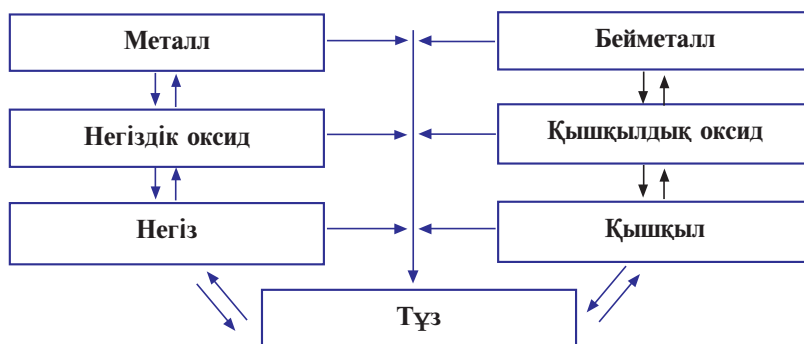
Кальцийдің сумен әсерлесуінен кальций гидроксиді жасалады, оны CO_2 -мен реакцияға кірістіріп, $CaCO_3$ тұзы алынады. Бұл тұз қыздырылғанда айрылады және көмір қышқыл газы, кальций оксиді пайда болады. Олардан тағы кальций карбонатын алу мүмкін:



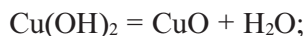
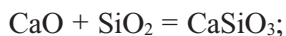
Демек, генетикалық байланыс жай заттар мен бейорганикалық

заттардың басқа топтары арасында болады. Генетикалық байланыс бойынша бір заттардан басқа заттарды алу және олардан бастапқы заттарды алу мүмкін.

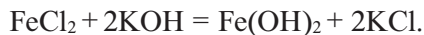
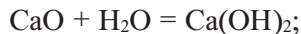
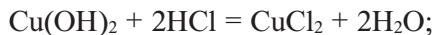
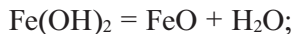
Бейорганикалық заттардың негізгі сыныптары арасындағы генетикалық байланысты сызба көрінісінде өрнектеу мүмкін:



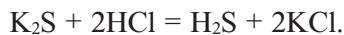
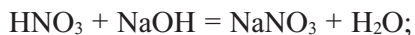
1. Оксидтерден негіз, қышқыл және тұздарды алу мүмкін. Керісінше, негіз, қышқыл және тұздардан оксидтерді алу мүмкін:



2. Негіздерден оксид және тұздарды немесе керісінше оксид және тұздардан негіздерді алу мүмкін:



3. Қышқылдардан оксид және тұздарды немесе керісінше оксид және тұздардан қышқылдарды алу мүмкін:



Қосылыстар және олардың түрленулері арасындағы өзара байланыс заттың элементтерінің құрамы бірдей екендігін дәлелдейді.



Тірек сөздер: генетикалық байланыс, жай зат, күрделі зат, металл, бейметалл, оксид, негіз, қышқыл, тұз.

Сұрақтар мен тапсырмалар:



1. Қайсы заттар өзара әсерлеседі: мыс (II)-оксид, күкірт қышқылы, кальций гидроксиді, көміртегі (IV)-оксид, мырыш гидроксиді, натрий гидроксиді. Реакция теңдеуін жаз.
2. Металдар қандай сынып қосылыстарымен әсерлеседі? Тиісті реакция теңдеулерін жаз.
3. Қандай сынып қосылыстары өзара әсерлескенде тұздар жасалады? Реакция теңдеулерін жаз.
4. Тақырыпта берілген сызба бойынша темір мен мырыш қосылыстары арасындағы генетикалық байланысты дәлелдейтін реакция теңдеулерін жаз.



8-іс жүзіндік жұмыс

БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ ЕҢ МАҢЫЗДЫ СЫНЫПТАРЫНА ТИІСТІ БІЛІМДЕРДІ ЖАЛПЫЛАНДЫРУ БОЙЫНША ТӘЖІРИБЕЛІК ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУ

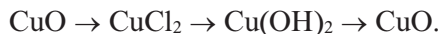
Бейорганикалық қосылыстардың ең маңызды сыныптары бойынша тәжірибелік есептерді шешуде әрбір есеп үшін керекті аспаптар және реактивтер әзірлеп қойылады. Еңбек қауіпсіздігі ережелеріне сүйене отырып тиісті тәжірибелер жүргізіледі.

1-есеп. Темір және мыс ұнтақтарынан тұратын қоспадан мысты физикалық әдіспен бөліп алу әдісіне негізделіп, осы қоспадан мысты химиялық жолмен бөліп алындар. Реакция теңдеуін жазындар.

2-есеп. Саған мыс қосылысы ретінде қара ұнтақ берілген. Сен осы ұнтақ таза мыс (II)-оксиді не қосымшасы бар қоспа екендігін тәжірибе жолымен анықтау әдісін ұсын да, дәлелде. Реакция теңдеуін жаз.

3-есеп. Саған түссіз ерітінділер құйылған, белгі саны қойылған 3 пробирка берілген. Қайсы пробиркада натрий хлориді, күкірт қышқылы, күйдіргіш натрий бар екендігін қалай анықтау мүмкін? Реакция теңдеулерін жаз.

4-есеп. Төмендегі өзгерістерді жүзеге асыру үшін керекті болған тәжірибелерді орындандар:



Сәйкес реакция теңдеулерін жаз.

5-есеп. Сендерге үш пробиркада сода, сұйық шыны, каустикалық сода ерітінділері берілген. Тиісті реакциялар көмегімен әрбір затты анықтандар. Реакция теңдеуін жазыңдар.

6-есеп. Үш ыдыста бор, сөндірілген әктас, алебастер берілген болса, қайсы ыдыста қандай құрылыс материалы бар екендігін анықта. Реакция теңдеуін жаз.

7-есеп. Калий карбонаты, алюминий хлориді және натрий сульфаты берілген. Тек бір реактивті пайдаланып оларды айыру әдісін тап. Реакция теңдеуін жаз.

8-есеп. Үш пробиркада натрийдің сульфид, сульфит және сульфат тұздарының құрғақ ұнтақтары берілген. Оларды анықтау әдісін тап. Реакция теңдеуін жаз.

9-есеп. Үш пробиркада натрийдің хлорид, бромид және йодид тұздарының ерітіндісі бар. Қайсы пробиркада қандай тұз ерітіндісі бар екендігін анықтаудың екі әдісін тап.

10-есеп. Үш ыдыста күкірт, азот, тұз қышқылдарының концентрленген ерітінділері берілген болса, мыс бөліктерін пайдаланып оларды анықтау мүмкіндігі бар ма? Реакция теңдеулерін жаз.

Әрбір орындалған тәжірибелік есептер үшін ақпарат дайында.

Орындалған жұмыс бойынша төмендегідей ақпарат жазылады:

1. Жұмыстың тақырыбы.
2. Орындалатын жұмысқа қажет аспаптар және реактивтер тізімі.
3. Жұмыс барысында әрбір бөлімді жеке атап, жұмыстың орындалу тәртібі қысқаша баяндалады. Жұмыс кезінде қолданылған аспаптардың суреті сызылады. Болған құбылыстарға қорытындылар жасалады.
4. Жүрген реакциялардың теңдеулері жазылады.
5. Жұмыс соңында алынған нәтижелер бойынша қорытынды шешім баяндалады.

VI ТАРАУ БОЙЫНША ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫ

1. $\text{Fe} \rightarrow \text{«A»} \rightarrow \text{Fe(OH)}_2$ сызбадағы «А» затты көрсетіндер

- A. FeO . B. Fe_2O_3 . C. FeCl_2 . D. FeSO_4 .

2. Төмендегі өзгерістердегі «А» және «В» заттарды анықта:



- A. Cu және CuO . B. Cu О және Cu . C. Cu және Cu_2O .
D. Cu_2O және Cu .

3. Төмендегі заттардың қайсысынан тек бір өзгеріс жасап CuCl_2 алу мүмкін?

1. Cu . 2. CuS . 3. Cu(OH)_2 . 4. $(\text{CuOH})_2 \text{CO}_3$.
A. 1. B. 1,2. C. 1,2,3. D. 2, 3, 4.

4. Күкірт қышқылы төмендегі заттардың қайсыларымен реакцияға кіріседі?

1. Zn . 2. ZnO . 3. Zn(OH)_2 . 4. ZnS .
A) 1,2,3,4. B) 1,2,3. C) 1,2. D) 1.

5. Мырыш хлоридін алу үшін мырыш металы төмендегі заттардың қайсысымен әсерлесуі керек:

1. HCl . 2. CuCl_2 . 3. HgCl_2 . 4. NaCl .
A. 1. B. 2,3. C. 2,3,4. D. 1,2,3.

6. Төмендегі реакциялардың қайсысының нәтижесінде тұз пайда болады?

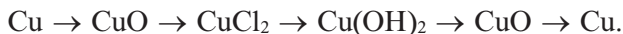
- A. Натрий сульфиді+ тұз қышқылы.
B. Калий + су.
C. Мыс (II)-оксиді + сутегі.
D. Малахит (қыздыру) \rightarrow ...

7. Натрий металына немесе натрий оксидіне сумен әсер етіп натрий гидроксидін алу мүмкін. Осы әдіспен мыс (II)-гидроксидін алуға бола ма?

- A. Жоқ, алып болмайды.
B. Мыс және мыс (II)-оксидін қыздырып алу мүмкін.
C. Егер су қайнаған бу күйінде болса алу мүмкін.

D. Мыс үгіндісіне қайнаған су және мыс (II)-оксидіне салқын су әсер еттіріп алу мүмкін.

8. 12,8 г мыс реакция үшін алынып, төмендегі өзгерістер жүргізілді:



Өзгерістердің соңында реакция үшін алынған 12,8 г мыс жасала ма?

A. Жоқ. 6,4 мыс жасалады.

B. Жоқ. 64 г мыс жасалады.

C. Иә. 12,8 мыс жасалады.

D. Иә. Әрбір сатыда үнемделіп орындалса 12,8 г мыс алынады.

9. Төмендегі өзгерістерде көрсетілген «А» және «В» заттарды анықта:



A. Fe және Fe (OH)₂.

B. Fe(OH)₂ және Fe.

C. FeCO₃ және FeCl₂.

D. FeS және Fe(OH)₃.

10. 12,4 натрий оксидінен жасалған сілтінің ерітіндісін нейтралдау үшін қ.ж.-да өлшенген қанша л көмір қышқыл газы керек?

A. 22,4.

B. 44,8.

C. 2,24.

D. 4,48.

11. Төменде берілген заттардың қайсысынан тек бір өзгеріспен қышқыл алуға болады:

1 — SO₃. 2 — K₂O. 3 — Cu(OH)₂. 4 — P₂O₅. 5 — CO₂.

6 — CaCl. 7 — MgO. 8 — H₂SO₄.

A. 1, 4, 5.

B. 1, 2, 4, 5, 7.

C. 3, 6, 8.

D. 2, 3, 6, 7.

12. 8 г мыс (II)-оксид тотықсыздандырылғанда қанша мыс металы пайда болады?

A. 6,4 г.

B. 1, 6 г.

C. 9,8 г.

D. 3,4 г.



ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАР



1-зертханалық жұмыс

ФИЗИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ ӘРТҮРЛІ ЗАТТАРМЕН ТАНЫСУ

Химия ғылымын зерттеу кезінде заттармен жұмыс орындалады. Заттардың қасиеттерін үйренуде оларды жеткілікті дәрежеде толық сипаттай алу өте маңызды.

Саған берілген заттардың қасиеттерін төмендегідей кесте бойынша жазып отыр.

Заттың аты	Агрегаттық күйі	Түсі	Иісі	Тығыздығы	Суда ерігіштігі	Қаттылығы	T _к
Ас тұзы							
Шекер							
Ас содасы							
Мыс купоросы							
Алюминий							
Мырыш							
Темір							
Мыс							
Су							
Спирт							
Күкірт							
Йод							

1. Заттардың қ.ж.-дағы агрегаттық күйі, яғни газ, сұйық, қатты құрылысты екендігі анықталады.
2. Заттардың түсі жарықта визуал (көзбен көріп) анықталады.
3. Заттың иісі: заттың иісін анықтауда ықтият бол. (Берілген таныс емес заттың иісі улы немесе мұрын қуысын жарақаттауы мүмкін).
4. Заттардың тығыздығын анықтауда физика пәнінен алған білімдерінді пайдалан.
5. Берілген заттың суда еритін немесе ерімейтіндігін білу үшін оның аз мөлшерін пробирка немесе стаканға салып, үстіне су құйып араластыр. Егер зат ұнтақтары толық еріп кетсе немесе байқаларлық дәрежеде кемейсе, зат суда еритін болады.
6. Заттардың қаттылығын қаттылық шкаласын пайдаланып, егер мұндай шкала болмаса тырнақ (қаттылығы 2–2,5), шыны (қаттылығы 5) және басқа қаттылығы анық заттармен салыстырындар.
7. Заттардың қайнау, балқу температураларын мәліметтерден алып кестеге түсіріндер.
8. Таныс болмаған заттардың дәмін татып көрме!
9. Сендерге берілген заттардың қасиеттерін төмендегідей тәртіппен айтып бер.

- | | |
|--------------------|------------------------------------|
| ● Заттың аты. | ● Тығыздығы. |
| ● Агрегаттық күйі. | ● Суда ерігіштігі. |
| ● Түсі. | ● Қаттылығы. |
| ● Иісі. | ● Қайнау және балқу температурасы. |



2-зертханалық жұмыс

ФИЗИКАЛЫҚ ҚҰБЫЛЫСТАР

1. Парафинді (шам) балқыту.

Күнделікті тұрмыста қолданылатын шамнан 2 см кесіп аламыз. Шам бөлігін шыны кесеге салып спирт лампасында қыздырамыз. Балқыған шамды салқындатындар. Болған құбылысты түсіндіріңдер.

2. Ас тұзының суда еруі және ерітіндіні буландыру.

Ас тұзынан бір шай қасық алындар және оны стакандағы суда ерітіндер, еруіне бақылау жаса. Пайда болған ерітіндіден шыны кесеге

құйып, спирт лампасында араластырып тұрып қыздырыңдар. Кеседе тұз кристалдары пайда болған соң қыздыруды тоқтатыңдар. Болған құбылыстарды түсіндіріңдер.

3. *Этил спиртінің, сірке қышқылының (сұйылтылған ерітіндісінің), эфир буын иіскеу арқылы сипаттау.*

Бұл заттардың пробиркалардағы үлгілерінің буларын иіскеп көріңдер және ажыратыңдар. (Таныс болмаған заттарды иіскеу ережелерін қатаң сақтаңдар!)



3-зертханалық жұмыс

ХИМИЯЛЫҚ ҚҰБЫЛЫСТАР

1. *Қағаз, спирт, газ, сіріңкенің жануы.*

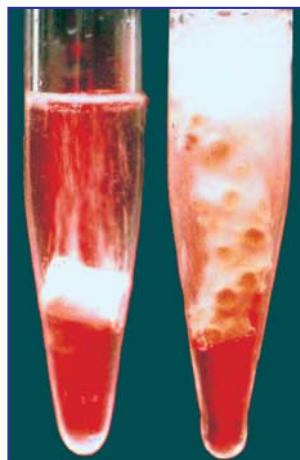
Сіріңке таяқшасын жағып, оның көмегімен қағаз бөліктерін, спирт лампасының білтесін, газ горелкасын жағыңдар. Жалынға бақылау жаса. Қандай құбылыс болғанын түсіндір.

2. *Мыс пластинкасы немесе талшығын спирт лампасының жалынында қыздыру.*

Мыс пластинкасы немесе талшығының сыртқы көрінісіне назар аударыңдар. Пластинканы (талшықты) қысқышпен алып спирт лампасының жалынында қыздырыңдар. Пайда болған қара дақтарды қағаз үстіне қырнап алыңдар. Тағы да қыздырыңдар және қара дақтарды қырнап алыңдар. Бұл процесті бірнеше рет қайталаңдар. Мыс пен пайда болған қара түсті затты салыстырыңдар. Бақылаған құбылысты түсіндіріп беріңдер.

3. *Тұз қышқылының бор, мрамор, әктасқа әсері.*

Бор, мрамор, әктастың түйіршіктерінен 2-3 бөлек алып пробиркаға салыңдар және түйіршіктерді тұз қышқылы ерітіндісін құйып шөктіріңдер (50-сурет). Пробиркадағы сұйықтыққа тимейтіндей етіп, жанып тұрған таяқшаны түсіріңдер. Болған құбылысты түсіндіріңдер.



50-сурет. Тұз қышқылының борға әсері





4-зертханалық жұмыс

ЖАЙ ЖӘНЕ КҮРДЕЛІ ЗАТТАР.

1. *Минералдар, тау жыныстары, металдар және бейметалдармен танысу.*

Берілген арнаулы жинақтан жарлық жабыстырылған ыдыстардың ішіндегі минералдар, тау жыныстары, метал түйіршіктері, бейметалдардың үлгілерімен мұқият танысыңдар. Олардың сыртқы көрінісі, түсіне назар аударыңдар. Оларды жай және күрделі заттар топтарына бөліңдер.

2. *Жай заттарды металдар және бейметалдарға ажырату.*

Жай заттар тобына жатқызылған ыдыстардағы заттарды металдар және бейметалдарға бөліңдер. Оларды қандай қасиеттеріне қарап бөлгендерінді түсіндіріңдер.



5-зертханалық жұмыс

ХИМИЯЛЫҚ РЕАКЦИЯЛАРДЫҢ ТҮРЛЕРІ

1. *Қосылу (эктасты сөндіру)*

Химиялық стаканға 50 мл су құйыңдар және үстіне бірнеше сөндірілмеген эктас бөліктерін салыңдар. Қандай құбылысты байқадыңдар? Алынған «сүтті» тұндырыңдар. Тұндырылған ерітіндінің тынық жерінен пробиркаға үлгі алып, оған фенолфталеин ерітіндісінен бір-екі тамшы тамызыңдар. Түсінің өзгеруіне бақылау жаса. Байқаған құбылысты түсіндіріңдер.

2. *Айырылу (малахиттың айырылуы)*

Пробиркаға малахит деп аталатын жасыл түсті заттан салып, пробирканы штативке орнатыңдар. Пробирканың зат салынған бөлігін спирт лампасының жалынымен қыздырыңдар. Пробирканың аузына жанып тұрған сіріңкені жақындатыңдар. Болған құбылыстардың барлығын бақылап, себептерін түсіндіріңдер.

3. *Орнын басу (мыс (II)-хлорид тұзы ерітіндісіне тазаланған темірді түсіру).*

Пробирканың 1/4 бөлігіне дейін мыс (II)-хлоридінің ерітіндісін құйындар. Тазаланған темір шегені жіпке байлап ерітіндіге түсіріңдер. 2—3 минуттан соң шегені тартып алындар. Шегенің сыртындағы өзгерісті түсіндіріңдер. Пробиркаға аздап темір қырындысын салындар. Біраздан соң ерітіндінің түсінің өзгеруіне назар аударындар. Реакция теңдеуін жазындар.



6-зертханалық жұмыс

ОКСИД ҮЛГІЛЕРІМЕН ТАНЫСУ

Сендерге берілген оксид үлгілерімен танысындар. Агрегаттық күйі, түсі және иісіне қарап төмендегі кестені дәптерлеріңе көшіріп алып, толтырындар.

Заттардың аты	Химиялық формуласы	Агрегаттық күйі	Түсі	Иісі



7-зертханалық жұмыс

ОТЫН ТҮРЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТИІМДІ ПАЙДАЛАНУ ӘДІСТЕРІМЕН ТАНЫСУ

Сендерге берілген әр түрлі отын үлгілеріне мұқият бақылау жасаңдар. Берілген отындардың физикалық қасиеттерін көрсететін кесте жасап, өз беттеріңше толтырындар.

Сендерге берілген отындарды пайдалану әдістерін және қауіпсіздік ережелерін баяндаңдар.



8-зертханалық жұмыс

ҚЫШҚЫЛ ЕРІТІНДІСІНЕ МЫРЫШПЕН ӘСЕР ЕТІП СУТЕГІ АЛУ

1. Пробиркаға ұқышпен 4–5 мырыш түйіршіктерін салып, үстіне 2–3 мл тұз қышқылының ерітіндісін құйындар. Болатын құбылыстарды

бақыландар. Сутегі қайсы заттан бөлініп шығады? Реакция теңдеулерін жазыңдар. Пробирканың аузына газ өткізгіш түтікше орнатыңдар. Пробиркадағы ауа шығып болған соң, бөлініп шығатын сутегіні сақтықпен жағыңдар.

2. Газ көпіршіктерінің бөлініп шығуы тоқтаған соң ерітіндіден бірнеше тамшы алып, шыны үстіне тамызыңдар және спирт лампасының жалынында қыздырыңдар. Шыны ыдыста қалған дақтарға назар аударыңдар. Қандай жаңа зат пайда болады?



9-зертханалық жұмыс

СУТЕГІНІҢ МЫС (II)-ОКСИДІМЕН ӨЗАРА ӘСЕРЛЕСУІ ЖӘНЕ БҰЛ РЕАКЦИЯНЫҢ ІС ЖҮЗІНДЕГІ МАҢЫЗЫН ЗЕРТТЕУ

8-зертханалық жұмысында көрсетілгендей сутегі алыңдар. Бөлініп шығатын сутегіні газ өткізгіш түтікше арқылы мыс (II)-оксиді салынған пробиркаға бағыттыңдар. Пробирканың мыс (II)-оксиді салынған бөлігін спирт лампасының жалынында қыздырып тұрыңдар.

Мыс (II)-оксиді салынған пробирка қабырғаларында мыс (II)-оксидінің айналысында қандай құбылыс пайда болады? Бұл құбылыстың мәнін түсіндіріңдер. Химиялық реакциялардың теңдеулерін жазыңдар.



10-зертханалық жұмыс

СУДЫҢ ОКСИДТЕРМЕН ӨЗАРА ӘСЕРЛЕСУІ. ПАЙДА БОЛҒАН ЕРІТІНДІЛЕРДЕ ИНДИКАТОРЛАР ТҮСІНІҢ ӨЗГЕРУІ

1. *Кальций оксидінің сумен өзара әсерлесуі және пайда болған ерітіндіде индикаторлар түсінің өзгеруі.*

Стаканға 50 мл су құйыңдар және 2–3 бөлек сөндірілмеген әктас салыңдар. Болған құбылысты бақылаңдар. Пайда болған ақ түсті ерітіндіні тұндырыңдар. Тұнған таза бөлігінен үш пробиркаға 2–3 мл-ден құйыңдар.

1-пробиркаға лакмус ерітіндісінен, 2-пробиркаға фенолфталеин, 3-пробиркаға метилоранж ерітінділерінен тамызыңдар. Индикаторлар қосылған ерітінділердің түсінің өзгеруін бақылаңдар және оны индикаторлар көрсеткіштері кестесімен салыстырыңдар (51-сурет).

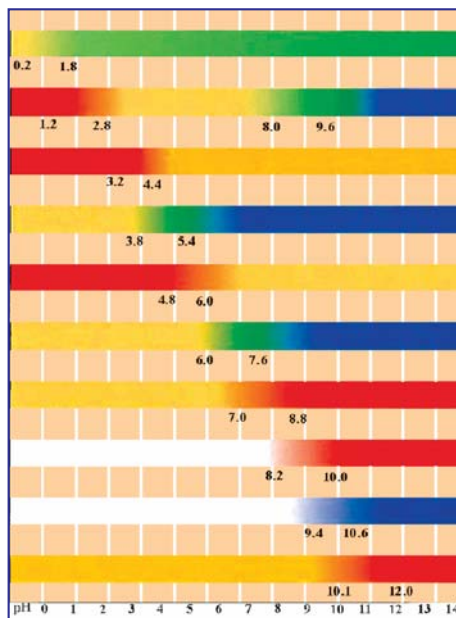
2. Фосфор (V)-оксидінің сумен өзара әсерлесуі және пайда болған ерітіндіде индикаторлар түсінің өзгеруі.

Фосфордың ауада жануы нәтижесінде жасалған фосфор (V)-оксидін суда ерітінділер. Пайда болған ерітіндіден үш пробиркаға үлгі алындар және 1-жұмыстағы сияқты индикаторлар түсінің өзгеруіне бақылау жасандар.

3. Мыс (II)-оксидінің суға әсері.

Пробиркаға аз мөлшерде мыс (II)-оксидінің ұсақ бөлшектерінен немесе ұнтағынан салындар, үстіне 5–10 мл су құйындар. Жақсылап араластырындар, қандай құбылысты бақыладындар?

Кальций оксиді, фосфор (V)-оксиді, мыс (II)-оксидінің сумен өзара әсерін салыстырып, қорытынды жасандар.



51-сурет. Индикаторлардың көрсеткіштері



11-зертханалық жұмыс

СУДА ЕРІМЕЙТІН НЕГІЗДЕРДІҢ ҚЫШҚЫЛДАРМЕН ӨЗАРА ӘСЕРЛЕСУІ

1. Мыс (II)-гидроксиді және темір (III)-гидроксидтерінің суда ерімейтіндігін тексеріп көріндер. Ол үшін олардың аз мөлшерін пробиркаларға салып, 3–4 мл-ден су құйындар.

2. Мыс (II)-гидроксиді және темір (III)-гидроксидтері салынған пробиркаларға негіздер толық ерігенше 1-пробиркаға күкірт қышқылын, 2-пробиркаға тұз қышқылының ерітіндісін аз-аздап құйындар.

Ерітінділердің түсінің өзгеруіне назар аударындар.

3. Шыны пластинкаларға осы ерітінділерден 2–3 тамшы тамызып буландырындар. Пластинкада қалған кристалл заттар туралы не білесіндер? Реакция теңдеулерін жазындар.



12-зертханалық жұмыс

МЫС (II)-ГИДРОКСИДІНІҢ ҚЫЗДЫРЫЛҒАНДА АЙРЫЛУЫ

Пробиркаға мыс (II)-гидроксидін салыңдар және оны темір штативке аузын төмен қаратқан күйде көлбеу орнатыңдар.

Пробирканы ықтияттылықпен қыздырыңдар. Не байқадыңдар?

Бастапқы заттың түсіне, пробирка қабырғасындағы су тамшыларына назар аударыңдар.

Бақылаған құбылыстардың сипатын, пайдаланылған аспаптардың суретін дәптерлеріне белгілеңдер. Реакция теңдеулерін жазыңдар. Суда ерімейтін негіздерді қыздырғанда айрылу реакцияларының теңдеулерін жазыңдар.



13-зертханалық жұмыс

НЕЙТРАЛДАУ РЕАКЦИЯСЫ

1. Шыны табақшаға 5 мл натрий гидроксидінің ерітіндісінен құйыңдар. Ерітіндіге фенолфталеин ерітіндісінен 1–2 тамшы тамызыңдар. Пайда болған ерітіндінің түсіне назар аударыңдар.

2. Қызғылт түсті ерітіндіге түсі жойылғанша шыны таяқшамен араластырып отырып, тұз қышқылы ерітіндісінен тамшылатып құйып тұрыңдар.

3. Пайда болған ерітіндінің жартысын спирт лампасы жалынында шыны таяқшамен араластырып отырып қыздырыңдар. Пайда болған тұзға бақылау жасаңдар. Нейтралдану реакциясының теңдеуін жазыңдар.



14-зертханалық жұмыс

ҚЫШҚЫЛ ЕРІТІНДІЛЕРІНІҢ ИНДИКАТОРЛАРҒА ӘСЕРІ

Екі пробиркаға тұз қышқылы ерітіндісінен 1 мл құйыңдар. Пробиркалардың біріне 1–2 тамшы лакмус, екіншісіне метилоранж тамызыңдар. Индикаторлар түсінің өзгеруіне назар аударыңдар.

Жоғарыдағы тәжірибені күкірт қышқылының ерітіндісімен де қайталаңдар.

Индикаторлар – лакмус және метилоранж қышқылдардың ерітінділерін қандай түске бояйтындығын есте сақтаңдар.



15-зертханалық жұмыс

ҚЫШҚЫЛДАРДЫҢ МЕТАЛДАРМЕН ӘСЕРЛЕСУІ

1. Үш пробирка алыңдар. 1-пробиркаға мырыш, 2-пробиркаға темір, 3-пробиркаға мыс бөліктерін салыңдар. Пробиркаларға тұз қышқылының ерітіндісінен 1–2 мл-ден құйыңдар.
 2. Жоғарыдағы тәжірибелерді күкірт қышқылымен қайталаңдар.
 3. Пробиркаларда реакция жүрмесе, спирт лампасының жалынында аздап қыздырыңдар.
 4. Металдардың қышқылдармен өзара әсерлесуі туралы өткізілген тәжірибелерге негізделіп өз пікірлерінді баяндаңдар. Өткізілген реакциялардың теңдеулерін жазыңдар.
- Қышқылдармен жұмыс орындағанда ықтият болыңдар!



16-зертханалық жұмыс

ҚЫШҚЫЛДАРДЫҢ МЕТАЛЛ ОКСИДТЕРІМЕН ӨЗАРА ӘСЕРЛЕСУІ

1. Екі пробирка алыңдар. Пробиркаларға темір (III)-оксидінен тең мөлшерде салыңдар. 1-пробиркаға тұз қышқылы, 2-пробиркаға күкірт қышқылы ерітіндісінен 1–2 мл-ден құйыңдар. Пробиркадағы өзгерістерге бақылау жасаңдар. Егер өзгеріс байқалмаса, спирт лампасының жалынында біраз қыздырыңдар. Темір (III)-оксиді толық еріп кетсе, одан тағы қосыңдар және ерітуге әрекет етіңдер.
 2. Реакция аяқталған соң, жасалған ерітінділерден шыны пластинкаларға бірнеше тамшы тамызып қыздырыңдар. Су буланған соң пластинка үстінде не қалады?
 3. Жоғарыдағы тәжірибені магний оксидімен де қайталаңдар.
- Барлық тәжірибелерде жүретін реакция теңдеулерін жазып қойыңдар.

МАЗМҰНЫ

I Т А Р А У. ХИМИЯНЫҢ НЕГІЗГІ ҰҒЫМДАРЫ МЕН ЗАҢДАРЫ

§1. Химия пәні және оның міндеттері. Ғылым ретінде даму тарихы	3
§2. Өзбекстандағы химик ғалымдардың химия ғылымына қосқан үлестері	5
§3. Зат және оның қасиеттері	9
1-іс жүзіндік жұмыс. Химия бөлмесіндегі аспаптармен жұмыс істегенде еңбек қауіпсіздігі ережелерімен танысу	10
2-іс жүзіндік жұмыс. Зертхана штативі, спирт шамы, газ горелкаларымен жұмыс істеу әдісі, жалынның құрылысын үйрену	12
§4. Атом-молекулалық білім. Атом және молекулалардың реалдығы (бар екендігі) Химиялық элемент, химиялық белгі	15
§5. Атомдардың өлшемі. Салыстырмалы және абсолюттік масса	19
§6. Химиялық зат — атом және молекулалар жиынтығы	20
§7. Молекулалық және молекуласыз заттар	21
§8. Таза зат және қоспа	22
3-іс жүзіндік жұмыс. Ластанған ас тұзын тазалау	25
§9. Жай және күрделі заттар	26
§10. Заттың агрегаттық күйлері	28
§11. Химиялық формула және одан шығатын қорытындылар. Валенттілік. Индекстер туралы ұғым	30
§12. Молекулалардың өлшемі, салыстырмалы және абсолюттік масса. Моль және мольдік масса. Авогадро тұрақтысы	33
§13. Заттардың қасиеттері: физикалық және химиялық өзгерулер	35
§14. Химиялық реакциялардың жүру шарттары. Химиялық реакция теңдеулері. Коэффициенттер.	36
§15. Құрамның тұрақтылық заңы	40
§16. Массаның сақталу заңы	42
§17. Эквиваленттілік заңы	43
§18. Авогадро заңы. Мольдік көлем	45
§19. Химиялық реакция түрлері.. . . .	47
I тарау бойынша есептер шешу	49
I тарау бойынша тест тапсырмалары	55

II ТАРАУ. ОТТЕГІ

§20. Оттегі – химиялық элемент	58
§21. Оттегі – жай зат	60
§22. Оттегінің химиялық қасиеттері. Биологиялық маңызы және қолданылуы	62

§23. Оттегінің табиғатта айналуы. Ауа және оның құрамы. Ауаны ластанудан сақтау	64
§24. Жану. Отынның түрлері	66
4-іс жүзіндік жұмыс. Оттегі алу және оның қасиеттерімен танысу	68
II тарау бойынша тест тапсырмалары	69

III ТАРАУ. СУТЕГІ

§25. Сутегі – химиялық элемент	71
§26. Қышқылдар туралы алғашқы ұғымдар	73
§27. Сутегінің алынуы	74
§28. Сутегі – жай зат. Оның формуласы және мольдік массасы. Сутегінің физикалық және химиялық қасиеттері	76
§29. Сутегі — таза экологиялық отын. Оның қолданылуы	78
III тарау бойынша есептер шешу	79
III тарау бойынша тест тапсырмалары	82

IV ТАРАУ. СУ ЖӘНЕ ЕРІТІНДІЛЕР

§30. Су – күрделі зат	84
§31. Судың физикалық және химиялық қасиеттері	85
§32. Судың табиғатта таралуы. Оның тірі ағзалар үшін маңызы, өндірісте қолданылуы	87
§33. Су қоймаларын ластанудан сақтау шаралары. Суды тазалау әдістері	88
§34. Су – ең жақсы еріткіш. Ерігіштік	89
§35. Ерітінділер және олардың концентрациялары туралы ұғым	92
§36. Ерітіндіде еріген заттың массалық үлесі, пайыздық, мольдік және қалыпты концентрациясы	94
§37. Ерітінділердің адам өміріндегі маңызы	96
5-іс жүзіндік жұмыс. Еріген заттың концентрациясы белгілі болған ерітінділер дайындау	97
6-іс жүзіндік жұмыс. Топырақтың сулы ерітіндісін дайындау және онда сілті бар екендігін анықтау	98
IV тарау бойынша есептер шешу	99
IV тарау бойынша тест тапсырмалары	101

V ТАРАУ. АНОРГАНИКАЛЫҚ ЗАТТАРДЫҢ ЕҢ МАҢЫЗДЫ СЫНЫПТАРЫ

5.1. Заттардың жіктелуі

§38. Бейметалдар және металдар	103
--	-----

§39. Күрделі заттардың жіктелуі	105
---	-----

5.2. Оксидтер

§40. Оксидтердің құрамы, құрылысы және аталуы	106
§41. Оксидтердің жіктелуі	108
§42. Оксидтердің алынуы және қасиеттері	109
§43. Ең маңызды оксидтердің қолданылуы	111
5.3. Негіздер	
§44. Негіздердің құрамы, құрылысы және аталуы	113
§45. Негіздердің жіктелуі	114
§46. Негіздердің алынуы және қасиеттері	115
§47. Ең маңызды негіздердің қолданылуы	117

5.4. Қышқылдар

§48. Қышқылдардың құрамы, құрылысы және аталуы	118
§49. Қышқылдардың жіктелуі	120
§50. Қышқылдардың алынуы және қасиеттері	121
7-іс жүзіндік жұмыс. Күкірт қышқылы мен мыс (II)-оксиді, сондай-ақ темір (III)-оксиді арасындағы алмасу реакцияларын жүргізу және реакция өнімдерін ерітіндіден бөліп алу	125
§51. Ең маңызды қышқылдардың қолданылуы	126

5.5. Тұздар

§52. Тұздардың құрамы, құрылысы және аталуы	129
§53. Тұздар формуласының өрнектелуі	131
§54. Тұздардың жіктелуі	132
§55. Тұздардың алынуы және қасиеттері	133
§56. Ең маңызды тұздардың қолданылуы	137
V тарау бойынша тест тапсырмалары	139

VI ТАРАУ. ОКСИДТЕР, НЕГІЗДЕР, ҚЫШҚЫЛДАР ЖӘНЕ ТҰЗДАРДЫҢ ӨЗАРА ГЕНЕТИКАЛЫҚ БАЙЛАНЫСЫ

§57. Оксид, қышқыл және тұздардың алынуы	141
8-іс жүзіндік жұмыс. Бейорганикалық қосылыстардың ең маңызды сыныптарына тиісті білімдерді жалпыландыру бойынша тәжірибелік есептер шешу	143
VI тарау бойынша тест тапсырмалары	145
Зертханалық жұмыстар	147

O'quv nashri

**IBROHIMJON RAHMONOVICH ASQAROV
NOZIMJON HOSHIMOVICH TO'XTABOYEV
KAMOLIDDIN G'OPIROV**

KIMYO

Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 7-sinf o'quvchilari uchun darslik

(Qozoq tilida)

Қайта өңделген төртінші басылым

«Sharq» nashriyot-matbaa
aksiyadorlik kompaniyasi
Bosh tahririyati
Toshkent – 2013

Редактор *Р. Усорова*
Аудармашы *К. Мамбетова*
Көркемдеуші редактор *Т. Қаноатов*
Техникалық редакторы *Р. Бобохонова*
Беттеуші *М. Атхамова*

Nashr litsenziyasi AI № 201, 28.08.2011-yil.

Басуға рұқсат етілді 27.07.2013. Пішімі 70x90 ¹/₁₆. Офсеттік әдіспен басылды. кеглі 11; 10 шпонды. Шартты баспа табағы 11,70. Есептік баспа табағы 10,98. Таралымы 4919 нұсқа. Тапсырыс № 3035.

**«Sharq» баспа-полиграфия акционерлік компаниясының баспаханасы,
100000, Ташкент қаласы, Буюк Турон, 41.**

Жалға берілген оқулықтың күйін көрсететін кесте

№	Оқушының аты-жөні	Оқу жылы	Оқулықтың алғандағы күйі	Сынып жетекшісінің қолы	Оқулықтың тапсырылғандағы күйі	Сынып жетекшісінің қолы
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Оқулық жалға беріліп, оқу жылының соңында қайтарып алынғанда, жоғарыдағы кестені сынып жетекшісі төмендегі бағалау критерисі бойынша толтырады:

Жаңа	Оқулықтың бірінші рет пайдалануға берілгендегі күйі.
Жақсы	Мұқабасы бүтін, оқулықтың негізгі бөлігінен ажыралмаған. Барлық парақтары бар, жыртылмаған, көшпеген, беттерінде жазулар мен сызықтар жоқ.
Орташа	Мұқабасы мыжылған, едәуір сызылып, шеттері жейілген, оқулықтың негізгі бөлігінен ажыралуы мүмкін, пайдаланушы тарапынан қанағаттанарлы қапталған, түсіп қалған беттері қайта тігілмеген, кейбір беттеріне сызылған.
Нашар	Мұқабасына сызылған, жыртылған, негізгі бөлігінен ажыралған яки түгелдей жоқ, қанағаттанарсыз қапталған. Беттері жыртылған, парақтарын, оқулықты тіктеп болмайды.