

**И.Р.АСҚАРОВ, Н.Х.ТЎХТАБОЕВ, К.Ғ.ҒАФУРОВ**

# **КИМИЁ**

**Китоби дарсӣ барои донишомӯзони синфҳои  
7-уми мактабҳои таълими миёнаи умумӣ**

Нашри панҷуми аз нав коркардашуда

*Вазорати таълими Халқи Республикаи  
Ўзбекистон тасдиқ кардааст*

САРТАҲРИРИЯТИ  
ШИРКАТИ САҲҲОМИИ  
ТАБЪУ НАШРИ «SHARQ»  
ТОШКАНД – 2017

### *Дўсти гиромӣ*

*Аз ҳамин соли таҳсил сар қарда, Шумо ба омўхтани яке аз фанҳои табиӣ-кимий мепартозед! Кимий фанни чолиб ва аҷиб буда, аз мўъҷизаҳо бой аст. Дар омўхтани сирру асрори ин фан ба Шумо омад металабем. Фаромӯи нақунед, ки Шумоён набера ва вориси Абӯалӣ ибни Сино, Абӯрайҳони Берунӣ, Мирзо Улугбек, Заҳириддин Муҳаммад Бобур ва дигар донишмандон ҳастед!*

*Падару модар, устодон, Ватанамон – Ўзбекистон хоҳони онанд, ки Шумоён ҳамчун мутахассиси қомилу қордон ба воя расед, дар пеши мардум соҳибобрӯ ва боэтибор гардед.*

*Дар хотир доред! Ҳанӯз қирраҳои бознашудаи олами фан мавҷуданд. Забт намудани онҳо дар зимми шумо аст. Ба Шумо омад, роҳи сафед хоҳонем.*

**Муаллифон**

### Муқарризон:

**Н.Ф. Раҳматуллоев** – профессори кафедраи кимийи Донишгоҳи давлатии омўзгории Тошканд, **Г.Шонсоева** – сарравишомӯзи Маркази таълими республика оид ба кимий, **О.Ғоипова** – омўзгори мактаби рақами 34-уми шаҳри Тошканд, **Ф.Тоҷиева** – омўзгори мактаби рақами 102, **Л.Умарова** – омўзгори мактаби рақами 137, **Ш.Ғоипоров** – омўзгори тоифаи олии мактаби рақами 53-юми ихтисосонидашуда, **Д.Очилов** – омўзгори мактаби рақами 21-уми ноҳияи Карманаи вилояти Навоӣ.

Мушовири таҷрибаҳо оид ба нақшаҳо омўзгори тоифаи олии кимий, Аълоҷии таълими халқ **Н.А.Исломова**.

Дар зери таҳрири умумии профессор **И.Р.Асқаров** – доктори улуми кимий, Ихтироъгар ва ратсионализатори (бозҷўйкунандаи) шоистаи Ўзбекистон, академики Академияи табобати халқи Ўзбекистон

**А 86 Асқаров И.Р. ва дигарон.**

Кимий: Китоби дарсӣ барои донишомӯзони синфҳои 7-уми мактабҳои таълими миёнаи умумӣ. Нашри панҷуми аз нав қоркардашуда / Муаллифон: **И.Р.Асқаров, Н.Х.Тўхтабоев, К.Ғ. Ғафуров** – Т.: «Sharq», 2017 – 160 саҳ.

1.2. Ҳаммуаллиф

УЎК: 54=811.222.8(075)

КБК 24.14 Я 721

**Аз ҳисоби маблағҳои Бунёди мақсадноки китоби республика ба ичора ҷоп шудааст.**

Ҳамаи ҳуқуқ доир ба ҳамин нашр тибқи қонунгузори дахлдор таҳти ҳимоя қарор гирифтааст. Матн ва суратҳои (иллюстрацияҳои) онро бидуни розигии муаллиф ва Сартаҳририяти Ширкати саҳҳомии таъбу нашри «Sharq» қисман ё қурра рӯбар-рӯ қарда, ба дасти ҷоп сурдан манъ аст.

**ISBN 978-9943-26-014-6**

© И.Р.Асқаров, Н.Х.Тўхтабоев, К.Ғ. Ғафуров.

© Сартаҳририяти ШСТН «Sharq», 2004, 2017



## БОБИ I

### МАФҲУМҲО ВА ҚОНУНҲОИ АСОСИИ КИМИЁ

#### § 1. ФАНИИ КИМИЁ ВА ВАЗИФАҲОИ ОН. ТАЪРИХИ РИВОҶЁБИИ ОН ҲАМЧУН ФАН

- **Кимиё фаннест дар бораи моддаҳои кимиёвӣ, хусусиятҳои моддаҳои ва ба якдигар табдилёбии онҳо баҳс мекунад.**

Кимиё дар ҳоле ки ба таркибёбии ҳамаи намудҳои мавҷудот дар табиат аз моддаҳои кимиёвӣ таъяс мекунад, ба сифати фанни дақиқ қонуниятҳои аз як намуд ба намуди дигар табдилёбии онҳо, ҳамчунин хусусиятҳои онҳоро меомӯзад.

Замин, об, ҳаво, ҷисмҳои осмонӣ, умуман, тамоми мавҷудоти зиндаву (ҷондор) бечони дар табиат буда, ашёву анҷоми рӯзмарраи мавриди истифодаи мо, ғизо, умуман, тамоми ҳастие, ки моро печонида гирифтааст, аз моддаҳои кимиёвӣ таркиб ёфтааст. Моддаҳои мувофиқи пайвастагии ҳосилшуда аз 118-го элементҳои кимиёвӣ, ки дар замони ҳозира маълум гаштааст, ҳамчунин дар натиҷаи ба ин ё он тарз байни худ пайвастшавии онҳо ба рӯйи қор меояд. Бинобар ин фанни кимиё хусусиятҳои моддаҳои ро, ки дар натиҷаи дигаргуниҳои кимиёвии тамоми ҳастӣ ҳосил мегарданд, роҳои истифодабарӣ аз онҳоро меомӯзад ва дар ҳаллу фасли як қатор моддаҳои, ки барои инсоният хеле муҳиманд, бевосита иштирок мекунад. Моддаҳои кимиёвии синтетикӣ дар табиат мавҷуд нестанд, онҳо бо роҳои синтетикӣ ҳосил қарда мешаванд, масалан, наҳои полиэтиленӣ, пластамассаҳои, моддаҳои кимиёвии синтетикӣанд.

Аз моддаҳои кимиёвии табиӣ ва синтетикӣ бо қӯмақи усулҳои кимиёвӣ барои организми инсон тайёр қардани узвҳои сунъӣ, до-руву дармонҳои, хӯроқворӣ, сару либос, асбобу анҷоми барои рӯзгор зарурӣ, масолеҳи сохтмон ва ғайра васеъ ба роҳ монда шудааст. Ҳа-

мин инҳо ба воситаи омӯхтани хусусиятҳои физикиву кимиёвии моддаҳо ба амал бароварда мешавад.

Аз ин рӯ, омӯхтани хусусиятҳои физикиву кимиёвии моддаҳо яке аз вазифаҳои асосии фанни кимиё ба ҳисоб меравад.

Аз моддаҳои кимиёвӣ ва дигаргуниҳое, ки дар онҳо рӯй медиҳанд, инсоният баҳри эҳтиёҷоти худ аз замонҳои қадим истифода бурда меояд. Дар Чин (Хитой), Миср, Осиёи Марказӣ ҳангоми мубориза бар зидди зараркунандагони хоҷагии қишлоқ, истехсол кардани рангубори ҳархела, бунёд кардани обидаҳои меъморӣ, тайёр кардани сару либос аз моддаҳои ҳодисаҳои кимиёвӣ ба таври васеъ истифода бурдаанд.

Аҷдоди номашон саросари ҷаҳон машҳур – Аҳмад ал-Фарғонӣ, Абӯбақр Муҳаммад ибн Закириё ар-Розӣ, Абӯнаср Форобӣ, Абӯрайҳони Берунӣ, Абӯалӣ ибни Сино ҳанӯз дар асрҳои VIII–X дар асарҳои илмиашон нахустин маълумоти гаронбаҳоро оид ба корбурди моддаҳои кимиёвӣ баҳри қонеъ сохтани эҳтиёҷоти зиндагӣ ва дар хусуси роҳҳои муолиҷаву табобат кардани бемориву ҳастагиҳои гуногун овардаанд.

Абӯалӣ ибни Сино ба воситаи додани таъриф оиди моддаҳои дорувори дорои таркиби маълум ба қонуни доимияти таркиб, роҳи тоифабандии доруҳо ба соддаву мураккаб, дар шаклгирии мафҳумҳои нахустин оид ба таълимоти атом-молекулярҳо асос гузошт ва ин аз он далолат медиҳад, ки дар кишварамон таърихи шуғлварзӣ бо донишҳои кимиёвӣ соҳиби решаҳои амиқ будааст.

Аз асрҳои миёна рушду тараққиёте, ки дар Европа ба амал омад, дар баҳши кимиё низ инъикоси худро дарёфт. Дар асри XVII олими олмонӣ Г.Штал назарияи флогистоне, ки дар асри XVIII олими рус М.Ломоносов ба воситаи баён кардани андешаҳои худ оид ба моддаҳо, элементҳо ва корпускулаҳо мафҳумҳоро доир ба таълимоти атом-молекуляр ривож дод. Олими фаронсавӣ А.Лавуазе оид ба ҷараёнҳои сӯхтану оксидшавӣ назарияҳои илмиашро офарид. Олими англис Ч. Далтон ба таҷрибаҳои худ таъя намуда, асосҳои назарияи атомистикиро баён кардааст. Соли 1869 олими рус Д.Менделеев таснифи элементҳои кимиёвиро, ки то ҳамоно давр маълум буд, бомуваффақият ба поён расонд. Ҷаҳвали даврии элементҳоро офарид. Дар ҳамоно давр олими рус А.Бутлеров асосҳои назарияи

сохти моддаҳои органикиро баён намуд. Дар ривочи фанни кимиё олимони донишманди номдор: Г.Деви, Н.Бор, М.Свет, Е.Фракленд, А.Кекуле, В.Марковников, М.Фарадей, Ш.Вюре, Гей-Люссак, С.Аррениуе, Е.Резерфорд, М.Складовская-Кюри, П.Кюри, Н.Зелинский, Н.Зинин, М.Кучеров, А.Фаворский, П.Шоригин, Н.Семёнов, А.Несмеянов, Н.Кочетникова, В.Сергеев, И.Азербайев, А.Куатбеков, О.Содиқов, С.Юнусов, Ҳ.Усмонов, М.Набиев, Х.Орипов, С.Собиров, Қ.Утениязов ва дигарон саҳми босазо гузоштаанд.

Соли 1991 ба Ўзбекистон баъди ба даст даровардани истиқлоли худ барои ривочёбии фанни кимиё ва саноати кимиё имкониятҳои калоне фароҳам омад. Оқибат кашф гардидани конҳои нафту гази Марҷонбулоқ, Мингбулоқ, Кӯкдумалок, Шӯртан ва дар заминаи онҳо дар натиҷаи ривочёбии саноати кимиё ба Ўзбекистон воридшавии омехтаҳои нафту газ аз хориҷи кишвар барҳам ёфт ва имкониятҳои содироти (экспорти) онҳо ба кишварҳои беруна фароҳам омад.

Ҳамчунин, тавассути истифодаи оқилона аз захираҳои зери заминии канданиҳои фойданок истеҳсоли даҳҳо фаровардаҳои (омехтаҳои) кимиёвӣ, ки барои саноат гаронбаҳо ба ҳисоб мераванд, ба роҳ монда шуд. Истеҳсоли автомобилҳои «Дамас», «Спарк», «Нексия», «Матиз», «Ласетти», «Экипа», «Каптив», «Малибу», «Кобалт», «Орландо» дар Асака, инчунин «Отайўл», «МАН» дар Самарқанд, истеҳсоли даҳҳо қисмҳои эҳтиётӣ барои трактору ҳавопаймоҳо дар Тошканд натиҷаи дастовардҳои фанни кимиё дар Ўзбекистон мебошанд.

### **САҲМИ ОЛИМОНИ КИМИЁГАРИ ЎЗБЕКИСТОН БА РУШДИ ФАННИ КИМИЁ**

Дар қатори олимони кимиёгари ҷаҳон олимони кимиёгари ўзбекистонӣ низ дар рушду ривочи фанни кимиё ва саноати кимиё саҳми арзанда мегузоранд.

Дар Пажӯҳишгоҳи кимиёи умумӣ ва аноганикӣ, Панжӯҳишгоҳи кимиёи полимерҳо ва физикаи онҳо, Панжӯҳишгоҳи кимиёи биоорганикӣ, Пажӯҳишгоҳи кимиёи моддаҳои растании Фарҳангистони улуми Ўзбекистон ва дар як қатор озмоишгоҳҳои илмӣ-тадқиқотӣ, дар факултетҳо ва кафедраҳои кимиёи мактабҳои олии аз рӯйи самтҳои гуногуни соҳаи кимиё пажӯҳишҳои илмӣ ба анҷом мерасанд.

Аҳмадов К.С., Парпиев Н.А., Солиҳов Ш.И., Юсуфбеков Н.Р., Асқаров М.А., Неъматов С.Н., Абдувахҳобов А.А., Салимов З.С., Рашидова С.Ш., Обидова М.О., Миркомиллов Т.М., Беглов Б.М., Искандаров С.И., Рустамов Х.Р., Тошпўлотов Ю.Т., Толибов Ш.Т., Асланов Ҳ.А., Абдурасулова Р.А., Махсумов А.Ғ., Шоҳидоятлов Х.М., Тиллоев К.С., Тўраев А.С., Мусаев Ў.Н., Юсупов Д.Ю., Сирлибоев Т.С., Йўлчибоев А.А., Муфтахов А.Ғ., Аҳмадов Қ.А., Исмоилов И.И., Ҳакимов Ғ.Ҳ. ва дигар олимони номдори кимиёғари кишварамон натиҷаҳои тадқиқотҳои амалигардонда ва имрӯзҳо ба амал бароварда истодашон дар рушди фанни кимиё ва саноати кимиё дар Ўзбекистон ва шиносии дар ҷаҳон аҳамияти калон доранд.



**Содиқов О.С. (1913–1987).** Академики ФУ Ўз., доктори улуми кимиё, профессор, муаллифи беш аз 600 мақолаҳои илмӣ, бештар аз 100 ихтироъ дорад. Барои корҳои бахшида ба натиҷаи ба таври маҷмӯъӣ тадқиқи кимиёвӣ намудани моддаҳои аз ғўза ба даст омада, соли 1985 бо медали тиллоӣ ба номи Менделеев сарфароз гардидааст. Сазовори унвони Қаҳрамони Меҳнат гардидааст.



**Юнусов С.Ю. (1909–1991).** Академики ФУ Ўз., доктори улуми кимиё, профессор, муаллифи беш аз 600 мақолаҳои илмӣ, бештар аз 100 ихтироъ дорад, муаллифи 10 монографияи илмист. Соли 1969 сазовори унвони Қаҳрамони Меҳнат гардидааст. Ба медали тиллоӣ ба номи Д.И.Менделеев сарфароз гардидааст. Ба Пажӯҳишгоҳи кимиёи моддаҳои растаниҳои ФУ Ўз. асос гузоштааст ва мактаби кимиёи моддаҳои растаниро офаридааст.



**Парпиев Н.А. (1931).** Академики ФУ Ўз., доктори улуми кимиё, профессор. Арбоби хизматнишондодаи фанни Ўзбекистон. Муаллифи беш аз 700 мақолаҳои илмӣ, 11-то монография, 22-то гувоҳномаи муаллифӣ, 3-то китоби дарсӣ. Корҳои илмиаш ба мавзӯҳои стереоимиёи пайвастагиҳои координатсионӣ ва сохти онҳо бахшида шудааст. Усули ташҳиси молибден, рений, вольфрам ва симобро кор карда баромадааст.

**Солиҳов Ш.И. (1944).** Академики ФУ Ўз., доктори улуми биология, профессор, муаллифи беш аз 350 мақолаҳои илмӣ, монографияҳо, бештар аз 100 патент барои ихтироъ дарёфт намудааст. Дар бораи сохти кимиёвии сафедаҳо ва таъсири онҳо ба организм мактаби илмӣ офаридааст. Наздик 10 препарати аз ҷониби олим таҳияшуда дар амалиёти тиббӣ ҷорӣ гардидааст. Таҳти сарпарастии ӯ нигоҳдорандаҳои феромон ҳосил гардида таи чанд соли охир дар ҳимоя кардани пахтазорҳои кишварамон аз зараррасонҳо пурра мавриди истифода қарор гирифтааст.



**Юсуфбеков Н.Р. (1940).** Академики ФУ Ўз., доктори улуми техника, профессор, Арбоби хизматнишондодаи фанни Ўзбекистон. Лауреати Мукофоти давлатии ба номи Берунӣ. Муаллифи беш аз 600 мақолаҳои илмӣ, бештар аз 30 ихтироъ ва монографияҳо. Корҳои илмӣ ӯ ба кибернетикаи кимиёвӣ мансуб буда, ба мактаби илмӣ оид ба пажӯҳишҳои автоматикунонии ҷараёни истеҳсолот асос гузоштааст.



**Усмонов Х.У. (1916–1994).** Академики ФУ Ўз., доктори улуми кимиё, профессор, Арбоби шоистаи илм ва техникаи Ўзбекистон. Лауреати Мукофоти давлатии Ўзбекистон ба номи Берунӣ. Соли 1951 дар республика аввалин шуда лабораторияи моддаҳои полимериро созмон додааст. Таҳти сарпарастии ӯ дар асоси талабҳои андозаҳои ҷаҳон барои гирифтани селлюлозаи пахта якҷанд сохторҳои технологӣ созмон ёфтаанд.



**Абдуваҳҳобов А.А., (1941).** Академики ФУ Ўз., доктори улуми кимиё, профессор, муаллифи беш аз 400 мақолаҳои илмӣ, бештар аз 20 ихтироъ ва 5 монография аст. Корҳои илмӣ ӯ ба мавзӯи кимиёи пайваستاгиҳои элементорганикӣ, муаммоҳои синтези нозуки органикӣ, таҳлили моҳияти кимиёвии механизми таъсири биорегуляторҳои поёнмолекулярӣ, ба соҳаҳои кимиёи фазовӣ мансуб буда, усулҳои синтези феромонҳоро қор карда баромадааст ва дар хочагии кишлоқ ҷорӣ кардааст.





**Миркомилов Т.М.** (1939–2004). Академики ФУ Ўз., доктори улуми техника, профессор, муаллифи беш аз 450 мақолаҳои илмӣ, бештар аз 40 ихтироъ. Ҷу муаллифи 4-то монография, 5-то китоби дарсӣ. Корҳои илмиаш оид ба муаммоҳои технологияи кимиёи моддаҳои полимерӣ бахшида шудаанд, оид ба пластмассаҳо, нахҳои сунъӣ, кинофотоплёнкахои ба оташ тобовар, ҳамчунин ба синтези полимерҳои фаъоли физиологӣ баҳс мекунанд.



**Тошпӯлатов Ю.Т.** (1932–2008). Академики ФУ Ўз., доктори улуми кимиё, профессор, Арбоби шоистаи фанни Ўзбекистон, муаллифи беш аз 410 мақолаҳои илмӣ, 35-то патент ва ихтироъ. 3-то монографияро ба дасти чоп дода, 2-то китоби дарсӣ навиштааст, ӯ муаллифи 15 адад дастури таълимӣ. Препарати К–1 ба сифати моддаи коҳишдиҳандаи соишхӯрии нахҳои кимиёвӣ бо рӯйи металл зимни ҳосил кардани чунин нахҳо дар корхонаи бофандагӣ ва дар заводҳои нахҳои кимиёвӣ ба таври васеъ ба кор бурда мешавад. Ҳамчунин олимони шинохта аз рӯйи равиши селлюлозаи пахта мактаби илмӣ офаридааст.



**Махсумов А.Ф.** (1936). Доктори улуми кимиё, профессор, Ихтироъкори шоистаи Ўзбекистон, муаллифи беш аз 1700 мақолаҳои илмӣ ва ихтироъ, 10-то муаллифи беш аз 300 патент ва ихтироъ мебошад. Монография ва китоби дарсӣ нигоштааст. Корҳои илмӣ ӯ ба ҳосилаҳои спиртии пропаргил ва дар асоси пайвастагиҳои гетеротсикликӣ ба амал баровардани синтези моддаҳои фаъоли нави физиологӣ бахшида шудаанд, вай дар соҳаи кимиёи органикӣ мактаби худро офаридааст.

Дар сохтори фанҳои кимиё ихтисоси нав бо номи «Ҳаснифи молҳо (товарҳо) дар асоси таркиби кимиёвӣ ва сертификаткунонии онҳо» соли 1997 аз ҷониби олимони ўзбек И.Р.Асқаров ва Т.Т.Рисқиев ба вучуд омад. Дар ташаккули фанни нави кимиё натиҷаҳои тадқиқоти илмӣ анҷомёфта ва дар ҳоли иҷро будаи олимони ўзбек: А.А. Иброҳимов, Ғ. Ҳ. Ҳамроқулов, М.А. Раҳимҷонов, М.И. Исҳоқов, Қ.М.Каримқулов, О.А.Тошпӯлатов, А.А.Намозов, Б.И.Абдуғаниев,



Ш.М.Миркомиллов, О.Қулимов, Н.Х.Тўхтабоев ва дигар олимони кимиёғари ўзбекистонӣ дорои аҳамияти муҳим гардид.

## § 2. МОДДА ВА ХУСУСИЯТҲОИ ОН

Замин, Офтоб, хона, ҳавлӣ, автомобил, чумча (яъне қошук), китоб – ҷисмҳо мебошад. Стакани кимиёвӣ, колба, пробирка ҳам ба ҷисмҳо дохил мешаванд. Ин зарфҳо аз шиша ташкил ёфтаанд. Чумча мумкин аст аз алюминӣ ва ё нуқра сохта шуда бошад. Алюминӣ (арзиз), нуқра, шиша, об, сулфур, бўр, шакар, оксиген, азот, оҳан – моддаҳо мебошад.

### • Ҷисмҳо аз моддаҳо ташкил ёфтаанд.

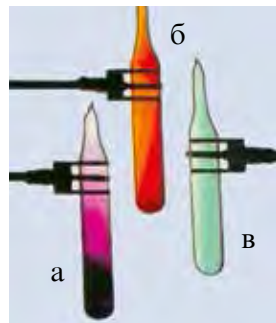
Дар табиат моддаҳо басо фаровонанд ва мавҷудияти онҳо ба инсон вобаста нест. Мо оби дар ҳаво бударо намебинем, он дар дарё ва баҳрҳо мавҷуд аст. Мо оксигенро намебинем ва дар бораи он андеша намекунем, лекин он дар таркиби ҳаво мавҷуд аст, мо оксигенро нафас мегирем.

**Хусусиятҳои модда.** Ба мо шакар, бўр, намак, сулфур, об, спирт, кислотаи (стуршии) сулфат дода шудааст (ҳамаи онҳо дар зиндагонии рӯзмарраи мо ба кор бурда мешаванд). Шакар, намак, бўр, сулфур – **моддаҳои сахтанд**, об, спирт, кислотаи сулфат – **моддаҳои моеъанд**.

Моддаҳои сахти дар боло номбаршударо чӣ гуна бояд аз ҳам фарқ намуд? Шакар, намак, бўр – сафедранганд, сулфур – зардранг, пас ин моддаҳо ба рангҳои гуногун моликанд. Моддаҳои якрангаи шакар, намак, бўр ба об андохта шаванд, аз онҳо бўр ҳал нашуда боқӣ мемонад, шакару намак ҳал шуда мераванд. Шакару намак аз ҳам таъмашон фарқ мекунанд.

Моддаҳои моеъ ранг надоранд. Онҳоро чӣ тавр метавон фарқ намуд? Спирт – бўйи тез дорад, об ва кислотаи сулфат бўй надоранд. Об ва кислотаи сулфат дорои зичии гуногунанд,  $\rho_{об} = 1000 \text{ кг/м}^3$  ва  $\rho_{кислотаи сулфат} = 1840 \text{ кг/м}^3$ .

Об, спирт ва кислотаи сулфат дорои ҳарорати гуногуни ҷӯшиш мебошанд:  $t_{қ об} = 100^\circ\text{C}$ ,  $t_{қ спирти этил} = 78^\circ\text{C}$ ,  $t_{қ кислотаи сулфат} = 78^\circ\text{C}$ ;



Расми 1. Моддаҳои йод (а), бром (б) ва хлор (в)

Моддаҳо ва хусусиятҳои онҳо ба инсон вобаста нестанд, онҳо ба аъзои ҳиссамон таъсир мерасонанд ва мо рангашонро мебинем, таъму бӯяшонро ҳис мекунем, ба ҳамон нигоҳ карда онҳоро фарқ карда метавонем (расмҳои 1 ва 2).

- **Ранг, бӯй, зичӣ, таъм, ҳолати сахтӣ, ҳолати моеи, ҳолати газ хусусиятҳои моддаҳоианд.**



**Ибораҳои таъягоҳӣ:** модда, ҷисм, табиат, ҳаво, колба, стакан, шиша, алюминий, оҳан, нукра, оксиген, сулфур, азот, спирт, кислотаи сулфат, ҳал шудан, хусусият, ҳарорати ҷўшиш, ранг, бӯй, таъм, зичӣ.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Ба ҷисмҳо ва моддаҳои, ки худатон медонед, мисол оваред.
2. Хосияти ягон моддаҳои, ки ба Шумо маълуманд, бигӯед.
4. Ҷиҳати монандӣ ва фарқияти маъданҳои мис ва алюминийро ба воситаи азназаргузаронии онҳо бо ҷашмон қиёс намоед. Натиҷаҳои ҳосилшударо ҷадвал тартиб дода, навишта бароед.
5. Активҳои ангишти дар доруҳои фурӯхташавандаро гирифта, ба намуди беруниаш, нигоҳ карда хосияташонро бигӯед. Аз активҳои ангишт дар тиб ба кадом мақсад истифода мебаранд?



**Машғулияти амалии 1.**

## **ШИНОСОӢ БО ҚОИДАӢОИ БЕХАТАРИИ МЕХНАТ ӢАНГОМИ ҚОР БО ӢИӢОЗОТИ ӢОНАИ ҚИМИӢӢӢ**

Ӣангоми гузаронидани машғулооти амалӣ ва қорҳои лабораторӣ ҳилъат (қорҷома) бояд пӯшид.

Дар рӯи мизи қорӣ ҷизҳои зиёдатӣ набошанд ва ашӯи зарурӣ тозаву озода бошанд.

Ӣар як машғулият ба дафтари махсус бо тартиби зерин бояд қайд сабт гарданд:

1. Рӯзу соати баргузории машғулият ва рақами тартибии қор.
2. Мавзӯи машғулият.
3. Мақсади машғулият.
4. Барои иҷрои қор ҷиҳозоти зарурӣ ва схемаи асбоби қори иҷрогардида.
5. Тавсифи мухтасари иҷрои таҷриба.
6. Муодилаҳои реаксия.

7. Дигаргуниҳое, ки дар давоми реаксия дар моддаҳо мушоҳида шудаанд.

8. Хулосаҳои ҷамъбасти.

Баъди поён ёфтани таҷрибаҳо супурдани моддаҳои мавриди истифода, зарфи шишагин ва таҷҳизотро шуста ва тозаву пок намуда бояд ба лаборант супурд.

Ҳангоми анҷоми корҳои лабораторӣ ва машғулоти амалӣ дар дарси кимиё оқибати безътибориву саҳлангорӣ мумкин аст боиси ҳодисаи нохуше гардад, сабабҳои пайдоиши онҳо асосан дар оқибати беш аз ҳадди меъёр тафсонидани зарф, аз он берун частани маводи обакӣ, тоза набудани зарфи шишагин ва асосчаҳо, шикастани онҳо, ба металли натрий расидани намиву об, ба воситаи найҳои ҳамшафат ва бо ҳам пайваст ҳангоми тағйирёбии фишор аз як зарф ба зарфи дигар гузашта рафтани моеъҳо рӯй медиҳанд.

**Барои бартараф намудан ва ё пешгирӣ намудани ҳодисаҳои номатлуб ва дилнокаш ба қоидаҳои зерини беҳатарии меҳнат бояд риоя намуд:**

1. Бидуни пурраву пухта омӯхтани тартиби иҷрои кор ва ба дуруст васлшавии асбоби зарурӣ ҷиҳати баргузории таҷриба боварӣ ҳосил накарда, набояд ба таҷриба пардохт.
2. То метавонед таҷрибаро дар шкафи мӯридор анҷом диҳед.
3. Ҳангоми адои таҷриба агар ҳароратсанҷ шиканад, симоби онро ба воситаи усули махсус бо зудӣ бояд ҷамъ кард ва ба ҷое, ки симоб рехтааст, бояд сулфур пошид.
4. Металли натрийро дар дохили карасин бояд нигоҳ дошт ва порчаҳои зиёдатии онро дар спирт ҳал намуда бартараф кардан лозим.
5. Моддаҳои оташгиранда ва пошхӯрандаро дар рӯйи мизи таҷриба ба миқдори барзиёд набояд нигоҳ дошт, онҳоро аз плитаи барқӣ ва аз манбаи аланга ё гулхани кушод дуртар маҳфуз доштан лозим.
6. Бо мақсади тафсонидан то имкон ҳаст аз асбобҳои сарпӯшидаи гармидеҳ бояд истифода бурд.
7. Пробирка ва дигар зарфҳои шишагинро эҳтиёткорона тафсонда, дар ин ҳолат онҳо бояд ба сӯйи муқобили одами машғули кор нигаронида шаванд.

8. Ба ҷойи бавуқӯёии реаксия ва зарфҳои тафсонидашаванда ё тафсанда ҳам шуда нигаристан мумкин нест.
9. Ҳангоми об кардани тезобҳо онҳоро кам-кам аз лаби девораи зарф ба об рехтан зарур аст.
10. Тезобҳои (кислотаҳои) концентронидашуда ва ишқорҳои тавасути пипеткаи (обдузаки) кимиёвӣ чен кардан манъ карда мешавад.
11. Зарфҳои кислотадорро тавре бояд дар даст нигоҳ дошт, ки нарезанду пош нахӯранд.
12. Ҳангоми кор бо моддаҳои, ки хавфи ҳосил кардани омехтагиҳои таркандаро доранд, чораҳои ҷудоғонаи эҳтиётро бояд андешид.
13. Беэҳтиётӣ метавонад боиси сар задани зарару зиён ба сару либос, расондани захму ҷароҳат ба чашму пӯст гардад. Бинобар ин ҳаракату ҷунбӯҷули бечову бемаврид раво набувад, бо моддаҳои ҳазлу шӯхӣ набояд кор.
14. Баъди ба поёнрасии таҷрибаҳои шабакаҳои газ, барқ ва обро бастан, асбобу олотро хомӯш кардан лозим аст.
15. Ҳамеша тозаву ораста нигоҳ доштани ҷойи корро таъмин кардан зарур аст.

## Машғулияти амалии 2.

### УСУЛИ ИСТИФОДАИ ШТАТИВИ ЛАБОРАТОРӢ, ЛАМПАИ СПИРТӢ, ГОРЕЛКАҲОИ ГАЗӢ, ОМУҲТАНИ СОХТИ АЛАНГА

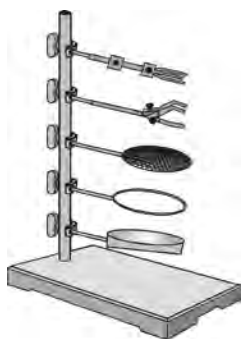


#### Кор бо штативи лабораторӣ

##### 1. Сохти штативи лабораторӣ (расми 2).

Штатив олоти муҳимтаринест, ки дар гузаронидани таҷрибаҳои кимиёвӣ истифода мебаранд. Он аз такягоҳ ва мағз (реша) иборат буда, ба мағз бо кӯмаки чангакҳо, ҳар хел ҳалқаҳо, нигоҳдоракҳо ва асбоби гуногун васл карда мешавад.

Ба сӯрохии маҳсули такягоҳ мағз тофта дароварда мешавад. Мағз то беҳи сӯрохии маҳсус бояд дароварда шавад ва маҳкаму пойдор бошад. Тавре



Расми 2. Штативи лабораторӣ

ки дар расми 2 тасвир ёфтааст, 5-то олоти ба штатив пешбинишуда васл карда шудаанд. Дар он 1-чогаҳи рег ё ки ҳаммоми об барои рондани моеъҳо хангоми хароратҳои гуногуни ҷӯшиш, барои гузаронидани реаксияҳои мухталиф пешбинӣ шудааст; 2- нигоҳдорики халқадор барои доштани колбаҳои қаърашон лӯндаи ҳаҷман ҳархела ва косаҳои чинӣ хизмат мекунад; 3-асоси асбестии тӯрдор барои зарфҳои қаъраш пахну ҳамвор, тафсонидани косачаҳои чинӣ, колбаҳои конусшакл, стаканҳо истифода мегардад; 4- чангак, он барои таҳти фишор нигоҳ доштани пробиркаҳо ва сардунакҳо ба кор меояд; 5- овозак барои овехтани шлангҳои гуногуни кӯмаксарон ё ки барои овозон кардани дигар қисмҳои ёрирасон пешбинӣ гардидааст.

## 2. Ба кор бурдани штатив.

Ҳангоми кор бо штативи лабораторӣ ба нуқтаҳои зерин қатъан риоя бояд намуд:

- **Пробирка ва колбаҳои гуногун маҳкам мекунад. Дар ин ҳолат онҳо саҳт сиконда нашуда, шикастанашон мумкин аст.**
- **Стаканҳо ба ҳалқаҳо ба воситаи тӯри махсуси асбестӣ гузошта мешаванд. Ин имкон медиҳад, ки қаъри стакандар як меъёр би-тафсад.**
- **Косачаҳои чинӣ ва тигелҳо мумкин аст ба ҳалқа бе тӯр гузошта шаванд.**

## Кор бо лампаи спиртӣ

### 1. Соҳти лампаи спиртӣ (расми3).

Лампаи спиртӣ аз зарфи спиртдор (1), диски металлӣ (2), пилта (3) ва кулоҳак (4) иборат аст.

### 2. Тайёр кардани лампаи спиртӣ барои рафрӯзодан

- **То ба 1/2 қисми зарфи лампаи спиртӣ бо кӯмаки киф эҳтиёткорона спирт рехта мешавад.**
- **Ба найи метALLEIИ дискшакл пилтаи риштадор пайваст карда, нӯги пилтаро бо қайчи тарошидану суфта карда ва бо спирт тар мекунад.**
- **Кулоҳаки лампаи спиртӣ пӯшонида мешавад. Фаромӯш накунед, ки лампаи спиртӣ доимо бо кулоҳак бояд пӯшонида шуданаш лозим.**



Расми 3. Лампаи спиртӣ



Расми 4. 1– штативи универсалӣ; 2– пробирка; 3– колбаи тагаш доирашакл; 4– стакани ченкунӣ; 5– колбаи конусшакл; 6– колбаҳои ченкунӣ; 7– воронкаҳои чинигин; 8– мензурка; 9– ҳовонча ва дастаки чинӣ; 10– зарфи Петрӣ; 11 – цилиндрҳои ченкунӣ; 12 – тозакунаки пробирка; 13 – сардкунанда; 14 – пипеткаҳо; 15 – нигоҳдорандаи пробирка; 16 – тарозуи электронӣ; 17 – буйреткаҳо; 18 – асбоби газгиранда; 19 – нигоҳдораҳо; 20 – колбаи Вюрё.

### 3. Афрӯхтану хомӯш кардани лампаи спиртӣ

- Лампаи спиртӣ бо чӯби гӯгирд ё ки бо ягон чӯби оддии фурузоншуда афрӯхта мешавад.
- Лампаи спиртиро ба воситаи лампаи дигари спиртии фурузон афрӯхта намешавад.
- Ҳангоми хомӯш кардани лампаи спиртӣ пилтаро бо кулоҳак мепӯшонанд. Ҳеч гоҳ лампаи спиртиро пуф карда хомӯш накунад!
- Лампаи спиртиро афрӯхта, хомӯш карда бинед.



Расми 5.  
Сохти шӯълаи  
лампаи спиртӣ

### 4. Сохти шӯъла. Тафсонидан дар лампаи спиртӣ.

- Шӯълаи лампаи спиртии фурузонро аз назар гузаронед.
- Шӯъларо ба се қисм тақсим кардан мумкин аст (расми 5):
- 1 – қисми болоии шӯъла ва канораҳои он хира метобад, ин гармтарин қисми шӯъла аст;
- 2 – қисми миёнаи шӯъла равшан метобад, ин қисм гарм аст;
- 3 – қисми поёнии шӯъла. Ин қисм ба пилта наздик буда, басо хира метобад ва гарм нест.

Ҳангоми кор бо лампаи спиртӣ, горакаи газӣ ё ки моддаи дилхоҳи сӯзанда ба ҳосил кардани аланга ва истифода он ниҳоят эҳтиёткор бояд шуд. Агар эҳтиёткор нагардед, ба худатон ё ки атрофиён хавфу хатари чиддиро ба вучуд меоваред.

Қисми гармтарини шӯъла канораи болоии он буда, хира метобад (расми 5), барои тафсонидани пробиркаҳо ҳамин қисм истифода мегардад.

### § 3. ТАЪЛИМОТИ АТОМ-МОЛЕКУЛАР. МАВҶУДИЯТИ (ВОҶЕИИ) АТОМ ВА МОЛЕКУЛАҲО. ЭЛЕМЕНТИ КИМИЁВӢ, ИШОРАИ (НИШОНАИ) КИМИЁВӢ

Сараввал файласуфони қадими юнонӣ ғояи аз зарраҳои майдаи тақсимнашаванда – аз атомҳо (юнонӣ *atomos* – тақсимнопазир) ташкил ёфтани ҳастии атрофро пешниҳод кардаанд, аммо имконияти бо роҳи таҷрибавӣ ба исбот расондани он надоштанд.

Аҷдоди бузургамон Ҷобир ибн Ҳайён (Габер), Аҳмад ал-Фарғонӣ (Алфраганус), Абӯбакр Муҳаммад ибн Закариё ар-Розӣ (Разэс), Абӯнаسر Форобӣ, Абӯрайҳон Берунӣ, Абӯалӣ ибн Сино (Ависенна) ва дигар мутафаккирон баробари ибрази назарҳои дунёвиашон, ки

дар як қатор асарҳояшон инъикос ёфтааст, онро эфирроф намуданд, ки ба мураккабии сохти олами атоф, дигаргуншавии муттасили чисмҳо ва атофу муҳит, бисёре аз ҳодисаву воқеаҳо унсурҳои ба чашм нонамоён сабабгор ҳастанд, ба тавзеҳу эзоҳ додани табиати онҳо саъйу кӯшиш ба харҷ додаанд.

Дар натиҷаи корҳои Ломоносов, Далтон, Авогадро ва дигар олимони оид ба сохти атомӣ-молекуларии модда ғояҳо пешниҳод гардиданд. Ин ғояҳо ба мавҷудияти реалии атом ва молекулаҳо асос гардидаанд. Соли 1860 дар Конгресси байналхалқии кимиёгарон, ки дар Карлсруе баргузор гардид, оид ба мафҳумҳои атом ва молекула тавзеҳоти аниқ қабул гардиданд.

Ҳоло ҳолатҳои асосии таълимоти атомӣ-молекулярӣ ба таври зерин эзоҳ дода мешаванд:

- **Моддаҳо аз молекулаҳо ташкил ёфтаанд. Онҳо зарраҳои хурдтаринанд, ки хусусиятҳои кимиёвии моддаҳо дар худ нигоҳ доштаанд.**
- **Молекулаҳо аз атомҳо ташкил ёфтаанд.**
- **Атомҳо сохти мураккаб дошта, аз электрон, протон, нейтрон ва дигар зарраҳо ташкил ёфтаанд**
- **Молекула ва атомҳо дар ҳаракати доимиянд.**

Таълимоти атомӣ-молекулярӣ – яке аз назарҳои асосии фанҳои табиӣ буда, он ягонагии моддии оламо тасдиқ менамояд.

Мувофиқи ҳолати моддаҳо, масофаи байни атомҳо ва молекулаҳо ҳар хел мешавад: масофаи байни атомҳо ва молекулаҳо дар ҳолати сахт басо наздик, дар ҳолати моеъ нисбатан дуртар, дар ҳолати газ хеле дур ҳастанд.



Расми 6. Сохти шӯълаи лампаи спиртӣ

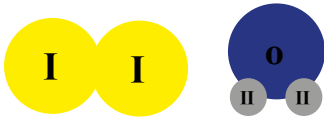
Чуноне ки аз фанни физика маълум аст, ҳангоми дигаргуншавии ҳарорат ҳаҷми чисм низ тағйир меёбад. Сабаби он моддаҳо аз зарраҳои хурдтарин – аз атомҳо ё ки аз молекулаҳо таркиб ёфтаанд, масофаи байни онҳо баробари афзоиши ҳарорат ба дараҷаи маълум калон мешавад, ҳангоми хунукӣ хурд мешавад. Дар расми 6 ҳангоми тафсонидани моддаи йод аз ҳолати сахтӣ ба ҳолати сахтӣ гузаштани буг тасвир ёфтааст.



Атом ё ки молекуларо бо чашми оддӣ дида наметавонем, аммо мавҷудияти воқеии онҳоро ба воситаи заррабин (микроскоп)-и электронӣ дида ва ба сурат гирифта метавонем.

Дар байни молекулаҳо қувваҳои кашиш (ҷозиба) ва теладиҳӣ мавҷуд аст. Молекулаҳо дорои масса, андоза, хусусиятҳои кимиёвӣ-ианд. Молекулаҳои як модда як хел буда, молекулаҳои ҳархела, массаи онҳо, андозаҳо, хусусиятҳоиашон аз якдигар фарқ мекунаанд.

Масалан, молекулаҳои йод ва об ҳархелаанд:



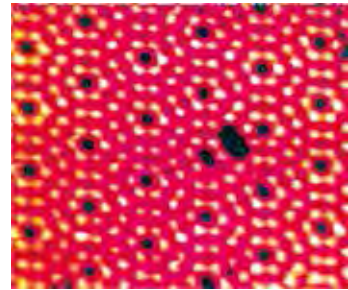
Молекулаҳо ҳамеша дар ҳаракатанд. Соли 1827 олими англис Броун ҳангоме ки бо заррабин ҳаракати заррачаҳоро мушоҳида мекард, ошкор намуд, ки онҳо бил-фосила ва мунтазам ҳаракат мекардаанд. Ҳоло чунин ҳаракат ҳаракати Броун номгузорӣ шудааст.

- **Молекулаҳои як модда дар байни молекулаҳои моддаи дигар мумкин аст паҳн гардад ва ин ҳодиса, диффузия номида мешавад.**

Ҳаракати Броун, диффузия (масалан, дар ҳаво паҳн шудани бӯй), дар об ҳал шудани қанд ва мисли ҳамин дигар ҳодисаҳо аз мавҷудияти молекулаҳо ва аз ҳаракати доимии онҳо далолат медиҳад.

- **Молекула – ҳиссаи хурдтарини модда аст, ки хусусиятҳои кимиёвӣ намоён месозад.**
- **Молекула – заррачаҳост, ки аз гурӯҳи атомҳои бо ҳам алоқаманд иборат аст.**

Молекулаҳо аз атомҳо ташкил ёфтаанд. Агар мо обро ба воситаи дастгоҳи махсус бо кӯмаки ҷараёни электрикӣ таҷзия кунем, ҳаҷми гази дар як лӯлача ғунгардида аз ҳаҷми гази дар лӯлачаи дуввум буда ду баробар бештар мешавад. Газ бештар аз ҳаҷми худ месӯзад. Ин гидроген аст. Камтар аз ҳаҷми худ газ намесӯзад, аммо барои сӯхтани газ ёрдам медиҳад. Ин оксиген аст. Дар ин таҷриба мод-



*Расми 7. Фотосурати атомҳои кремний, ки ба воситаи заррабини (микроскопи) электронӣ гирифта шудааст*

даҳои ҳосилшуда – гидроген ва оксиген аз об ҳосил мегарданд, чунки молекулаҳои об аз заррачаҳои боз ҳам хурдтар аз атомҳои гидроген ва оксиген ташкил ёфтааст.

- **Зимни реаксияҳои кимиёвӣ молекулаҳо ба атомҳо чудо мешаванд ё ки таркиби аз атомҳо иборат будан худро тағйир медиҳанд.**
- **Атомҳо дар навбати худ ҳангоми реаксияҳои кимиёвӣ қариб бидуни дигарунӣ боқӣ мемонанд.**
- **Молекулаҳо аз атомҳо ҳосил мегарданд.**
- **Намуди муайяни атомҳо элементҳои кимиёвист.**

Ҳоло 118 намуди атомҳо – мавҷудияти 118-то элемент маълум гаштааст. Табиати ҷондору бечон асосан аз ҳамин элементҳои кимиёвӣ ташкил ёфтааст.

Ҳар як элементҳои кимиёвӣ ном ва ишораи кимиёвии худро дорад.

- **Соли 1813 кимиёгари швед Бэрселиус пешниҳод намуд, ки ишораи кимиёвӣ ба воситаи сарҳарфи номи латинии элемент ва ё ба сарҳарф зам намудани ягон ҳарфи баъди он минбаъда ифода карда шавад.**

Масалан, H – нишонаи кимиёвии гидроген буда, аз сарҳарфи номи латинии он Hydrogenium (ҳосилкунандаи об) гирифта шудааст; ё ки Hg (Hyd-ragirum)-ишораи кимиёвии симоб буда, аз сарҳарф ба изофаи як ҳарфи дигари номи латинии он гирифта шудааст.

Пас, ишораи кимиёвӣ номи элемент ва якто атоми ҳамин элементҳои кимиёвиро ифода мекардаст.



**Ибораҳои тақягоҳӣ:** атом, молекула, материя, масса, андоза, ҳаракати Броун, элементҳои кимиёвӣ, ишораи элементҳои кимиёвӣ, диффузия.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Дигаргунёбии ҳарорат ба ҳаҷми ҷисм чӣ гуна таъсир мерасонад?
2. Молекула чист? Дар бораи молекула чиҳоро медонед?
3. Оё газҳоро дар колбаи саркушода нигоҳ доштан мумкин аст?
4. Хусусиятҳои тавсифкунандаи молекула ва моддаро чудо кунед: масса, андоза, таркиб, зичӣ, ҳарорати ҷўшиш, ҳарорати моеъшавии он.
5. Элементҳои кимиёвӣ чист? Ишораи элементҳои кимиёвӣ чӣ?





### Савол ва супоришҳо:

1. Атом дорои кадом андозаҳо мебошад?
2. Массай нисбии атом чист? Чаро аз массай нисбии атом истифода мебарем?
3. Массаҳои мутлақи атомҳои зерин дода шудааст. Массай нисбии атомии онҳоро ёбед: 1) оҳан –  $93,13 \cdot 10^{-27}$  кг; 2) гидроген –  $1,67 \cdot 10^{-27}$  кг; 3) уран –  $396,67 \cdot 10^{-27}$  кг.

## § 5. МОДДАИ КИМИЁВӢ – ПАЙВАСТАГИИ АТОМ ВА МОЛЕКУЛАҲО

- Моддаҳо дорои таркиби аниқи кимиёвӣ мебошанд.
- Тамоми моддаҳо, ки дар табиат ҳастанд, аз элементҳои кимиёвӣ ташкил ёфтанд.

Гуногунрангии олами гирду атрофамон, тағйирпазирии беҳадду ҳисоби онро дида, ташкилҳои ин олам, ки асосан аз 118-то элемент таркиб ёфтааст, инсонро дар ҳайрат мегузорад. Ҳамаи онҳо дар табиат як хел паҳн нагаштаанд ва соҳиби мавқеи яхела низ нестанд. 90% миқдори массай қисми канданиҳои фойданокро дар рӯи Замин асосан пачто элемент: оксиген, кремний, алюминий, оҳан ва калсий ташкил мекунад.

Қисми асосии танаи (бадани) инсон аз се элемент: оксиген, гидроген ва карбон ва боз 89 элементи кимиёвӣ ташкил ёфтааст. Бештар аз 20 элемент дар табиат ба миқдори басо кам вомерӯрад ё ки баъзеи онҳо фақат дар лабораторияҳо (озмоишгоҳҳо) ба даст меояд.

Моддаҳои кимиёвӣ аз як, ду ё ки якчанд элемент ташкил ёфтаанд. Об ба воситаи ҷараёни барқ таҷзия гардида, ба таври ҷудоғона гидроген ва оксигенро ҳосил мекунад.

Ҷадвали 1

### Хусусиятҳои об, гидроген ва оксиген

р.т	Ҳосият	Об	Гидроген	Оксиген
1.	Ҳолати физикӣ ( $20^{\circ}\text{C}$ , 1 атм)	Моеъ	Газ	Газ
2.	Ҳарорати ҷӯшиш, $^{\circ}\text{C}$	100	-252,8	-183
3.	Зичӣ ( $20^{\circ}\text{C}$ , 1 атм)	1,00 г/мл	0,090 г/л	1,43 г/л
4.	Хусусияти сӯзиш	нест	ҳаст	нест

Хусусиятҳои об аз хосиятҳои гидрогену оксигене, ки онро ташкил медиҳанд, ба кулӣ фарқ мекунад. (Ҷадвали 1). Ҳангоме ки элементҳо моддаи навро ҳосил мекунанд, хусусиятҳои нахустинашонро гум мекунанд.

- **Моддае, ки ба ду ва ё бештар аз он моддаҳои ҳархела майда мешавад, пайвастагии кимиёвӣ номида мешавад.**

Об пайвастагии кимиёвӣ буда, онро метавон ба гидрогену оксиген таҷзия намуд. Аммо гидроген ва оксиген ҳам ба сифати моддаи оддӣ чун молекула эътироф гардад ҳам, онҳоро ба дигар моддаҳои дигар парча кардан мумкин нест. Гидроген ва оксиген моддаҳои оддианд. Моддаҳои оддӣ бошанд, танҳо аз як хел атомҳо таъкил меёбанд. Аз ин мебарояд, ки моддаи кимиёвӣ маҷмӯи атом ва молекуланд.

## § 6. МОДДАҲОИ МОЛЕКУЛАРИ ВА НОМОЛЕКУЛАРӢ

- **Заррачаҳоеро, ки моддаҳоро таъкил медиҳанд, аз рӯи табиаташон метавон ба моддаҳои сохтори молекуларӣ ва номолекуларӣ тақсим намуд.**

Молекула аз гуруҳи атомҳои байниҳам вобаста иборат буда, моддаҳои дорои сохтори молекуларӣ аз молекулаҳои якхела таъкил ёфтаанд ва бинобар ин таркиби чунин моддаҳо тағйирнопазир аст (онҳоро нахустин бор олими англис Ч.Далтон таъриф намудааст, бинобар ин онҳоро далтонидаҳо низ меноманд).

Одатан моддаҳо дар ҳолати газмонанд дорои сохтори молекуларианд. Моддаҳо дар ҳолати моеъ ва саҳт масофаи байни молекулаҳошон нисбатан наздиктар гашта, қувваи таъсири байниҳамдигарии онҳо калон мешавад. Ҳамин қувваҳо ба якдигар пайваст намуда, ё ки моддаро дар ҳолати моеъ ва ё саҳт нигоҳ доштан хизмат мерасонад.

Ба моддаҳои соҳиби сохтори номолекуларӣ асосан моддаҳои саҳт дохил мешаванд, онҳо дорои сохтори кристаллианд. Дар гиреҳҳои кристаллии онҳо на молекула балки атом ё ки зарраи дигар меистад.

Ба ғайр аз ҳолати газмонанд дар гиреҳҳои кристаллии ҳолати саҳт моддаҳои нигоҳдорандаи молекулаҳо низ моддаҳои соҳиби сохтори молекуларӣ ба шумор мераванд (ях, «яхи хушк» –  $\text{CO}_2$ , йод, нафталин). Молекулаҳои дар гиреҳҳо буда назар ба атомҳо ё ки ионҳо пайвастагии сусту заифанд, ин аз парвозпазириву пошхӯрии онҳо ва аз соҳиб буданашон ба ҳарорати на он қадар баланди моеъшавӣ дарак медиҳад. Агар дар гиреҳҳои кристаллӣ ионҳо ҷойгузин қунонда шаванд, онҳо ба ҳарорати баланди моеъшавӣ ва (заррачаи зарядиқунонда) саҳтшавӣ молик мегарданд (ҷунончи, олмос).

Агар дар гиреҳҳои кристаллӣ ионҳо ҷойгузири кунонида шаванд, онҳо ба ҳарорати баланди моеъшавӣ молик мегарданд, имконпазирии пошхӯрии онҳо нест мешавад (чунончи, намаки ош). Агар дар гиреҳҳои кристаллӣ атомҳои маъданҳо ё ки ионҳои мусбати онҳо ҷойгир карда шаванд, дар байни онҳо электронҳои азод мешаванд. Яллақосӣ, пластикии маъданҳо, энергияи барқӣ гармиро гузарондани онҳо ба ҳамин вобаста аст.



**Ибораҳои таъягоҳӣ:** оксиген, кремний, алюминий, оҳан, гидроген, натрий, хлор, энергияи барқ пайвастагӣ, сохтори молекуларӣ, гузарондагии электрикӣ ва гармӣ, дурахшидани металл, «яхи хушк».



**Савол ва супоришҳо:**

1. Бар асари порчашавии об кадом моддаҳо ҳосил мегарданд?
2. Хусусиятҳои об ва моддаҳоеро, ки онро ташкил медиҳанд, муқоиса намоед.
3. Пайвастагии кимиёвӣ чист?
4. Натрий ва хлорро оё ба моддаҳои гуногун тақсим кардан мумкин аст? Сабабҳои шумо фаҳмонед.
5. Сохторҳои молекуларӣ ва номолекуларӣ чистанд?
6. Дар байни моддаҳои соҳиби сохторҳои молекуларӣ ва номолекуларӣ чӣ гуна фарқиат ҳаст? Мисолҳо оваред.
7. Аз оҳан чӣ гуна ҷисм (маводҳо) тайёр кардан мумкин? Маводи дидаатон ё ки медонистаатонро шуморед.
8. Қошуқи ҳар рӯз истифода мебардаатон аз чӣ гуна мавод омада сохта шудааст?

### МОДДАҲОИ СОҒ ВА ОМЕХТА

Тамоми моддаҳо ба соғу ҳамчунин ба омехта, ки аз ду ва аз он зиёд моддаҳо таркиб ёфтаанд.

моддаи тоза (соғ)



модда



омехта

- Моддае, ки таркиб ва хосиятҳои он аз рӯйи ҳаҷми яклухташон яқхелаанд, моддаи соғу тоза номида мешавад.
- Моддаи омехта ба таркиби тағйирёбанда молик аст ва аз омехтаҳо бо усулҳои физикӣ моддаҳои тозаро ҷудо кардан мумкин аст.

Омехтаро ба моддаҳои соғ ҷудо кардан мумкин. Барои ин таҳшин кардан, филтр кунондан, пеш кардан, бо оҳанрабо таъсир

расондан, хроматография барин якчанд усулҳои махсусро истифода бурдан мумкин.

Тавре ки дар боло ёдовар шудем, моддаи софу тоза аз рӯйи ҳаҷми яклухташ ба таркиб ва хусусияти якхела молик аст. Чунин моддаро гомоген (як хел) мегӯянд.

Намаки ош ё ки шакарро дар об ҳал кунонем, маҳлули соф ҳосил мегардад ин омехта ҳам аз рӯйи ҳаҷми яклухташ ба қисми таркибу хусусияти якхела молик аст, аммо фарқи он аз моддаи соф дар ҳамин мебошад, ки миқдори қисми таркибии он дигаргун ва ба дигаргунӣ нигоҳ карда хусусиятҳои он низ дигар мешаванд (дар як стакан об 1 чойчумча намак ҳал карда шавад, дар  $-2^{\circ}\text{C}$ , 1 ошчумча намак ҳал карда шавад, дар  $-4^{\circ}\text{C}$  ях мебандад). Чунин омехтагиро омехтагии **гомогенӣ** меноманд. Агар хокро дар об ҳал кунем-чӣ? Хок дар об ҳал намешавад, лойқа ҳосил мешавад. Чунин омехтагии якхела набударо **гетероген** (ҳархела) меноманд ва онҳоро ба осонӣ ба қисмҳои таркибии гомогенӣ ҷудо кардан мумкин аст.

Буғи об, сими мисин – моддаҳои соф, намаки оши ёднокшуда, асл, шир, рағани растанӣ – омехтагиҳоянд.

Барои аниқ кардани хусусиятҳои модда то метавон дар ҳолати тоза гирифт.

Моддаи соф дар табиат қариб дучор намеояд. Моддаҳои табиат дар ҳоли омехтагӣ буда, баъзан аз моддаҳои гуногуни сершумор ташкил меёбад. Дар оби табиӣ доимо намакҳои ҳалшуда ва газҳо вучуд доранд. Ягон қисми таркибии омехтагӣ дар миқдори зиёд буда бошад, омехтагӣ бо номи ҳамон қисмат номгузорӣ мегардад (дар чумчаи оҳанӣ бештар аз 90% оҳан вучуд дорад, дар чумчаи алюминий бештар аз 99% алюминий мавҷуд аст).

Калимаи «моддаи тоза», ки дар ҳаёти рӯзмарраамон истифода мегардад, нисбӣ ва ҳисоб меравад. Масалан, мо ба ошомидан мансуб обро оби тоза ва оби ба чараёнҳои ҳаёти истифода нашавандаро оби «ифлос» ном мебарем. Дар давоми омӯзиши фанни кимиё дар бораи як модда ҳарф заданӣ ё ки бо ягон модда таҷриба гузарондани шавем, ба мафҳуми моддаи тоза (соф) соҳиб мегардем.

### ***1. Моддаҳои гетероген.***

Заррачаҳои моддаҳои таркиби омехтаҳои гетерогенро бо чашмони оддӣ ё ки ба воситаи заррабин дидан мумкин аст. Қисмҳои тарки-



Расми 9. Таҳшин кардани оби лойка дар стакан ва аз он чудо карда гирифтани оби софи тоза



Расми 10. Воронкаи чудокунии моеъи ба ҳамдигар таҳшиннашаванд



Расми 11. Усули филтркунонӣ

бии ин омехтаҳоро бо кӯмаки таҳшин ё ки филтркунонӣ чудо кардан мумкин.

**Таҳшин.** Омехтаҳои гетероген системаи барқарор нестанд, омехтаҳои мазкур бо мурури вақт зиччигии моддаҳои таркибашро ё ки мечӯконад ё ки ба сатҳи моеъ мебарорад.

Оби лойка соф шуда, шоҳиди дар он чӯкидани заррачаҳои хок ва гил ва ба сатҳи шир баромадани қаймоқ гардидаед. Дар ин ҳолат аз моддаи саҳти чӯкида моддаи моеъро бо усули декантатсия чудо карда гирифтани мумкин аст (расми 9).

Моеъҳои ба ҳамдигар ҳалнашаванда ё ки дарачаи зиччиашон гуногунро аз ҳамдигар бо кӯмаки воронкаи чудокунӣ ба қисмҳои таркибӣ чудо кардан (расми 10).

**Филтркунонӣ.** Омехтаҳои генерогени таҳшинаш душвор ё ки ба вақти тӯлонӣ кашолёбандаро бо роҳи филтркунонӣ ба қисмҳои таркибӣ чудо кардан мумкин аст (расми 11).

**Бо кӯмаки оҳанрабо.** Яке аз хосияти ба худ хоси оҳан кашишхӯрӣ бо оҳанрабост. Оҳани омехтаҳоро, ки дар таркиб оҳан дорад, бо кӯмаки оҳанрабо (магнит) чудо кардан мумкин.

## 2. Омехтаҳои гомоген.

Заррачаҳои моддаҳои таркиби омехтаҳои гомоген ниҳоят майда буда, онҳоро бо роҳи таҳшин ё ки филтркунонӣ чудо кардан мумкин нест. Барои ба қисмҳои таркибӣ чудо кардани ин омехтаҳои гомоген аз усулҳои буғкунӣ, дистилкунӣ истифода бурдан мумкин.

**Буғкунӣ.** Намакҳои гуногунхели дар об ҳалшавандаро барои аз об чудо карда гирифтани усули буғкунӣ истифода бурда мешавад. Масалан, намаки онро аз маҳлули оби он бо усули буғкунӣ чудо кардан. Барои ин маҳлум ба косаи чиниғӣ рехта ба халқои штативи оҳанӣ ба воситаи тӯри



азбести гузошта ба оҳистагӣ маҳлул рехта мешавад. Об буғ гардида баромада меравад. Намаки ош дар зарфи чинӣ бокӣ мемонад.

**Дистилкунонӣ.** Дар ин ҳолат аз ҳархела будани ҳарорати чӯшиши моддаи моеъи ташкилкунандаи омехтаи ҳомогени иборат аз моеъ истифода бурда мешавад. Агар ду омехтаи моеъ ба оҳистагӣ тафсонда шавад, сараввал моеъи ҳарорати чӯшишаш паст баромада меравад. Буғи моеъ баромадаистодаро бо роҳи хунук кардан аз нав ба моддаи моеъ баргардонда мешавад (расми 13).



Расми 12. Усули бугкунонӣ



### Савол ва супоришҳо:

1. Ба шумо моддаи хокаи рангаш сафед (омехтаи намаки ош ва бор) дода шудааст. Омехта будани онро исбот кунед.
2. Ба шумо омехтаи сулфур, оҳанмайда ва шакар дода шудааст. Нақшаи ба қисмҳои таркиби ҷудо кардани омехтаро таклиф намоед.



Расми 13. Усули дистилкунонӣ



### Машғулияти амалии 3.

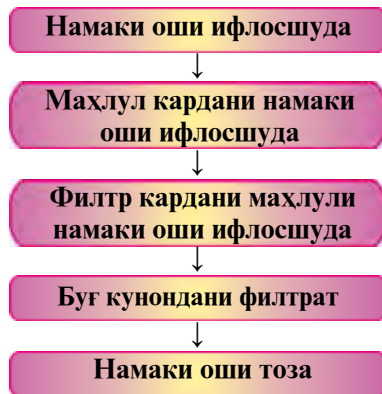
## ТОЗА КАРДАНИ НАМАКИ ОШИ ИФЛОСШУДА

### Об кардани (ҳал кардани) намаки оши ифлосгардида

Ба 20 мл оби дистиллизатсияшуда намаки оши ифлосшударо камкам андозед. Пас аз он ки намак дигар об намешавад, илова кардани намак боздошта, намуди берунии маҳлул аз назар гузаронида мешавад.

### Тайёр кардани филтр

Қоғази филтри квадратшаклро гирифта ба чаҳор гӯша қат карда мешавад, канораҳои квадратро ба шакли нимкамон дароварда, ба андозаи воронка (қиф) мувофиқ кунонида бо қайчи мебуранд, сипас онро паҳн карда филтри қифшакл конусмонанд ҳосил карда мешавад. Филтр бояд аз канораи воронка ба андозаи 0,5 см дар поён қарор бигирад. Фил-



трро дар воронка ҷойгир намуда, маҳлули лойқаи намаки ошро ба воситаи ба девори филтр расондани асоҷаи шишагин оҳиставу сокин ба филтр меразанд.

Маҳлули софи аз филтр гузаштаре **филтрат** мегӯянд.

**Бӯғ (буҳор) кардани филтрат.**

Филтратро ба косачаи чинӣ рехта, онро ба ҳалқаи штатив устувор мекунад. Ба пояи штатив лампаи спиртӣ ё ки алангаи сӯзишвории хушк (яъне, забонаи оташ) ба тағи косачаи чинӣ бояд асар кунад, онро битафсонад. Барои он ки маҳлул пош нахӯрад, онро бо асоҷаи шишагин такон дода меистанд.

Аз рӯйи кори бачоовардашуда ба тартиби зерин ҳисобот навишта мешавад:

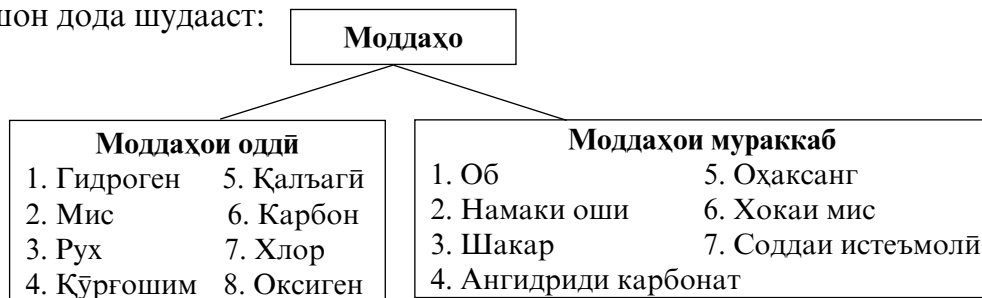
1. Мавзӯи кор.
2. Рӯйхати таҷҳизот ва реактивҳое, ки ҳангоми кори иҷрогашта истифода бурда мешаванд.
3. Ҳар як қисми кори бачоовардашударо номгузорӣ намуда тартиби ба ҷо овардани онро кӯтоҳу мухтасар эзоҳ медиҳанд. Дар ҷараёни иҷрои кор расми асбобҳо кашида мешаванд.
4. Аз рӯйи натиҷаҳои ҳосилгардида хулосаи хотимавӣ баён мешавад.

## § 7. МОДДАҲОИ ОДӢ ВА МУРАККАБ

Моддаҳо ба оддӣ (элементҳо) ва мураккаб (пайвастагиҳо) ҷудо карда мешаванд.

- **Моддаҳое, ки аз атомҳои як элемент ташкил ёфтаанд, моддаҳои оддӣ номида мешаванд. Масалан: гидроген, оксиген, оҳан, сулфур.**
- **Моддаҳое, ки аз атомҳои ҳар хел элемент ташкил ёфтаанд, моддаҳои мураккаб номида мешавад. Масалан: об, намаки ош, шакар.**

Дар схемаи поёнӣ баъзе ҳолатҳои табақагардонии моддаҳо нишон дода шудааст:



Ҳар яке 118 элементи мавҷударо ба сифати моддаи оддӣ бояд пазируфт. Баробари он баъзеи онҳо чандто моддаи оддӣ – дигаргуниҳои шакли аллотропикиро ҳосил карда метавонад. Дар ин маврид онҳо аз рӯйи шумораи атомҳои, ки дар таркиби моддаи оддӣ ҳастанд ё ки аз рӯйи хусусияти пайвастагии байниҳамдигарии худ фарқ мекунад. Масалан, карбон – алмос, графит (хоросанг), карбин, фуллерин барин моддаҳои оддӣ; сулфур моддаҳои оддии дорои шаклҳои ромбик ва пластик, кристалл ва аморф; фосфор – фосфори сурху сафеду сиёхро ҳосил мекунад (расми 14).



Расми 14. Фосфори сафед ва сурх.

Ҳодисаи аллотропия имконияти бо аёният нишон додани фарқи байни моддаи оддӣ ва элементро фароҳам меоварад. Масалан, углерод – элементи кимиёвист, яъне маҷмӯи атомҳои соҳиби намуди ягона мебошад. Хусусиятҳои он фақат барои ҳудаш тағйирнаёбанда ва хос аст. Лекин фарқ байни қалами оддии сиёҳ – графит ва санги қимматбаҳо – алмос басо калон аст (хосиятҳои графит ва алмосро мустақилона муқоиса кунед).

Графит ва алмос шакли дигаргуншудаи аллотропикии элементи карбон мебошад, яке аз онҳоро ба дигаре табдил додан мумкин, дар чунин сурат хосиятҳои онҳо ба куллӣ тағйир меёбад. Азбаски хосиятҳои онҳо аз ҳамдигар фарқ мекунад, сарфи назар аз он онҳо ба сифати моддаи гуногунанд, асосҳои таркибиашон якхела аст – онҳо атомҳои карбон ба ҳисоб мераванд. Ин ду моддаи оддии аз ҳам фарқкунанда аз атомҳои як элемент иборатанд, инро аз муносибатишон ба оксиген метавон донист.

Ангидриди карбонат аз атомҳои элементҳои гуногун таркиб ёфтааст, бинобар ин ба моддаҳои мураккаб мансубанд. Шумораи моддаҳои мураккаб яқинд миллион бештар аст.

- **Чараёни порчакуни ки барои санҷидани таркиби модда ба амал бароварда мешавад, таҳлил (анализ) номида мешавад.**
- **Чараёни ҳосилкунандаи модда синтез номида мешавад.**

Таркиби пайвастагиҳо бо роҳи таҳлил муайян карда мешавад.

- **Муайянкунии он ки пайвастагӣ аз қадом қисмҳои таркибӣ иборат будааст, анализи сифатӣ номида мешавад.**

- **Аниққунии он ки пайвастагӣ аз чандто қисмҳои таркибӣ иборат аст, анализи миқдорӣ номида мешавад.**



**Ибораҳои таъягоҳӣ:** моддаи оддӣ, элемент, пайвастагӣ, моддаи мураккаб, аллотропия, дигаргуншавии шакли аллотропикӣ, графит, алмос, карбон, ангидриди карбонат, анализ, синтез, анализи сифатӣ, анализи миқдорӣ.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Ба моддаҳои оддӣ, ки шумо дидаед ва ё ки медонед, мисолҳо биёваред.
2. Ба моддаҳои мураккабе, ки шумо дидаед ва медонед, мисолҳо биёваред.
3. Аллотропия чист?
4. Ба элементҳои мисол оваред, ки якчандто моддаи оддӣ ҳосил мекунад.
5. Фарқи анализи синтезро бигӯед.
6. Анализи сифативу миқдориро фаҳмонда диҳед.

## § 8. ҲОЛАТҲОИ АГРЕГАТИИ МОДДА

Мо аз хусуси ҳаво, оксиген, азот, гидроген ва ғайра баъзе маълумотҳоро омӯхтем.

Лекин онон дар кадом шакл мавҷуд буданашон ба таври алоҳида истода нагузаштем. Газ, моеъ, қисмҳои саҳт чистанд ва онҳо ба кадом ҳосиятҳо соҳибанд барин саволҳо баробари омӯзиши ҳамин мавзӯ ҷавоб хоҳем гирифт.

- **Газ ба ягон ҳаҷму шакли аниқ молик нест. Онро ба кадом зарфе наандозем, ҳаҷми ҳамон зарфро ишғол мекунад ва ҳамон шаклро мегирад. Дар зарфи танг газ дар ҳолати фишор қарор мегирад, дар зарфи фарох васеъ мешавад, тамоми ҳаҷму андозаи он зарфро ба худ мегирад. Дар газҳо масофаи байни молекула ва атом нисбат ба моддаҳои моеъ ва саҳт хеле калон аст.**
- **Моеъ соҳиби шакли худ нест, онро ба кадом зарфе андозем, шакли ҳамон зарфро мегирад. Маводи моеъ ба андозаи муайяни ҳаҷм соҳиб мегардад. Онро фишор додан амалан номумкин аст.**
- **Моддаи саҳт аз газ ва маводи моеъ фарқ мекунад, соҳиби мустаҳкамии механикӣ андозаи муайян ҳаҷмдор ва шакл аст.**

Дар моддаҳои моеъ ва саҳт масофаи байни атом ва молекулаҳо нисбатан ба ҳамин гуна масофа дар газҳо хеле наздик аст (расми 15).

• **Газ, моеъ, маводи сахт – ҳолатҳои агрегативии моддаанд.**

Ҳолати модда ба ҳарорат ва фишор вобаста. Об дар фишори 101,3 кПа ва дар ҳарорати аз 100°C баланд ба ҳолати газ (буғ), аз 0°C то ба 100°C дар ҳолати моеъ, аз 0°C пасттар ба ҳолати сахтӣ (ях) мегузарад.

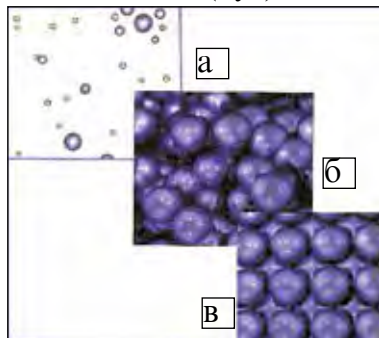
Дигаргунёбии ҳолат, масалан, аз ях ба об табилёбӣ ба дигаргуншавии физикӣ мисол шуда метавонад. Дар чунин ҳолат моддаи нав ҳосил намешавад, дар таркиби намуна тағйирот ба назар намерасад.

Ҳолате, ки мисоли газҳо раван, ба хусусияти шаклро ба осонӣ дигаргун кардан ва ҳамчунин мисли моддаҳои сахт шаклу ҳолати моеъи фишорро душворпазир мегарданд, нисбат ба моддаҳои газмонанд ва сахт ҳолати мобайниро ишғол мекунад.

Одатан вақте ки ба моддаҳо чунин омилҳо, ба мисли ҳарорату фишор таъсир гузоранд, пайдарҳамии ҳолати  $\leftrightarrow$  газ  $\leftrightarrow$  моеъ  $\leftrightarrow$  сахт мушоҳида карда мешавад.

Аммо баъзе моддаҳо ҳолати мобайнӣ – моеъро ишғол накарда бевосита аз рӯи схемаи ҳолати газ  $\leftrightarrow$  сахтӣ амал мекунанд. Масалан «яхи хушк» – ангидриди карбонат, йод, нафталин ба ҳамин хусусият моликанд.

• **Сублиматсияшавӣ-ҳодисаи бевосита гузаштан аз ҳолати сахтӣ ба ҳолати газ аст.**



Расми 15. Газ (а), моеъ (б), сахт (в) ҳолати агрегативии моддаанд.



**Ибораҳои тақиягоҳӣ:** газ, моеъ, ҳолати сахтӣ, ҳолати агрегативӣ, «яхи хушк», йод, нафталин, сублиматсияшавӣ.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Ҳолати агрегативии модда гуфта чиро мефаҳмед?
2. Газҳо дорои кадом хусусиятҳоянд? Ба моддаҳои газшакл мисолҳо оваред.
3. Моеъҳо кадом хусусиятҳоро доранд? Ба моддаҳои моеъ мисолҳо оваред.
4. Моддаҳои сахт кадом хусусиятҳоро доранд? Ба моддаҳои сахт мисолҳо оваред.
5. Моддаҳоеро мисол оваред, ки аз ҳолати сахтӣ ба ҳолати газ мегузаранд.

## § 9. ФОРМУЛАИ КИМИЁВӢ ВА ХУЛОСАҶОИ АЗ ОН ҲОСИЛШАВАНДА. ВАЛЕНТӢ. МАҶҶУМ ДАР БОРАИ ИНДЕКСҶО

Барои ҳар як атомҳои дар таркиби моддабуда ишораи элементӣ мувофиқ мавҷуд аст. Пас таркиби моддаро дар асоси ишораҳо мувофиқи атомҳое, ки ҳамин моддаро ташкил медиҳанд, ифода кардан мумкин будааст. Ба ибораи дигар ғӯем, таркиби моддаро бо формулаи кимиёвӣ ифода кардан мумкин аст.

- **Формулаи кимиёвӣ таркиби моддаро бо ишораҳои кимиёвӣ ва (дар ҳолати зарурат) ба воситаи индексҳо ифода кардан аст.**

Формулаи кимиёвӣ: аз кадом элементҳо ташкил ёфтани моддаро (таркиби сифатӣ); ба таркиби як молекулаи модда даромадани чандтогӣ атоми ҳар кадом элементро (таркиби миқдори); якто молекулаи моддаро ифода мекунад.

Масалан, молекулаи об аз дуто атомҳои гидроген (H) ва якто атоми оксиген (O) ташкил ёфтааст ва бо воқеи ишораи кимиёвии гидроген дар молекулаи об индекс номида мешавад ва шумораи атомҳои гидрогенро дар таркиби об нишон медиҳад. Умуман бигирем, дар формулаи кимиёвӣ рақами дар ҷониби рости поёнӣ воқеи ишораи кимиёвӣ дар таркиби молекулаи ҳар як модда аз атоми ҳамин элемент чӣ қадар буданаширо нишон медиҳад. Рақами калони воқеъ пеш аз ишораи кимиёвӣ ё формула – коэффитсиент номида мешавад, шумораи атомҳо ё ки молекулаҳои алоҳидаро нишон медиҳад. Масалан,

2O – дуто атоми оксиген

↑  
коэффитсиент

3O<sub>2</sub> – се молекулаи оксиген

↑  
индекс

↑  
коэффитсиент

5H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> – 5 молекулаи туршии кар-

↑  
бонат

↑  
молекула

↑  
индекс

↑  
коэффитсиент

Дар ҳар як молекула 2-то атоми гидроген, 1-то сулфур ва 4-то оксиген ҳаст.

O<sub>2</sub> – як молекулаи оксиген

↑  
индекс

**Мафҳуми валентӣ.** Атоми як элемент бо шумораи муайяни атоми элементи дигар пайваст мегардад. Барои дуруст навиштани формулаи молекула оиди хусусияти муҳими элементҳо-валентӣ бояд маълумоте дошта бошем.

- Валентӣ гуфта, имконияти пайваста тавонистани атоми элементро ба шумораи аниқи атомҳои элементҳои дигар меноманд. «Валентӣ» калимаи лотинӣ буда, маънои «нерӯ дорад»-ро дорад.

Атоми гидроген ҳеҷ гоҳ бо беш аз якто атоми элементҳои дигар пайвастагӣ ҳосил намекунад. Бинобар ин валентии оксиген ҳангоми аниқ кардани валентии элементҳои дигар ба сифати воҳиди ченак қабул гардидааст.

Агар ба атоми элемент ба андозаи як атоми нитроген бипайвандад, дар он сурат валентии он ба 1 баробар мешавад, ва яквалента ҳисобида мешавад. Ду оксигени атом бипайвандад, дувалента; се то оксигени атом бипайвандад, севалента ва ҳоказо ҳисобида мешавад.

Баъзе элементҳо ба валентии доимӣ соҳибанд: Na, K, H – доимо яквалентаанд; Ca, Mg – мудом дувалентаанд.

Бештари элементҳо ба валентии тағйирёбанда соҳибанд. Масалан, оҳан дар FeO дувалента; дар Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> севалента мудом; мис дар Cu<sub>2</sub>O яквалента, дар CuO дувалента аст; сулфур S бо оксиген, гидроген ва металлҳо (фулузот) (H<sub>2</sub>S ва Na<sub>2</sub>S) дувалента, дар оксиген ва пайвастагиҳои он (SO<sub>2</sub> ва SO<sub>3</sub>) чаҳор ва шашвалента мешавад. Оксиген одатан дувалента мебошад. (Ба саҳифаи сеюми муқова назар афканед).

Валентӣ одатан дар болои ишораи кимиёвии элемент бо рақамҳои римӣ ё ки ишораи кимиёвии элемент дар паҳлӯи номи он андаруни қавс рақамҳои римӣ Cu (II), Cu (I) ифода меёбад.

Валентии элементҳоро аз формулаи модда доништан ва ё баръакс, дар асоси валентӣ формулаи моддаро навиштан мумкин аст.

- Дар пайвастагии аз ду элемент таркибёфта валентии як элементро ба миқдори атомҳои он зарб зада мебинем, ки ҳосили он ба ҳосили зарби шумораи атомҳои валентии элементҳои дуюм баробар, яъне:  $mx = nx$ .

Масалан, молекулаи Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ду атоми оҳан (валентии III) ва се атоми оксиген (валентии II) дорад. Аз рӯйи қоида  $3 \times 2 = 2 \times 3$ ;  $6 = 6$ .

Аз рӯйи формула аниқ кардани валентии элементҳо. Агар формулаи пайвастагии бинар ва валентии яке аз элементҳо ( $n$ ) маълум бошад валентии элементҳои дуюмро аз рӯйи формулаи ( $m$ )  $m = ny/x$  аниқ кардан мумкин аст.  $x, y$  – индексҳои нишондиҳандаи шумораи атомҳои дар пайвастбуда мебошад. Масалан, дар SO<sub>3</sub> :  $p=2$ ,  $x=1$ ,  $y=3$ . Дар ин ҳолат валентии сулфур  $m=2 \cdot 3/1=6$  мешавад.

Дар  $K_2O$  – калий яквалента, дар  $CaO$  – калсий дувалента, дар  $Al_2O_3$  – алюминий севалента аст, дар  $SO_2$  – сулфур (олтингӯгирд) чаҳорвалента буда, дар  $P_2O_3$  – фосфор панҷвалента мебошад.

Сохтани формула аз рӯйи валентии элементҳо. Агар мо валентии элементҳоро бидонем, формулаи пайвасти бинарро тартиб дода метавонем. Масалан, пайвастагии бинар аз оксиген ва фосфор иборат аст. Валентии оксиген – ду, азони фосфор – панҷ аст. Формулаи ин моддаро дар намуди  $P_xO_y$  навиштан мумкин аст.

- **Валентӣ – тавсифи муҳими миқдории элемент аст.**

**Тасвири графיקии формулаҳо.** Формулаи моддаҳоро ба тарзи графיקӣ тасвир кардан мумкин аст. Дар тасвирҳои графיקӣ ҳар як валентӣ бо нақшача ифода меёбад.

Ҷадвали 2

Тасвири графיקии формулаи баъзе моддаҳо

Модда	Формулаи модда	Тасвири графיקии формула
Об	$H_2O$	
Аммиак	$NH_3$	
Сулфур (VI)-оксид	$SO_3$	
Сулфиди рӯх	$ZnS$	$Zn=S$



**Ибораҳои тақияҳӣ:** ишораи кимиёвӣ, формулаи кимиёвӣ, индекс, коэффицент, валентӣ, пайвасти бинарӣ, валентии доимӣ, валентии тағйирёбанда, тасвири графיקӣ.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Формулаҳои кимиёвӣ чӣ гуна навишта мешавад? Формулаҳои графיקӣ-чӣ?
2. Индекс ва коэффитсиент чист?
3. Валентӣ гуфта чиро мегӯянд?
4. Ба элементҳои валентии тағйирпазир ва тағйирнаёбанда мисолҳо биёред.



## § 10. АНДОЗАҲОИ МОЛЕКУЛАҲО, МАССАИ НИСБӢ ВА МУТЛАҚИ ОНҲО. МАССАИ МОЛ ВА МОЛАР. ДОИМИИ АВОГАДРО

Андозаҳои ҳаҷмии молекулаҳо низ мисли атомҳо хурд буда, диаметри онҳо то 30 А (300 нм ё ки  $3 \cdot 10^{-9} \text{ м}$ ) мерасад. Диаметри қариб аксари молекулаҳо дар байни 1–10А қарор мегирад.

Мисли атомҳо массаҳои мутлақи онҳо дар ададҳои басо хурд ифода меёбанд. Масалан, массаи якто молекулаи об  $29,91 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ -ро ташкил медиҳад ва бо ададҳои хурди ба ҳисобгирии онҳо ба ҳамин монанд душворҳои ба худ хосеро ба вуҷуд меоварад. Бинобар ин истифодаи бузургии нисбии физикӣ – массаи нисбии молекуларӣ  $[M_r]$  ба мақсад мувофиқ аст.

- **Массаи нисбии молекуларии модда – қимматест, ки чанд баробар калон будани массаи молекулаи моддаро нисбат ба қисми 1/12 массаи атоми карбон-12 нишон медиҳад.**

Массаи нисбии молекулари – бузургииест, ки ба ҳосили ҷамъи массаҳои атомҳои ташкилдихандаи молекула ва массаҳои нисбии атомӣ баробар аст.

Мол. Дар илми кимиё дар қатори масса, ҳаҷм, зичӣ ва дигар бузургиҳои физикӣ **миқдори модда** низ ба кор бурда мешавад. Андозаи миқдори модда – **мол** мебошад.

- **Миқдори модда – миқдори бо мол ҷенкунандаи ҳамин модда аст.**
- **Мол – миқдори моддаи ниғадорандаи зарраҳои (атом, молекула ва дигар зарраҳо) баробари шумораи атомҳо дар 0,012 кг карбон.**

Биёед, миқдори атомҳо дар 1 мол, яъне 0,012 кг карбон муайян карда гирем. Барои ин 0,012 кг-ро ба массаи як атоми карбон ( $19,93 \cdot 10^{-27}$ ) тақсим мекунем.

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

Дар моддаи дилхоҳи миқдораш 1 мол  $6,02 \cdot 10^{23}$ -то зарра (атом, молекула ва дигар зарраҳо) ҳастанд ва ин рақамро доимияти Авогадро меноманд ва он бо  $N_A$  ифода меёбад. Аз ин мебарояд, ки  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ мол}^{-1}$ . Адади молекулаҳо дар моддаи миқдоран маълум ёфтанишон мумкин:

$$N = N_A \cdot n(1) \tag{1}$$

Аз формулаи болой истифода бурда, миқдори моддаро ҳам ёфтан мумкин:

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

Дар оби 1 мол  $6,02 \cdot 10^{23}$ -то молекулаи об, 1 мол дар оксигени 1 мол  $6,02 \cdot 10^{23}$ -то атоми оксиген мавҷуд.

Ба миқдори маълум модда массаи маълум рост меояд.

- **Нисбати массаи модда (m) ба миқдори он (n) массаи моларии модда (M) номида мешавад:  $M = \frac{m}{n}$**

M – қиммати миқдории массаи молари ро ҳисоб мекунем:

$n = 1$  мол бошад,  $m = N_A (6,02 \cdot 10^{23})$ -то массаи молекула аст.

- **Қиммати миқдории массаи моларии модда ба массаи нисбии молекуларии он ( $M_r$ ) баробар аст.**

Массаи моларии об  $0,018$  кг/мол ё ки  $18$  г/мол аст.

Массаи моларии оксиген  $0,032$  кг/мол ё ки  $32$  г/мол мебошад.

Ҷадвали 3

р/т	Модда		Андозаи нисбии молекуларӣ $M_r$	Миқдори молекулаҳо ( $N_A$ )	Миқдори модда (n)	Массаи моларӣ (M)
	Номи модда	Формула				
1.	Об	$H_2O$	18	$6,02 \cdot 10^{23}$	1 мол	18 г/мол
2.	Оксиген	$O_2$	32	$6,02 \cdot 10^{23}$	1 мол	32 г/мол
3.	Ангидриди карбонат	$CO_2$	44	$6,02 \cdot 10^{23}$	1 мол	44 г/мол
4.	Натрии хӯранда	$NaOH$	40	$6,02 \cdot 10^{23}$	1 мол	40 г/мол

Массаи моларии оксигени дар ҳоли атомбуда  $0,016$  кг/мол ё ки  $16$  г/мол аст.



**Ибораҳои таъяғҳӣ:** массаи нисбии молекуларӣ, массаи мутлақи молекуларӣ, мол, миқдори модда, доимияти Авогадро.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Массаҳои нисбии молекуларии моддаҳои  $H_2SO_4$ ,  $Al_2O_3$ ,  $Ca_3(PO_4)_2$ -ро ҳисоб кунед.
2. Миқдори модда чист ва онро ба воситаи кадом воҳид ифода мекунамд?
3. Доимияти Авогадро чист ва он чӣ гуна пайдо мешавад?

4. Массай моларии модда ба чӣ баробар аст?
5. 0,5 мол массаҳои оксигену гидрогенро муайян.
6. Дар 18 г об ҳамагӣ чандто молекула ҳаст?

## § 11. ХОСИЯТҲОИ МОДДАҲО: ДИГАРГУНИҲОИ ФИЗИКӢ ВА КИМИӢВӢ

Табиат доимо дар дигаргунӣ буда, ҳар як дигаргунӣ ҳодиса мебошад. Ҳаракати замин, ҷунбучӯли инсон, обшавии ях, ҷӯшиши об, ва сӯхтани гӯгирдҷӯб, ҳалшавии қанд дар об, ҳалшавии металл дар туршӣ (кислота) – ҳамаи инҳо ҳодисаҳо.

Яхро битафсонанд, он ба об бармегардад. Об бухор карда шавад, ба буғ табдил меёбад. Буғ хунук кунонида шавад ях мегардад. Онҳо ҳодисаҳои физикианд. Ях, об, буғ – онҳо моддаҳои ҳархела нестанд, балки ҳолати гуногуни агрегатии як модда мебошанд. Дар ин ҳодисаҳо ҳолати гуногун агрегатии об тағйир меёбад, аммо он ба сифати модда ба дигаргунӣ ё тағйирот мансуб намегардад.

Агар бӯре, ки ба воситаи он дар тахтаи синф менависем, ба гарду хока табдил ёбад, шакли ҷисм дигар мешавад, аммо бӯр ба сифати модда тағйир намеёбад.

- **Дар тағйироти физикӣ хосиятҳои ҷудоғонаи модда ё ки ҷисмҳо: ҳолати агрегатии модда, шаклу ҳаҷмаш, вазъи ҷойгиршавии он дигар мешавад. Дар ҳодисаҳои физикӣ моддаҳои нав ҳосил намешаванд.**

Дар қошук қанди хушкро метафсонем. Қанд моддаи сафедранг, саҳт, бебӯӣ, ширинтаъм аст. Сараввал қанд ба моддаи моеъ табдил меёбад. Ин ҳодисаи физикист. Сипас рангашро дигар мекунад. Бӯӣи дилбеҳузуркунандаи сӯхтагӣ ба миён меояд. Аз қанд пасмондаи сиёхранг моддаи нав ҳосил мегардад. Моддаи мазкур бебӯӣ, бетаъм, хангоми дубора тафсонидан чун қанд об намешавад, вай ангишт аст. Мо дар ихтиёрамон қандро надорем, ба ҷойи он моддаи нави дорои хусусиятҳои нав ҳосил гардид.

Шумо онҳоро дар табиат ё ки ҳаёти рӯзмарра, яъне зангзании маъдан, вайроншавии шир, ҷӯшидани қаттиқ ва ғайраро мушоҳида кардед ва он ҳам ҳодисаи кимиёвист.

- **Ҳодисаи табдилёбии як модда ба моддаи дигар ё моддаҳои дигар – дигаргуниҳои кимиёвӣ ё ки ҳодисаи кимиёвӣ номида мешавад.**
- **Ҳодисоти кимиёвиро реаксияҳои кимиёвӣ меномем.**

Ҳангоме ки магний месӯзад, гармӣ, нур хориҷ шуда, хокаи сафедранги сахт – моддаи нав ҳосил мешавад. Ҳангоме ки сулфур дармегирад, гармӣ, нур хориҷ гашта, гази бадбӯй-моддаи нав ҳосил мешавад.

Онҳо, ба ҳодисаҳои кимиёвӣ мисол шуда метавонад.

Ҳодисоти кимиёвиро дар аксар ҳолат аз рӯи дигаргуниҳои зерин доништан мумкин:

- 1) дигаргуншавии ранг, бӯи модда
- 2) ҳосил кунондани дурдии (тахшини) дар об ҳалнашаванда;
- 3) ҳосилшавии газ;
- 4) хориҷшавии гармӣ ё ки фурурави он.

- **Таъсирпазирии байниҳамдигарии як модда бо моддаи дигар – ҳосияти кимиёвӣ он номида мешавад.**



**Ибораҳои таъягоҳӣ:** дигаргуншавӣ, ҳодиса, дигаргуншавии физикӣ, ҳодисаи физикӣ, дигаргуншавии кимиёвӣ, ҳодисаи кимиёвӣ.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Оид ба ҳодисаҳои зиндагонии рӯзмарра ва табиат, ки шумо ме-донед, мисолҳо биёред ва онҳоро ба ҳодисаҳои физикиву кимиёвӣ ҷудо кунед.
2. Ҳангоми кадом ҳодисаҳо моддаҳои нав ҳосил намгардад?
3. Ҳангоми кадом ҳодисот сифати модда тағйир меёбад?
4. Пораи коғаз даронида, сӯзонда шавад, кадом ҳодиса рӯй ме-диҳад?
5. Массай молекулярии  $\text{SO}_3$  ва миқдори моддаро дар 16 грамм  $\text{SO}_3$  шумораи молекулаҳои онро ҳисоб кунед.
6. Моеъшавии оҳан, майдашавиву занг задани он ба кадом ҳоди-саҳо тааллуқ доранд?

## **§ 12. ШАРТҲОИ ПЕШБУРДИ РЕАКСИЯҲОИ КИМИЁВӢ. БАРОБАРИҲОИ (МУОДИЛАҲОИ) РЕАКСИЯИ КИМИЁВӢ. КОЭФФИЦИЕНТҲО**

Шамъи муқаррарӣ дар ҳавои кушод бошад, ҳеч кадом ҳодиса рӯй намедиҳад, агар онро бо кӯмаки алангаи гӯгирд битафсонем, реаксияи кимиёвӣ оғоз меёбад. Гази табиӣ ва ҳаво дар хонаи сарпӯшида байни ҳам таъсирнопазиранд. Аммо шарораи хурдтарини аз чароғи барқ барҷаҳанда ё ки лахчаи сигарет боиси он мегардад, ки дар ин хона таркиши сахте рӯй диҳад. Порчаи оҳан бо оксигени ҳаво соки-

ну оҳиста таъсирпазир мегардад (занг мезанад), пораи фосфори сафед дар ҳаво дарҳол оташ мегирад. Ҳамаи онҳо ҳодисаҳои кимиёвӣ – реаксияҳои кимиёвианд.

Баҳри пешбурди реаксияҳои кимиёвӣ бояд шартҳои маълум ба ҷо оварда шаванд (расми 16).

1. Барои содир гардидани баъзе реаксияҳои кимиёвӣ бояд гармӣ дода шавад. Ҳодисаҳои дар боло номбаршударо таҳлил мекунем: шамъ дар ҳаво бидуни тағйир мемонад, аммо агар ҷӯби оташдор ба пилтаи он бирасад, шамъ моеъ мегардад (дигаргунии физикӣ) ва ба воситаи пилта он ҷаббонида мешавад, ба сӯхтан сар мекунад (ҳодисаи кимиёвӣ) ва то хомӯш карда нашавад сӯхтани худро идома медиҳад.

Дар чунин ҳолат додани гармӣ барои саршавии реаксия зарур аст. Сипас дар ҷараёни реаксия гармӣ хориҷ шуда, реаксия худ аз худ давом мекунад. Ҷӯб ва қоғаз, дигар маводи оташпараст вақте ки месӯзанд ё оташ мегиранд, ҳуди ҳамин ҳодиса рӯй медиҳад.

2. Молекулаҳои моддаҳои дохилшаванда ба реаксияи кимиёвӣ бояд бо ҳам задухӯрд кунанд. Молекулаҳои моддаҳои ба реаксия дароянда ба якдигар расида меистад, то ки сатҳи таъсирпазирии онҳо калон бишавад, онҳо майда мешаванд, ба ҳолати хока оварда ё ки агар хусусияти ҳалпазирии (обпазирии) онҳо баланд бошад, баъди об шудананашон ҳам ба зарраҳои майдатарин баргардонида мешаванд.



Ҷудошавии гармӣ хангоми реаксия



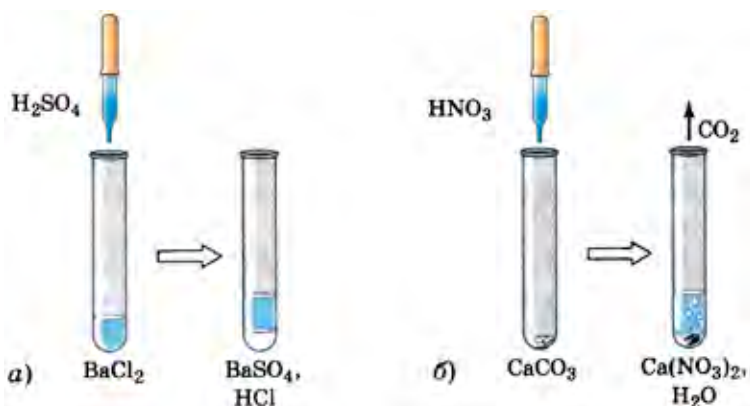
Ҷудошавии газ дар вақти реаксия



Ҳангоми реаксия гармӣ фуру бурда, ба таги колба қоғаз часпида мемонад.



Расми 16. Аломатҳои рӯйдодҳои реаксияҳои кимиёвӣ.



Расми 17. Ҳосилшавии таҳшин ва газ дар натиҷаи реаксияи кимиёвӣ.

Тавре ки дар боло ёдовар шудем, ҳамин ки ба оҳан оксигени ҳаво, ба фосфори сафед ҳаво таъсир мекунад, реаксияҳо рӯй медиҳанд ва барои ин реаксияҳо фақат байни худ расидани моддаҳо кифоят мекунад. Лекин аксаран фақат ба якдигар расидани моддаҳо басанда нест.

- Барои осон ба амал омадани реаксия сатҳи рӯяи ба якдигар расида истодаи моддаҳо бояд калон бошад, моддаҳои саҳт ба ҳолати майдаву реза, ё ки дар сурати зарурат бояд ба ҳолати хока дароварда шаванд.
- Барои суратфизоии рӯй додани реаксия то имкон ҳаст, бояд аз маҳлулҳои моддаҳо истифода бурд (расми 17).
- Барои осонтар гузаштани реаксия бояд тафсишро ба роҳ монд, дар чунин ҳолат ҳангоми ба амал баровардани баъзе аз реаксияҳо бидуни таваккуф бояд ки онҳоро тафсонд, баъзе аз онҳоро дар ибтидо тафсонанд кифоят мекунад, сипас онҳо худ аз худ давом мекунанд.

Реаксияҳои кимиёвиеро, ки дар табиат ва ё лабораторияҳои кимиё ба амал меоянд, ба воситаи формулаҳои кимиёвӣ ифода кардан мумкин аст. Масалан, гидроген ва оксиген байни худ ба реаксия даромада, оқибат обро ҳосил мекунанд. Формулаи кимиёвии гидроген, оксиген ва об ҳамонро маълум аст:  $\text{H}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ;

Баҳри навиштани муодилаи реаксияи кимиёвӣ боз ба инҳо эътибор бояд дод. Дар самти чап ишораи формулаҳои «=» моддаҳои ба реаксия дароянда, дар самти рост формулаҳои моддаҳои дар на-

тиҷаи реаксия ҳосилшаванда навишта мешаванд. Дар байни моддаҳои ба реаксия дароянда ва моддаҳои ҳосилшуда ишораи «+»-ро мегузоранд:

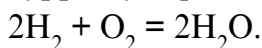
Дар самти чап  $\rightarrow \text{H}_2 + \text{O}_2 = \text{H}_2\text{O} \leftarrow$  – дар самти рост.

Шумораи атомҳои таркиби моддаҳои ба реаксия дароянда бояд ба шумораи атомҳои моддаҳои нави дар натиҷаи реаксия ҳосилшаванда баробар бошад.

Дар ин муодилаи реаксия шумораи атомҳои оксиген дар чапу рост баробар нест, бинобар ин пеш аз ишораи молекулаи об коэффициентсенти 2-ро мегузорем то ки миқдори атомҳои оксиген баробар оянд:



Дар чунин ҳолат дар ҷониби чапу рост муодила шумораи атомҳои оксиген баробар мешавад, лекин дар ҷониби рост атомҳои гидроген 4-то, дар тарафи чап 2-то шуда мекӯнад. Пеш аз ишораи моддаи гидроген коэффициентсенти 2 гузошта шавад, шумораи атомҳои гидроген баробар мешавад ва ишораи «=» дар муодилаи реаксия ба маънои худ пурра мувофиқат мекунад:



Шумораи атомҳои самти рости чапи муодила баробар шуд ва дуруст сабт гардид. Ин муодила ба таври зерин «ду аш ду плюс о ду баробар ду аш ду о» хонда мешавад.

- **Муодилаи кимиёвӣ ин ифода кардани реаксияҳои кимиёвӣ ба воситаи формулаҳои кимиёвист.**
- **Агар зарурат пеш ояд, бо кӯмаки коэффициентҳо муодиларо баробар мекунанд.**



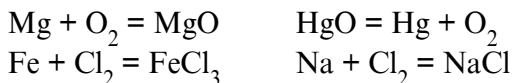
**Ибораҳои тақияғҳӣ:** реаксияи кимиёвӣ, дигаргуниҳои кимиёвӣ, дигаргуниҳои физикӣ, ранг, бӯй, таҳшин, газ, тафсонииш.

**Савол ва супоришҳо:**



1. Ҳангоми рафти реаксияи содиршавӣ нишонаҳоро нишон диҳед ва ба онҳо мисолҳо биёваред.
2. Барои ба амал баровардани реаксияҳои кимиёвӣ ва зуд анҷом ёфтани онҳо кадом шартҳо имкон медиҳанд.

3. Чизе ки аз мис ва ё биринчӣ сохта шудааст, солҳои дуру дароз дар ҳавои кушод бозистад, ё сиёҳ мешавад ё ки каб-кабуд мегардад. Ин ҳодисаҳоро тавзеҳ бидихед.
4. Оҳаксанг ( $\text{CaCO}_3$ ) майда карда шавад, оксиди калсий ( $\text{CaO}$ ) ва ангидриди карбонат ( $\text{CO}_2$ ) ҳосил мегардад. Муодилаи ин реаксияро нависед.
5. Ба муодилаҳои реаксияҳои кимиёвии зерин коэффитсиентҳоро гузошта, баробар кунед:



### § 13. ҚОНУНИ ДОИМИЯТИ ТАРКИБ

Мутафаккири бузург Абӯалӣ ибни Сино дар асри худ бо номи «Қонунҳои тиб» доруҳои соддаву мураккабро таъриф намуда, ба ҳулосае омадааст, ки ҳар кадом воситаи дорувор ба таркиби маълум соҳиб мебошад. Ӯ мафҳумҳои нахустинро доир ба доимияти таркиб иброз намудааст. Соли 1808 олими фаронсавӣ Ч.Пруст қонуни доимияти таркибро пешниҳод намуд, ки он соли 1809 аз тарафи ҷониб бисёриҳо мавриди эътироф қарор гирифт.

- **Ҳар навъе аз моддаи тоза сарфи назар аз усули дарёфт ва ҷойи он ба таркиби доимӣ соҳиб мегардад.**

Масалан, об аз гидроген ва оксиген ташкил ёфтааст (таркиби сифатӣ). Ҳиссаи массаи гидроген дар об 11,11 %, ҳиссаи массаи оксиген 88,89% ташкил медиҳад (таркиби миқдорӣ). Обро бо ёрдами усулҳои гуногун мумкин аст ба даст овард. Дар ҳар гуна ҳолат низ оби тоза соҳиби таркиби якхела мебошад.

Гарчанде ки пероксиди нитроген – ҳамчун об  $\text{H}_2\text{O}_2$  ба таркиби сифатӣ соҳиб мебошад, боз ҳам аз об бо таркиби миқдории худ фарқ мекунад. Дар пероксиди нитроген ҳиссаи массаи нитроген 5,88%, ҳиссаи массаи оксиген 94,12%-ро ташкил медиҳад. Пероксиди гидроген моддаест, ки хусусияти он аз об куллан фарқ мекунад.

- **Дигаргуниҳои миқдорӣ боиси дигаргуниҳои сифатӣ мегарданд.**
- **Миқдор ва сифат ҳамеша дар алоқамандӣ вучуд доранд.**

Олими англис Ч.Далтон фикр баён намудааст, ки пайвастагиҳо дар натиҷаи омезиши шумораи маълуми атомҳои як элемент бо шумораи атомҳои маълуми элементи дигар ҳосил мегарданд (ба ибто-



раи дигар пайвастагиҳо аз ба ҳам пайвастанӣ шумораи маълуми атомҳои ду элемент ва ё бештар аз он элементҳо ҳосил мегарданд).

Аксари элементҳо ҳангоми бо ҳам пайвастан нисбати массаҳои ҳамин элементҳо дар ҳар як ҳол пайвастагиҳои мухталифи дорои қиммати аниқ аз якдигар фарқкунанда ҳосил мекунад. Масалан, карбон бо оксиген ду навъ пайвастагӣ ҳосил мекунад. Яке аз онҳо оксиди карбон (II) CO 42,88% карбон ва 57,12% оксиген дорад. Пайвастагии дуюм оксиди карбон (IV) (CO<sub>2</sub>) 27,29% карбон ва 72,71 % оксиген дорад. Дар чараёни омӯзиши ҳамин пайвастагиҳо Ч.Далтон соли 1803 қонуни нисбатҳои каррагириро кашф намуд.

- **Агар ду элемент бо якдигар якҷанд пайвастагии кимиёвӣ ҳосил кунад, ба массаҳои як элементи ин пайвастагӣ массаҳои дигар элемент рост меоянд, ки онҳо байни худ дар нисбати шумораҳои хурди яклухт қарор мегиранд.**

Ин қонун таркиби пайвастагиҳо бо миқдори маълум даромадани элементҳо бевосита тасдиқ мекунад.

Зимни ҳосилшавии оксиди (II) карбон ва оксиди карбон (IV) бо миқдори массаи якхела карбон пайвастанӣ миқдори массаи оксигенро ҳисоб карда мегароем. Барои ин бузургҳои нишондиҳандаҳои миқдории карбон ва оксигенро дар ҳар ду пайвастагӣ ба якдигар тақсим карда мегароем.

*Ҷадвали 4*

#### Пайвастагиҳои массаи оксиди (II) карбон ва оксиди (IV) карбон

Пайвастагӣ	Миқдор ҳиссаи масса %		Шумораи воҳидҳои массаи оксиген, ки ба воҳиди як массаи карбон рост меоянд
	С	О	
CO	42,86	57,14	1,33 (1)
CO <sub>2</sub>	27,27	72,73	2,66 (2)



**Ибораҳои тақиягӯӣ:** қонуни доимияти таркиб, қонуни нисбатҳои каррагӣ, ҳиссаи масса, тағйироти миқдорӣ, тағйироти сифатӣ.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Таркиби сифативу миқдории об чӣ гуна аст?
2. Ҳиссаи массаи элементҳо дар таркиби FeO ва Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> муайян кунед. Ҳиссаи массаи оҳан дар кадом пайвастагӣ зиёд аст?

## § 14. ҚОНУНИ НИГОҲДОШТИ МАССА

- **Ҳар гуна дигаргуниҳое, ки дар табиат рӯй медиҳанд, беасорат на-мемонанд.**

Ҳангоми омӯзиши шарту шароити зарурӣ барои ба амал баровардани бисёре аз реаксияҳои кимиёвӣ он чиз аниқ шудааст, ки массаи моддаҳои ба реаксия дохилшаванда ба массаи маҳсулоти реаксия миқдоран баробар будааст.

Ин гуна ҳодисаҳоро аҷдоди бузургамон Абӯрайҳон Берунӣ, Абӯалӣ ибни Сино ва дигар донишмандон дар таҷрибаҳои бахонаҳои хангоми анҷоми корҳои мансуб ба тафсири дар зарфҳои даҳонашон пайвандшуда мушоҳида кардаанд.

Соли 1748 олими рус М.В.Ломоносов низ дар колбаи даҳонаш кафшершуда – реторта таҷриба гузаронида хангоми он саъйи кӯшиш намудааст ба ин ҳодиса эзоҳ бидиҳад. Солҳои 1772–1789 олими фаронсавӣ А.Лавуазе низ хангоми анҷом додани таҷрибаҳои худ дар зарфҳои сарбаста дигаргуннопазирии массаи умумиро мушоҳида кардааст ва ин навгони ба худ хос мавҷудияти қонуни навро дарк намудааст. Бо ҳамин минвол, яке аз қонунҳои асосии табиат – қонуни нигоҳдошти масса кашф гардид.

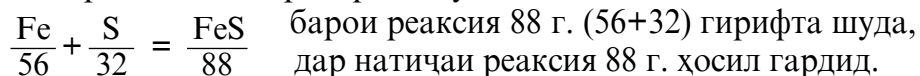
- **Массаи умумии моддаҳои ба реаксияи кимиёвӣ дохилшаванда ба массаи умумии маҳсулоти реаксия баробар аст.**

А.Лавуазе дар асоси ҳамин қонун хулосаи муҳиме баровардааст. Ӯ таъкид намудааст, ки массаи атоми ҳар як элементе, ки дар реаксия ширкат дорад, дар давоми реаксия тағйир намеёбад. Ин дар реаксияи кимиёвӣ табдил наёфтани атоми як элементро ба атоми элементҳои дигар маълум месозад.

Дар реаксияҳои кимиёвӣ атомҳо нест шуда намераванд, аз нестӣ ҳастӣ ҳосил намегардад, миқдори умумии атомҳо дигаргун нашавад. Ҳар як массаи атом дар реаксияҳои кимиёвӣ тағйирнопазир мемонад, бинобар ин массаи умумии моддаҳо низ тағйир намеёбад.

Ин қонун яке аз қонунҳои муҳимтарини табиат ба шумор меравад. Қонуни мазкур моро дар табиат на ҳамчун истеъмолгар, балки ба сифати тағйирдиҳандаи он нишон медиҳад. Ҳангоми аз мағзи Замин маъдани оҳанро истихроҷ, аз он маснуоти зарурӣ тайёр намудан шумораи атомҳои оҳан дар сайёрамон коҳиш намеёбад, балки оҳан дертар ба шаклҳои душворбарқароршаванда гузаронида мешавад.

Масалан, маснуоте ки аз оҳан сохта шудаанд, занг мезананд ва ҳатто имкони аз нав гирифтани 50 %-и оҳани масрафшуда низ боқӣ намемонад. Албатта, ба ивази сарфи энергияи зарурӣ ҳар гуна дигаргунии кимиёвиро ба амал баровардан мумкин аст:



Аз қонуни бақои масса қонуни зерини табиат бармеояд:

- **Моддаҳо аз нестӣ ҳастӣ намегарданд, аз ҳастӣ нест намешаванд, фақат аз як намуд ба намуди дигар бармегарданд, яъне тағйир меёбанд.**



**Ибораҳои таъягоҳӣ:** колба, қонуни бақои масса, материя.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Қонуни бақои массаро фаҳмонда диҳед.
2. Ҳини порчашавии 50 г оҳаксанг -  $\text{CaCO}_3$  28 г пасмондаи сахт -  $\text{CaO}$  ба даст меояд. 22 г масса ба кучо рафт? Ин ҳодисаро шарҳ диҳед.
3. Ҳангоми реаксияҳои кимиёвӣ шумораи атомҳо оё тағйир меёбанд?

## § 15. ҚОНУНИ АВОГАДРО. ҲАҶМИ МОЛАРӢ

Ҳаҷми газ дар миқдори маълум бузургии доимӣ набуда, он баробари тағйирёбии ҳарорат (Т) ва фишор (Р) дигаргун мешавад.

Соли 1811 профессори Донишгоҳи Турин А.Авогадро дар ҷараёни омӯзиши ҳодисоти вобастаи газҳо ба хулосаи зерин омад:

- **Дар газҳои ҳархелаи ҳаҷмашон бо ҳам баробар дар шароити якхела шумораи молекулаҳо баробар мешавад.**

Таҷрибаҳои минбаъда гузаронидашуда ин хулосаро тасдиқ кард ва ин қонун *қонуни Авогадро* номгузорӣ гардид.

Авогадро аз ду атом ташкил ёфтани молекулаҳои дар ҳолати газбудаи моддаҳои оддиро аниқ намуд ( $\text{H}_2$ ,  $\text{J}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{F}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ).

Қонуни Авогадро барои газҳо хос буда, моддаҳои сахт ва моеъ ба он тобеъгӣ надоранд. Чунки вақти фишорҳои паст дар газҳо масофаи байни молекулаҳо аз андозаҳои онҳо ҳазорҳо бор калон аст. Ҳаҷми газ ба шумораи молекулаҳо ва масофаи байнимолекулавӣ вобаста аст. Андозаҳои молекулаҳо аҳамият надорад. Тахти фишо-

ру ҳарорати якхела масофаи байни молекулаҳо дар газҳои ҳархела қариб ки як хел аст. Ҳамин тавр, дар шароити якхела молекулаҳои микдорашон якхелаи газҳои мухталиф ҳаҷми якхеларо ишғол меку- нанд.

Ҳаҷми моддаҳои моеъ ва саҳт азбаски масофаи байни молекула- вии онҳо хурд аст, нафақат ба шумораи молекулаҳо, балки ба андо- заи онҳо ҳам вобаста аст.

Дар ҳарорати басо паст ё ки ҳангоми фишорҳои баланд газҳо тав- ре ки ба ҳолати моеъии моддаҳо хос аст, масофаи байни молекулаҳо ба андозаҳои молекулаашон азбаски наздиктар аст, қонуни Аво- гадро мавриди истифода бурдан намебошад.

Дар шароити мӯътадил (ҳарорати  $0^{\circ}\text{C}$ , фишори  $101,325 \text{ kPa}$ ) ҳаҷ- ми ишғолкардаи газҳои зарраашон  $6,02 \cdot 10^{23}$ -торо ҳисоб карда ме- бароем. Барои ин массаи моларии газ –  $M$ -ро ба зичии он (дар ша- роити мӯътадил массаи  $1 \text{ м}^3$ -и газ дар  $\text{кг}\cdot\text{қо}$ ) – ба  $\rho$  тақсим карда мешавад:  $V_m = M/\rho$ .

Ҷадвали 5

Массаи моларӣ ва зичии баъзе газҳо, ҳаҷми моларии онҳо

Газ	Формулааш	$M$ $\text{кг}/\text{мол}$	Зичиаш $\text{кг}/\text{м}^3$	$V_m$ $\text{м}^3$
Гидроген	$\text{H}_2$	0,002016	0,09	0,0224
Оксиген	$\text{O}_2$	0,032	1,428	0,0224
Оксиди (II) карбон	$\text{CO}$	0,028	1,25	0,0224

Аз ин мебарояд, ки  $6,02 \cdot 10^{23}$ -то зарраи ҳар гуна газ (1 моли он) дар шароити мӯътадил ҳаҷми 22,4 л-ро ишғол мекунад.

- **Ҳаҷми модда нисбати микдори модда ҳаҷми моларии ҳамин модда номида мешавад, ки бо  $V_m$  ишора мегардад:  $V_m = V/n$ .**

Аз формулаи мазкур истифода бурда, ( $n$ ) формулаи  $n = V/V_m$ ,  $V = nV_m$ -ро ҳосил карданамон мумкин. Агар массаи газ дода шуда бо- шад, аз формулаи  $V = m \cdot V_m / M$  истифода бурда, ҳаҷми онро меёбем.

Ҳаҷми моларии газ бо  $\text{м}^3/\text{мол}$  ё ки  $\text{л}/\text{мол}$  ифода меёбад.

Дар шароити мӯътадилӣ  $6,02 \cdot 10^{23}$ -то молекулаҳои моддаҳои моеъ ва саҳт ҳаҷми гуногунро ишғол мекунад. Масалан, ҳаҷми об ба 0,018 л. баробар аст.



**Ибораҳои тақягоҳӣ:** қонуни Авогадро, ҳаҷми газ, шароити мўътадил, ҳаҷми моларӣ, зичӣ,  $\text{кг/м}^3$ ,  $\text{м}^3/\text{мил}$ ,  $\text{л/мил}$ .



**Савол ва супоришҳо:**

1. Ҳаҷми 11 г оксиди (IV)углеродро дар шароити мўътадил, яқоя бо миқдори модда, шумораи молекулаҳо ва шумораи умумии атомҳои он ҳисоб кунед.
2. Дар омехтаҳои газҳои 0,2 мол азот, 1,5 мол оксиген ва 0,3 мол гидроген чандто молекула мавҷуд аст?
3. Агар об дар шароити мўътадил буғ шавад, ҳаҷми он чанд маротиба меафзояд?
4. Чадвали зеринро пур кунед.

Номи газ	Формулааш	M, g/mol	$\rho$ , g/ml	$V_m$ , ml
Ангидриди карбон	$\text{CO}_2$			
Азот	$\text{N}_2$			
Сулфиди гидроген	$\text{H}_2\text{S}$			

## § 16. НАВЪҲОИ РЕАКСИЯИ КИМИЁВӢ. ЭНЕРГИЯИ КИМИЁВӢ

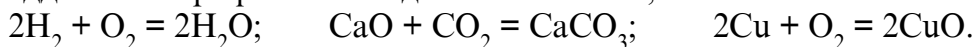
Дар § 14 оид ба реаксияҳои кимиёвӣ ҳарф задем. Реаксияҳои кимиёвие, ки дар табиат ё ки саноати кимиё содир мешаванду дар лабораторияҳои кимиёвӣ бо ишораҳои гуногун фарқ мегардад.

Ба миқдору таркиби моддаҳои, ки дар ибтидо барои реаксияи кимиёвӣ гирифта шудаанд ва дар натиҷаи реаксия ҳосил гаштаанд, тақя намуда, ба намудҳои асосии реаксияҳои кимиёвӣ ҷудо кардани мон мумкин.

- **Реаксияҳои кимиёвӣ аз рӯи моддаҳои нахустини ба реаксияҳои кимиёвӣ дохилшаванда (реагентҳо) ва дар асоси тағйирёбии шумораи маҳсулоти реаксия тасниф карда мешавад.**



1. Дар реаксияҳои пайвастшавӣ аз ду ва ё зиёда аз он модда яқто моддаи нав гирифта мешавад:  $A + B + \dots = C$ ;



2. Зимни реаксияҳои порчашавӣ аз як модда якчанд моддаи нав ҳосил мешавад:  $C = A + B + \dots$ ;



3. Дар реаксияҳои ҷойгирӣ моддаи оддӣ ҷойи қисми таркибии моддаи мураккабро мегирад, дар натиҷа моддаи нави оддӣ мураккаб ҳосил мегардад:  $AB + C = AC + AB$ ;



4. Ҳангоми реаксияҳои ивазшавӣ қисмҳои таркибии моддаҳои мураккаб байни худ ҷой иваз мекунад:  $AB + CD = AD + CB$



- **Энергияе, ки зимни реаксияҳои кимиёвӣ ҷудо шуда хориҷ мегардад, энергияи кимиёвӣ номида мешавад.**

Энергияи кимиёвиро ба энергияи гармӣ, нур, механикӣ, барқӣ баргардондан мумкин аст. Аксаран энергияи кимиёвӣ ба энергияи гармӣ ва баръакс энергияи гармӣ ба энергияи кимиёвӣ табдил меёбад.

- **Миқдори энергияи ҳангоми реаксияи кимиёвӣ ҷудошаванда ё ки фурубаранда эффекти гармии (Q) номида мешавад.**

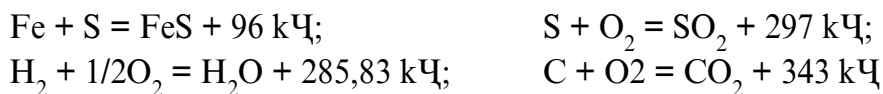
Дар давоми реаксияҳои кимиёвӣ мувофиқи гармиҳосилкуниву гармифурубарӣ реаксияҳои экзотермикӣ ва эндотермикиро фарқ кардан мумкин аст.

- **Реаксияҳои бо хориҷшавии гармӣ (энергия) ҳамсафаршаванда реаксияҳои экзотермикӣ (экзо-берун)номгузори шудаанд (расми 18).**



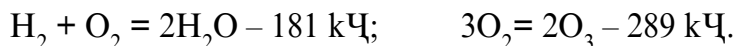
Расми 18. Реаксияи экзотермикӣ.

Дар ин реаксияҳои миқдори гармӣ бо аломати «+» (плюс) нишон дода мешавад:



- **Реаксияҳои бо фурубарии гармӣ (энергия) ҳамсафаршаванда реаксияҳои эндотермикӣ (эндо-дарун) номгузори шудаанд.**

Дар ин реаксияҳои миқдори гармӣ бо аломати «-» (минус) нишон дода мешавад:

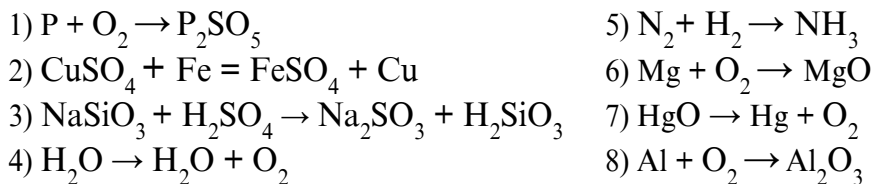


**Ибораҳои тақягоҳӣ:** пайвастанавӣ, порчашавӣ, чойгирӣ, реаксияи чойивазкунӣ, энергияи кимиёвӣ, энергияи гармӣ, миқдори гармӣ, реаксияҳои экзотермикӣ, эндотермикӣ.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Ба ҳар як намуни реаксияҳои кимиёвӣ мисолҳо оваред.
2. Муодилаҳои реаксияҳои зеринро ба охир расонед, баробар кунед ва тасниф намоед:



### ҲАЛЛУ ФАСЛИ МАСЪАЛАҲО ОИД БА БОБИ I

#### *Ҳисоб кардани массаи нисбии молекуларии моддаҳо ва миқдори модда*

Барои ҳисоб кардани массаи нисбии молекуларии модда ( $M_r$ ) бо назардошти шумораи атомҳои ҳар як элементи дар молекулабуда массаи нисбии атомии онҳоро изофа кардан мекоянд.

Масалан, массаи нисбии молекуларии  $M_r \text{H}_3\text{PO}_4 = 2$  ҳисоб кунед.

Дар сурати дониستاني массаи молекуларии нисбии  $\text{H}_3\text{PO}_4$ -ро ҳисоб карда меёбем:

$$\begin{aligned} \text{Ar}(\text{H}) &= 1; & \text{Ar}(\text{P}) &= 31; & \text{Ar}(\text{O}) &= 16; \\ \text{Mr}(\text{H}_3\text{PO}_4) &= 1 \cdot 3 + 31 \cdot 1 + 16 \cdot 4 = 98. \end{aligned}$$

### *Масъалаҳо барои ҳалли мустақилона*

1. Массаҳои молекулавии нисбии моддаҳои зеринро ҳисоб кунед:  
а)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ;      б)  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ;      в)  $\text{CaCO}_3$ ;      г)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;
2. Миқдори моддаи 19,6 грамм кислотаи сулфатро ҳисоб кунед.

### *Ҳисоб кардани ҳиссаи элементҳои, ки дар таркиби моддаҳои мураккаб мебошанд*

Ҳиссаи массаи элементҳои дар таркиби моддаҳо буда бо касрҳои даҳӣ, асосан тавассути % - ҷойзҳо ифода карда мешавад.

Ҳиссаи массаи карбон ва оксигенро дар таркиби ангидриди карбонат  $\text{CO}_3$  ҳисоб карда меёбем.

Ҳалли он:

Массаи нисбии молекулавии  $\text{CO}_2$ -ро ҳисоб мекунем:

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

Аз  $\text{CO}_2$  ҳиссаи массаи О-ро меёбем:

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

Ҳиссаи массаи О-ро аз  $\text{CO}_2$  меёбем:

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

Ҷавоб: 73% О ва 27% С.

### *Масъалаҳо барои ҳалли мустақилона*

1. Ҳиссаҳои массаи элементҳои дар таркиби пайвастагиҳои зерин бударо ҳисоб кунед:

- а)  $\text{FeO}$ ;      б)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ;      в)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;      г)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ;

2. Дар таркиби оксиди (IV) сулфур чанд % S ва чанд % O вуҷуд дорад?

2. Дар корхонаи «Фарғонаазот» нурии минералии  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  истеҳсол карда мешавад. Дар таркиби ҳамин нури чанд % азот ҳаст?

3. Дар кадоме аз нуриҳои минералии зерин ҳиссаи %-ии азот бештар аст:  $\text{NaNO}_3$ ;  $\text{KNO}_3$ ?

4. Дар оксиди фосфор ( $\text{P}_2\text{O}_5$ )-и оксиди фосфор (V)-и моддаҳои миқдоран а) 0,2 мол; б) 0,5 мол чӣ қадар молекула ҳаст. Дар таркиби оксиди (V) фосфор чанд ҷойз фосфор мешавад?



**Ёфтани формулаи модда дар сурати аниқ будани нисбатҳои миқдории элементҳои дар таркиби модда буда**

1. Формулаи пайвастагиеро, ки дар таркибаш 50 % S ва 50 % O дорад, ёбед.

**Ҳалли он:**

Тавре ки аз шarti масъала бармеояд, дар таркиби пайвастагӣ атомҳои S ва O мавҷуданд. Дар чунин ҳол формулаи тахминии пайвастагӣ  $S_xO_y$  хоҳад буд. Дар ин ҷо барои ёфтани x ва y бояд ҳиссаи ҳар як атомро ба ҳисоби % ба массаи атоми нисбии ҳамон атом тақсим намуда, нисбати атомҳоро пайдо намуд:

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

1,5625 : 1,5625 = 1:1. Пас, формулаи пайваста  $SO_2$ .

1. Формулаи пайвастагиеро, ки дар таркибаш 2,4 % H, 39,1 % ва 58,5% O дошта бошад, ёбед.

**Ҳалли он:**

Агар дар таркиби пайвастагӣ мавҷудияти атомҳои H, S ва O маълум бошад, формулаи тахминии пайвастагӣ  $H_xS_yO_z$  мешавад, дар ин ҷо барои ёфтани x, y ва z ҳиссаи ҳар як атомро ба ҳисоби % гирифта, ба массаи нисбии атомии ҳамон атом тақсим карда, нисбати атомҳоро меёбем:

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

2,4:1,221875:3,65625 = 2:1:3. Ҳамин тавр, формулаи пайвастагӣ  $H_2SO_3$ .

**Масъалаҳои барои ҳалли мустақилона**

1. Массаи нисбии молекулагии пайвастаҳоро, ки дорои формулаи кимиёвии зерин ҳастанд, ҳисоб карда ёбед:

а)  $Al_2O_3$ ;      б)  $H_2CO_3$ ;      в)  $KNO_3$ ;      г)  $Ca_3(PO_4)_3$ ;

2. Ҳиссаи массаи элементҳои дар таркиби пирит  $FeS_2$  бударо ҳисоб кунед.

3. Дар кадоме аз ин пайвастаҳо ҳиссаи массаи мис бештар аст:

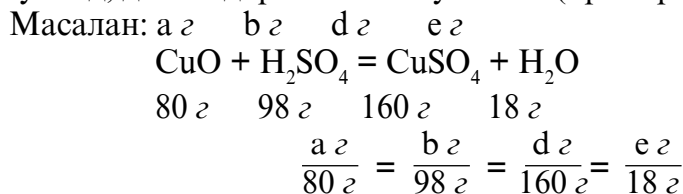
$Cu_2O$ ,  $CuO$ ?

4. Формулаи соҳиби таркиби пайвастаи зеринро аниқ кунед: K – 39,7 %, Mn – 27,9 %, O – 32,4 %.

5. Формулаи пайваستاи оксигендори фосфорро, ки дар таркибаш 56,4 % фосфор дорад, пайдо кунед.

*Бу муодилаҳои (баробариҳои) реаксияи кимиёвӣ ва ба қонуни нигаҳдошти масса асос намуда, ҳисоботи зерин анҷом мегирад*

Тамоми массаи моддаҳое, ки дар реаксияҳои кимиёвӣ иштирок мекунанд, доимо дар нисбати мутавозӣ (пропорсионал) ҳастанд.



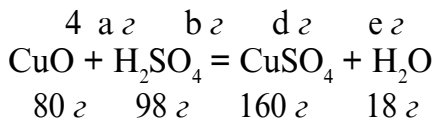
Агар миқдори ягон моддаи дар реаксияҳои кимиёвӣ иштироккунанда дода шавад, миқдори дигар моддаҳои боқимондари ҳисоб карда ёфтани мумкин аст.

Масъалаи 1. Бо 4 г CuO чанд г H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ба реаксия мебарояд ва дар ин сурат чӣ қадар намак ва об ҳосил мешавад?

**Ҳалли он:**

Муодилаи реаксияро нависта мегирем.

Ба тағи тамоми моддаҳое, ки дар реаксияҳои кимиёвӣ иштирок мекунад, массаи моларии онро нависта мемонем. Массаи моддаи дар шарти масъала овардашуда ва моддаҳои, ки ёфтани зарур аст, дар қисми болоӣ менависем:



Чӣ қадар кислотаи сулфат даркор аст?

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

Чӣ қадар сулфат (II) мис ҳосил мегардад?

$$\frac{4 \text{ г}}{80 \text{ г}} = \frac{d \text{ г}}{160 \text{ г}}; \quad d = \frac{4 \cdot 160}{80} = 8 \text{ г.}$$

Чӣ қадар об ҳосил мешавад?

$$\frac{4 \text{ г}}{80 \text{ г}} = \frac{e \text{ г}}{18 \text{ г}}; \quad e = \frac{4 \cdot 18}{80} = 0,9 \text{ г.}$$

Ч а в о б: 4,9 кислотаи сулфат даркор мешавад; 8 г сулфати мис (II); 0,9 г об ҳосил мешавад.

### *Масъалаҳо барои ҳалли мустақилона*

1. Аз таҷзияшавии 444 г малахит  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$  чанд граммӣ оксиди мис (II), ангидриди карбонат ва об ҳосил мешавад?

2. Дар реаксияи мазкури  $\text{FeO} + 4\text{H}_2 = 3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}$  28 Fe ҳосил шуда бошад, барои реаксия чӣ қадар сӯхтани оҳан гирифта шудааст?

3. Дар сурати порчашавии 1,25 г  $\text{KClO}_3$  намаки Бэртоле чанд грамм  $\text{KCl}$  ва оксиген ҳосил мешавад?

4. Барои об кардани 26 г рух чӣ қадар массаи кислотаи хлорид ва миқдори моларии он зарур мегардад?

5. Барои мубориза ба муқобили ҳашаротҳои заррарасон сулфури хокагин (гули сулфур) истифода бурда мешавад. Барои ҳосил кардани «гули сулфур» сулфиди гидроген аз усули нимсӯхт ҳам истифода бурдан мумкин:  $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 = 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ .

Барои ҳосилкунии 1,6 тонна «гули сулфур» дар ш.н чӣ қадар ҳаҷми сулфиди гидрогени ченшуда зарур мегардад?

6. Содаи истеъмолӣ дар тиббиёт тайёркунии нон ва ҳар хел пухтаниҳо, саноати конфект, ҳамчунин пур кардани асбобу ускунаи хомӯшкунӣ оташ истифода мегардад. Ба 25,2 г содаи истеъмолӣ туршӣ таъсир расонда, дар ш.н ченкунӣ ба кадом ҳаҷм ангидриди карбонат гирифта мумкин?

### **СУПОРИШҲОИ ТЕСТӢ ДОИР БА БОБИ I**

#### **1. Фанни кимиё чиро меомӯзад?**

- А) Сохтори моддаҳоро;
- Б) Ба яқдигар табдилёбии моддаҳоро;
- В) Қонуниятҳои кимиёвиро;
- Г) Хусусиятҳои моддаҳо, сохти онҳо ва ба яқдигар бадалшавии онҳо.

#### **2. Ҳолатҳои асосии таълимоти атомӣ-молекулярӣ:**

- А) Моддаҳо аз молекулаҳои ташкил ёфтаанд, ки онҳо хусусиятҳои кимиёвӣ моддаҳоро дар худ нигоҳ медоранд ва аз зарраҳои хурдтарин иборатанд;

Б) Молекулаҳо аз атомҳо ташкил ёфтаанд; Молекула ва атомҳо дар ҳаракати доимианд;

В) Гарчанде ки молекулаҳо ҳангоми ҳодисаҳои физикӣ бидуни тағйир мемонанд, ҳангоми ҳодисаҳои кимиёвӣ таҷзия мешаванд;

Г) Ҳамаи ҷавобҳои боло.

### 3. Молекула чист?

А) Молекула пораи хурдтарини модда аст, ки хусусиятҳои кимиёвии онро намоён мекунад;

Б) Молекула пораи хурдтарини модда аст, ки хусусиятҳои физикӣ онро намоён мекунад;

В) Молекула гурӯҳи атомҳоест, ки моддаро ташкил медиҳад;

Г) Молекула тӯдаи электронҳоест, ки моддаро ташкил медиҳад.

### 4. Элементи кимиёвӣ чист?

А) Навъи муайяни атомҳо;

Б) Ҷузъи ташкилдиҳандаи молекула;

В) Қисми ташкилдиҳандаи атом;

Г) Ҷузъи ҳосилкунандаи модда.

### 5. Массай нисбии атом чист?

А) Массай нисбии атом бузургииест, ки чӣ қадар вазнин будани массай атоми элементро аз массай атоми карбон нишон медиҳад;

Б) Массай нисбии атом бузургииест, ки чӣ қадар вазнин будани массай атоми элементро аз қисми  $1/12$  массай атоми карбон нишон медиҳад;

В) Массай нисбии атом бузургииест, ки чӣ қадар вазнин будани массай атоми элементро аз қисми  $1/24$  массай атоми карбон нишон медиҳад;

Г) Массай нисбии атом бузургииест, ки чӣ қадар вазнин будани массай атоми элементро аз қисми  $1/3$  массай атоми карбон нишон медиҳад.

### 6. Аллотропия чист?

А) Аз атомҳои як элемент ҳосилшавии моддаҳои оддии ҳархела;

Б) Аз як молекула ҳосилшавии моддаҳои оддии ҳархела;

В) Аз атомҳои як элемент ҳосилшавии моддаҳои оддии ҳархела;

Г) Аз атомҳои ду элемент ҳосилшавии моддаҳои оддии ҳархела.

### 7. Формулаи кимиёвӣ чист?

А) Формулаи кимиёвӣ бо ёрдами ишоратҳои кимиёвӣ ва (дар сурати зарурат) индексҳои кимиёвӣ ифодаёбии таркиби модда аст;

Б) Формулаи кимиёвӣ бо ёрдами ишоратҳои кимиёвӣ ифодаёбии таркиби модда аст;

В) Формулаи кимиёвӣ бо ёрдами индексҳо ифодаёбии таркиби модда аст;

Г) Формулаи кимиёвӣ бо ёрдами атомҳо ифодаёбии таркиби модда аст.

**8. Зимни реаксияҳои кимиёвӣ кадоме аз параметрҳои зерин ҳамеша бидуни тағйир мемонад?**

А) Фишор;

Б) Ҳаҷм;

В) Ҳарорат;

Г) Масса.

**9. Дар натиҷаи реаксияи кимиёвӣ?**

А) Тӯдаи массаи моддаҳои дар реаксия иштироккунанда бетағйир мемонад;

Б) Атомҳои дар таркиби моддаҳои ба реаксия дароянда нигоҳ дошта мешавад.;

В) Ҷамъулҷамъи шумораи атомҳои дар таркиби моддаҳои ба реаксия дароянда ба ҷамъулҷамъи шумораи атомҳои дар таркиби маҳсулот буда баробар хоҳад шуд;

Г) Ҷавобҳои А, Б, В, дуруст аст.

**10. Қиммати доимияти Авогадро ба чанд баробар мешавад?**

А)  $6,02 \cdot 10^{23}$ ;

Б) 101,325;

В)  $1,66 \cdot 10^{-27}$ ;

Г) 8,314.



## БОБИ II

### ОКСИГЕН

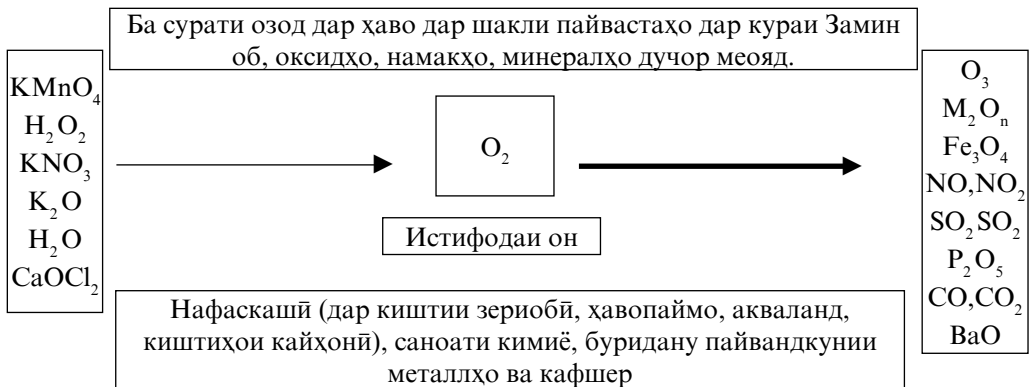
#### § 17. ОКСИГЕН

- Оксиген элементи паҳншудатарини рӯи Замин аст.
- Нафаскашӣ, сӯхтану афрӯхтан, аксари чараёнхое, ки дар табиати ҷондору бечон, ҳамчунин бо техника рӯй медиҳанд, бо иштироки оксиген ба сифати моддаи оддӣ содир мешаванд.

Оксиген – элементи паҳншудатарини қишри Замин буда, барои фаъолияти ҳаётӣ дар Замин аз элементҳои заруртарини кимиёвӣ ҳисоб меравад.

Оксиген 1 августи соли 1774 Ҷ. Пристли ва аз он беҳабар 30 сентябри ҳамон сол аз тарафи К.Шееле кашф гардида бошад ҳам, онро ба сифат моддаи Лавуазе муфассал тавзеҳ додааст.

Хосиятҳои оксиген				
	$t_s, ^\circ\text{C}$	$t_q$	$\rho, \text{g/l}$	Кашф гардидааст
$\text{O}_2$	-219	-183	1,429	соли 1774 Ҷ. Пристли
$\text{O}_2$	-193	-112	2,143	соли 1875 М. ван Марум



Номи оксиген бо пешниҳоди Лавуазе аз калимаи латинии *oxigenium* ба маънои *кислотаофаранда* гирифта шудааст ва ҳарфи нахустини ин калима **O** ба сифати ишорати кимиёвӣ пазируфта шудааст. Ҷойгоҳи кислород дар Системаи даврӣ 8 аст, массаи нисбии атомаш ба  $15,9994 \approx 16$  баробар аст.

Оксиген бо шакли озод дар ҳавои атмосфера, бо шакли пайваст дар таркиби тамоми моддаҳое, ки об, минералҳо, чинсҳои кӯҳӣ ва организмҳои растаниву ҳайвонотро ташкил медиҳанд, волеҳӯрад. 47 % қисми вазнинии қишри Замиро оксиген ташкил медиҳад. Кислороди молекуларӣ дар ҳаво 20,94 % ҳиссаи онро ишғол мекунад. Дар таркиби об пайвастаи оксиген 89 % қисми вазнинии онро ташкил мекунад.

- Ишораи кимиёвӣ оксиген – **O**.
- Формулаи одди модаш – **O<sub>2</sub>**.
- Массаи нисбии атом  $\approx 16$ .
- Массаи нисбии молекулаш  $\approx 32$ .
- Валентнокиаш дар пайвастагӣ ба **2 баробар аст**.



**Ибораҳои тақиягӯӣ:** оксиген, атмосфера, минерал, чинси кӯҳӣ.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Оид ба паҳншавии оксиген дар табиат чӣхоро медонед?
2. Массаи нисбии атоми оксиген ва массаи молекулаи нисбии он ба чанд баробар аст?
3. Дар таркиби пайвастагӣҳои зерин ҳиссаи оксигенро ҳисоб кунед: 1) рег –  $\text{SiO}_2$ ; 2) оҳаксанг –  $\text{CaCO}_3$ ; 3) оҳаки ношукуфта –  $\text{CaO}$ ; 4) оҳаксанги оҳанрабодор –  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .
4. Оксигени табиатро дар таркиби кадом пайвастаҳо дидан аст? Дар маҳалли зистатон ба пайвастаҳои оксигендор мисолҳо биёред.
5. Яке аз пайвастаҳое, ки дар табиат васеъ паҳн гаштааст дар таркибаш оксиген дорад, он реги сафед –  $\text{SiO}_2$ . А) Массаи молекулаи реги сафедро ҳисоб кунед. Б) Нисбати массаи элементҳои дар таркиби он бударо ёбед. В) Аз таркиби 300 г реги сафед миқдори мода, шумораи молекулаҳо адади атомҳои кремний ва оксигенро ҳисоб кунед.

## § 18. ОКСИГЕН – МОДДАИ ОДӢ

Дар табиат аз атомҳои оксиген ду намуди моддаи одӣ ҳосил мешавад. Яъне оксиген  $O_2$  + озон  $O_3$ .



Расми 19. Дар электролизи об баробари 2 ҳаҷм гидроген 1 ҳаҷм оксиген ҳосил мегардад.

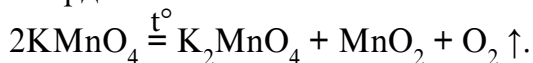


Расми 20. Бо иштироки  $MnO_2$  порчашавии  $H_2O_2$ .

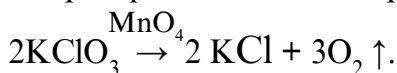
Оксиген газе, ки мову шумо аз таркиби ҳаво моҳиён ба миқдори кам дар об нафас мегиранд.

**Дарёфти оксиген.** Дар лабораторияҳо оксиген бо усулҳои зерин ба даст дароварда мешавад:

1. Перманганати калийро тафсонида порча кардан:



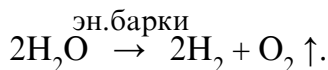
2. Намаки Бэртолери бо иштироки катализатор тафсонида майда кардан:



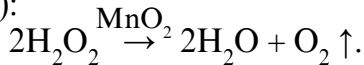
3. Нитратҳои металлҳои ишқориро тафсонида майда-майда кардан:



4. Электролиз кардани об (расми 19): (Бо ин усул оксигени соф гирифта мешавад)



5. Водород бо иштироки катализатори пероксид – оксиген майда карда мешавад (расми 20):



Дар саноат оксигенро ба воситаи электролиз кардани об ё ин ки аз ҳавои моеъ ба

даст меоваранд.

Мафҳум дар бораи катализаторҳо. Агар ба реаксияи порчашавии пероксидаи гидроген ҳангоми дастёб намуди оксиген эътиборамонро нигаронем, ин чараён таҳти таъсири ( $MnO_2$ ) – оксиди (IV) марганес – гарди сиёҳ басо зуд ба амал меояд. Оксиген боз шиддатнок ҷудо шудан мегирад ва баъди реаксия дар зарф об ва гард исроф нашуда ҳамон тавр боқӣ мемонад.

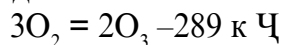


Дар таги зарф гардро (хокаро) филтр намуда хушк кунем, шоҳиди он мегардем, ки массаи нахустини он ва хусусиятҳояш бидуни тағйир мемонад. Аз он барои майда кардани намунаҳои дигари перокси-ди нитроген истифода бурдан муяссар хоҳад гашт.

- **Моддаҳое, ки реаксияҳои кимиёвиро шитоб мебахшанд ва дар ин чараён дигаргун нашуда, бидуни сарф боқӣ мемонанд, катализаторҳо номида мешаванд.**
- **Чараёне, ки тахти иштироки катализатор анҷом меёбад, катализ номида шудааст.**

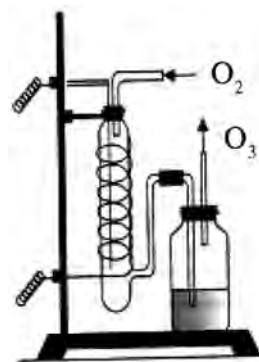
**Хосиятҳои физикӣ.** Молекулаи оксиген аз ду атом иборат буда, ба сифати модда оддӣ бо формулаи  $O_2$  ифода меёбад. Массаи нисбии молекуларӣ ба 32 баробар аст. Дар шароити оддӣ оксиген – гази беранг, бетаъм ва бебӯй аст. Аз ҳаво андаке вазнин (вазнини 1 л оксиген ба 1,43 г; вазни 1 л ҳаво 1,293 г аст). Оксиген дар об ниҳоят кам ҳал мешавад: дар  $0^\circ C$  дар 1 л об 49 мл, дар  $20^\circ C$  дар 1 л об 31 мл кислород ҳал мегардад. Дар атрофи  $1500^\circ C$  оксиген ба атомҳо ҷудо мегардад. Дар  $-183^\circ C$  оксиген ба моеъи ҳаворанг табдил меёбад. Оксигени моеъ дорои хусусияти ба оҳанрабо рабудан мебошад.

**Озон.** Агар аз оксиген ё ки ҳаво шарораи барқ гузаронида шавад, моддаи нави соҳиби бӯи ба худ ҳосе – озон ҳосил мегардад. Имконпазирии дарёфти озон аз оксигени тоза, ҳамчунин танҳо аз атомҳои оксиген ташкил ёбии он мавҷудияти дигаргунёбии шакли аллотропикии оксигенро ба тасдиқ мерасонад:



Озон ба таври доимӣ дар стратосфера (ё худ қишр ва ё пардаи ҳаво дар баландии 23–25 км аз рӯи Замин) тахти таъсири нурҳои ултрабунафшаи Офтоб, растаниҳои сӯзанбарг дар натиҷаи оксидшавии моддаҳои қатроншакл (смолашакл) ҳосил мегардад.

Дар стратосфера пардаи 2–4,5 мм-аи озон мавҷуд буда, Замиро аз радиатсияи ҳалокатовари офтоб (аз нурҳои заррарноки он) химоя мекунад. Афсурдашавии қишри озон барои ҳаёти зиндаи рӯи Замин бағоят хавфнок аст. Бинобар ин олимони доимо «сӯроҳиҳои» пардаи озон ва сабабҳои ҳосилшавии он, ҳамчунин чораву тадбирҳои



Расми 21. Озона-тор.

пешгирикунандаи онро меомӯзанд ва дар ин замина пажӯҳишҳоро медиҳанд.

Озон резинаро афсурда месозад, равғанҳо ва когазро сафед мекунонад, яъне рангашро мепарронад, бактерияҳоро мекушад. Дар саноат ҳангоми тақомули ҷараёнҳои технологӣ, тозаву пок сохтани партовҳои дуда, партовҳои саноативу маишӣ, дезинфексия кардани ҳаво ва обҳои ошомиданӣ ба кор бурда мешавад.

- **Озон – ранги осмонӣ дорад, соҳиби бӯи ба худ хос нест, газест, ки дар об аз оксиген дида беҳтар ҳал мешавад (дар  $0^{\circ}\text{C}$  дар 1 л об 490 мл озон ҳал мешавад).**
- **Озон ба осонӣ порча мешавад:  $\text{O}_3 = \text{O}_2 + [\text{O}]$ ;  $2[\text{O}] = \text{O}_2$ .**
- **Озон дар лабораторияҳо бо кӯмаки озонаторҳо ҳосил карда мешавад.**
- **Озонро аз оксиген ба воситаи шиддатнок хунук кардани он ҷудо карда мегиранд (дар  $-111,9^{\circ}\text{C}$  озон мечӯшад).**
- **Озон захрнок аст. Миқдори он дар ҳаво набояд аз  $10^{-5}\%$  бештар бошад.**
- **Нуқра бо оксиген таъсиринопазир аст, аммо озон онро ба оксид бармегардонад.**



**Ибораҳои тақягоҳӣ:** молекулаи оксиген, озон, нури ултрабунафш, радиатсияи офтоб, моддаҳои қатронмонанд, разряди электр, озонатор, дезинфексия, оксидкунанда, катализатор, катализ.



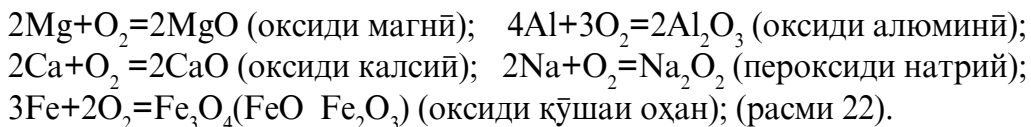
**Савол ва супоришҳо:**

1. Дар ҷумлаҳои зерин кадоме сухан аз хусуси элемент оксиген, кадоме ба сифати моддаи оддӣ рафтанаҷро муайян кунед: 1) моҳиҳо дар оби оксиген ҳалшуда нафас мегиранд; 2) Дар таркиби об оксиген ҳаст; 3) Барои даргирифтани сӯзишворӣ оксиген зарур аст; 4) Дар натиҷаи фотосинтез растаниҳо оксиген ҷудо мекунанд; 5) Дар таркиби шакар оксиген ҳаст.
2. Ҳангоме ки оксиген озонида мешавад, ҳаҷми он ба 8 мл коҳиш меёбад. Оксиген ба миқдори кадом ҳаҷм ба озон табдил ёфтааст ва ба миқдори кадом ҳаҷм озон ҳосил шудааст?
3. Массая миёнаи молекулаҳои омехтагии озон ва оксиген 40 г/мол, дар омехтагӣ чанд % оксиген ҳаст?

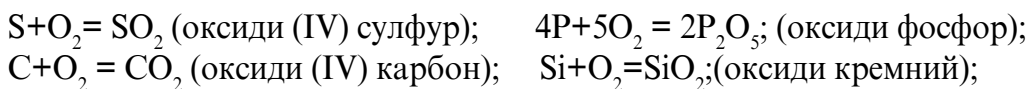
## § 19. ХОСИЯТҲОИ КИМИЁВИИ ОКСИГЕН. АҲАМИЯТИ БИОЛОГӢ ВА ИСТИФОДАИ ОКСИГЕН

### • Оксиген газест, ки барои кӯмакрасонӣ ба сӯхтану фаъолтарин аст.

Хосиятҳои кимиёвӣ. Оксиген ба ғайр аз тилло, нукра, платина ва ҳамфасони платина қариб бо ҳамаи металлҳо дар шароити гуногун ба реаксия даромада, оксидҳоро ҳосил мекунад:



Ба ғайр аз галогенҳо (элементҳои саргурӯҳаки гурӯҳи VII) тамоми ғайримаъданҳо ҳам бо оксиген ба реаксия даромада, оксидҳоро ҳосил мекунад:

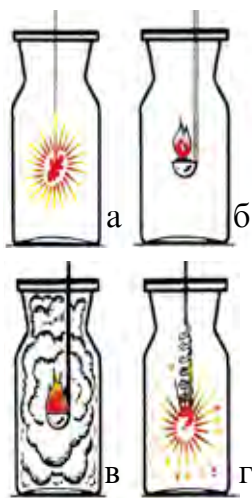


Оксиген бо моддаҳои органикӣ ва анорганикӣ ҳам ба реаксия ме-

дарояд:  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ;  $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ;  $2\text{ZnS} + 3\text{O}_2 = 2\text{ZnO} + 2\text{SO}_2$ ;  $\text{SiH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{SiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ .

**Аҳамияти биологӣ.** Оксиген муҳимтарин элементи биогенист. 45 % биомассаи хушки растаниҳоро оксиген ташкил медиҳад. Ҷараёни нафаскашии мавҷудоти зиндаи рӯйи замин бевосита бо оксиген марбут аст. Манбаи қишри озон ҳам, ки аз нурҳои хавфнок панаҳ мекунад, ҳамин оксиген аст. Афсуда шудани организмҳои мурда ва пӯсиши онҳо низ бо оксиген якҷоя сурат мегирад. Ҷараёни фотосинтезро ҳам бидуни оксиген тасаввур кардан номумкин аст. 65 % танаи инсонро оксиген ташкил медиҳад.

**Истифодаи он.** Дар тиб аппаратҳои зеробӣ ва кайҳонӣ барои таъмин кардани фаъолияти ҳаётӣ, ба амал баровардани нафаскашӣ ва сӯхтан, ҷараёни пӯсиш, ҷараёнҳои истехсолӣ зимни ҳосил кардани ҳарорати баланд, истехсоли маводи кимиёвӣ, агрегатҳои гуногун ба сифати оксидку-



Расми 22. Хосиятҳои кимиёвӣи оксиген. Сӯхтани ангишт (а), сулфур (б), фосфор (в), ва оҳан (г) дар оксиген

нандаи сӯзишворӣ оксиген васеъ мавриди истифода қарор мегирад. Оксиген дар баллонҳои ҳаворанги 40 литра (вазни зарф 80 кг) таҳти фишори 150–160 атм. ва ҳаҷми 6–7 м<sup>3</sup> (вазни оксиген 9–10 кг) дар ҳолати газмонанди фишурда барои эҳтиёҷоти техникӣ ба фуруш низ бароварда мешавад.



**Ибораҳои тақяғохӣ:** оксидшавӣ, оксидҳо пӯсиш, биомасса.

**Савол ва супоришҳо:**



1. Оксиген дар лабораторияҳо ва дар саноат бо кадом роҳҳо ба даст меояд?
2. Оксиген бо кадом мақсадҳо ба кор бурда мешавад? Истифодабарии оксигенро чадвал таҳия сохта ҳаракат кунед.
3. Барои пурра дар оксиген сӯхтани 2,5 lCH<sub>4</sub> чӣ миқдор оксиген сарф карда мешавад ва чӣ қадар ҳаҷм CO<sub>2</sub> ҳосил мешавад?
4. 3,4 г гидроген дар иштироки катализатори пероксид пурра порча шавад, чанд грамм оксиген ҳосил мешавад ва оксигени дар ин масса буда дар шароити мӯътадил кадом ҳаҷмро ишғол мекунад?

## § 20. ГАРДИШИ ОКСИГЕН ДАР ТАБИАТ. ҲАВО ВА ТАРКИБИ ОН. НИГАҲ ДОШТАНИ ҲАВО АЗ ИФЛОСШАВӢ

Оксиген дар литосфера, гидросфера ва атмосфера ба миқдори зиёд мавҷуд аст.

*Чадвали 6*

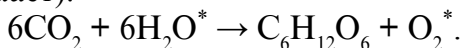
**Захираҳои оксиген дар рӯи Замин**

Мухит	Шаклҳои асосии кимиёвии он	Масса, e
Литосфера	Силикатҳо, алюмосиликатҳо, оксидҳо	10 <sup>19</sup>
Гидросфера	Об	1,5·10 <sup>18</sup>
Атмосфера	Оксигени молекуларӣ	1,2·10 <sup>15</sup>
Биосфера	Об, кислотаҳои карбон, сафедаҳо нуклеин, ангиштҳо, липидҳо	10 <sup>12</sup>

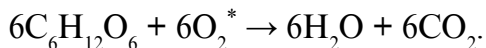
Литосфера аз гидросфера, атмосфера, биосфера фарқ карда, хангоми ҷараёни гардиши оксиген дар табиат он қадар иштирок намекунад. Гардиши оксиген дар табиат асосан бо ҷараёнҳои фотосинтез ва нафаскашӣ марбут аст.

Зимни фотосинтез гази ангидриди карбонати мавҷудаи атмосфера (CO<sub>2</sub>) таҳти таъсири об қарор гирифта, моддаи органикӣ ва ок-

сиген ҳосил мекунад. Дар ин маврид нисфи оксигени дар таркиби  $\text{CO}_2$  буда барои ҳосил кардани биомасса, нисфи дигараш боз барои ҳосил кардани об сарф мегардад. Оксигени дар таркиби об буда, ки ангидриди карбонат ба  $\bar{y}$  таъсир мерасонад, дар ҳоли  $\text{O}_2$  пурра ба атмосфера мегузарад. Ҳамин тавр, реаксияи фотосинтез гузариши оксигенро аз гидросфера ба атмосфера ва аз атмосфера ба биосфера таъмин менамояд (аз молекулаи об чудо шудани оксиген бо ишораи \* нишон дода шудааст):



Дар фотосинтез чараёнҳои баръакс вучуд доранд, мисли нафаскашӣ, афсудашавии организмҳои мурда ва ҳангоми сӯхтан оксиген аз биосфера ба атмосфера ва ҳамчунин ба гидросфера бармегардад:



Оксиген дар биомассаи Замин буда ҳар 20–30 сол пурра иваз мешавад, ба литосфера оксиген дар шакли  $\text{CO}_2$  -и дар атмосфера буда ва ба сурати пайваст ба  $\text{CaCO}_3$  (масалан ба воситаи гӯшмоҳиҳои моллюска) гузашта, сипас, ҳамин карбонатҳо аз порчашавии термикӣ дар ҳолати  $\text{CO}_2$  ба атмосфера бармегардад:  $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$ .

Ин реаксия асосан дар минтақаҳои фаъолияти вулқон рӯй медеҳад, атмосфера  $\text{CO}_2$ -ро басо сокину оҳиста нав месозад.

**Ҳаво.** Ҳавои атмосфера омехтагии табиии газҳои бисёре ба шумор меравад. Ба ғайр аз азот ба сифати ташкилкунандаи қисми асосии ҳаво ва оксиген ба таркиби он ба миқдори андак газҳои инертӣ, ангидриди карбонат ва бухорҳои об, гидроген дохил мешавад. Ба ғайр аз онҳо ба шароит нигоҳ карда, дар ҳаво чанг, баъзан изофаҳои тасодуфӣ низ ёфт мешаванд. Оксиген, азот ва газҳои инертӣ қисми таркибии доимии ҳаво ба ҳисоб мераванд, онҳо дар ҳар ҷой қариб ба миқдори якхела вомехӯранд. Ангидриди карбонат, бухорҳои об ва миқдори чанг ба шароит нигоҳ карда дигаргун мешаванд.

Чадвали 7

Таркиби ҳавои хушк дар сатҳи баҳр (ба ҳисоби %-ҳо)

	$\text{N}_2$	$\text{O}_2$	$\text{CO}_2$	$\text{H}_2$	Ar	Ne	He	Kr	Xe
Аз рӯйи ҳаҷм	78,03	20,99	0,03	0,01	0,933	0,00161	0,00046	0,00011	0,000008

Аз рӯйи вазн	75,6	23,1	0,046	0,0007	1,253	0,00012	0,00007	0,0003	0,00004
--------------------	------	------	-------	--------	-------	---------	---------	--------	---------

1 л ҳаво дар 0°С ва фишори мӯътадили атмосфера 1,293 г меояд. Ҳангоми -192°С ва фишори 101,33 kPa ҳаво беранг шуда ба моеъи шаффоф бармегардад. Аз ҳавои моеъ азот, оксиген, газҳои инертиро ҷудо карда мегиранд.

CO<sub>2</sub> ва буғҳои оби ҳаво вазифаи монегардонии ба кайҳон паҳншавии гармии Замиро ба ҷо оваранд, қабати озони ҳаво вазифаи сипари нагузарондани нурҳои ба ҳаёт ҳалокатбори офтоб ва сайёраҳо ба замин ба ҷо меоваранд.

Зарраҳои саҳти дар ҳаво буда – қатраҳои борони чанголуд вазифаи ядроҳои ҳосилшударо иҷро менамоянд.

Ҳамчунин, дар ҳаво изофаҳои тасодуфӣ ҳам дучор меояд. Аз онҳо сулфиди гидроген ва аммиак, партови саноатӣ – ангидриди сулфат, ки аз пӯсидагиҳои пасмондаҳои органикӣ ҳосил мешаванд, моддаҳои мураккаб, ба мисли оксидҳои азот, ки дар натиҷаи разрядҳои электрикӣ дар атмосфера ба амал меоянд, онҳо ба таври доимиву даврӣ бо борону барф аз таркиби ҳаво хориҷ мегарданд.

Ҳаво барои ҳаёт дар рӯйи Замин қисми мавқеи таркибӣ буда, тозагӣ, мусаффогии онро нигоҳ доштан барои инсоният аҳамияти муҳим аст. Барои тозаву пок нигоҳ доштани ҳаво аз ифлосиҳои техногенӣ ба таври доимӣ истифодаи технологияҳои нави бидуни партов, пешгирии намудани коҳишдиҳии бемавриду мавқеи биомассаи Замин, нигоҳдорандаи тозагии ҳаво бояд ба таври мӯътадил кор кардани механизмҳои табииро таъмин намуд ва он зарур аст.

- **Ҳаво мулки умумии бебаҳои инсоният аст.**
- **«Агар чангу губор намебуд, инсон 1000 сол зиндагонӣ ба сар мебуд», – таъкид намудааст Абӯалӣ ибни Сино.**



**Ибораҳои таъягоҳӣ:** фотосинтез, нафаскашӣ, биомасса, қишри озон, таркиби ҳаво, нури ултрабунафш, ҳавои хушк, ҳавои моеъ.

**Савол ва супоришҳо:**



1. Ба фикри Шумо гардиши оксиген дар табиат чӣ гуна содир мегардад?
2. Оид ба таркиби ҳаво чӣ ҳоро медонед?
3. Барои нигоҳ доштани тозагии ҳаво кадом корҳо бояд анҷом дод?

## § 21. СҶҲТОР. НАВЪҲОИ СҶЗИШВОРИ

- СҶзиш реаксияи кимиёвӣ нахустинест, ки аз тарафи инсон омӯхта шудааст.
- Реаксияҳое, ки бо иштироки оксиген мегузаранд, ба миқдори бисёр гармӣ ва нури равшанӣ чудо мекунанд, сҶзиш номида мешавад.

Модда вақте ки дар оксигени тоза месӯзад чун ҳарорати гармӣ ҷудогардида барои тафсондани азот сарф мешавад. Дар оксигени тоза моддаҳо аз ҳаво дида хеле беҳтару зудтар месӯзанд (расми 23).

Чӯби лахчашудаистодаро ба зарфи тозаи оксигендор фароварем, он дарҳол дармегирад. Аммо дар ҳаво баъди андак фурсат он мумкин аст хомӯш гардад. Агар ин чӯб дар ҳолати сҶзиш бошад, дар ҳаво низ ҳамона афрӯзиши худро идома медиҳад, чунки хангоми сҶзиш гармии хоричшудаистода аз ҳарорати шӯълапазирии чӯб дида дар ҳарорати баланд сҶхтани онро таъмин месозад.

- Барои дар ҳаво сҶзондани моддаҳо ҳарорати зарурӣ даркор аст, ки онро ҳарорати шӯълаофар меноманд.

Пас, маълум мегардад, ки барои таъмин намудани сҶхтани моддаҳо сараввал бояд онҳоро то ба ҳарорати алангагирӣ тафсонид ва расидани оксигенро мебояд таъмин намуд.

Барои хомӯш кардани аланга бояд омилҳои таъминкунандаи оғозёбии сҶзишро баргараф намуд, яъне аз ҳарорати алангагирии модда сар карда то ҳарорати пастгарин онро бояд хунук намуд ва дар баробари ҳамин расидани оксигенро ба он бояд бозистонд (расми 24).

Ба чизи сҶхтаистода даставвал воситаи пасткунандаи ҳарорат, шӯъланоафкан пошида, сипас, агар ягон чизи хурдҳаҷм мисли лиҳоф (одеял) ё ки матои брезентӣ пӯшонда шавад, ба манбаи сҶхтор ҳаво намегузарад, аланга матоъро то ба дараҷаи ҳарорати алангапазирӣ тафсондан қодир нест, охири оқибат сҶхтор хомӯш мегардад.



Расми 23. Дар оксигени тоза сҶхтани магний

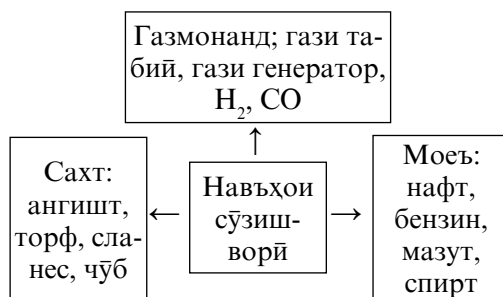


Расми 24. Хомӯшшавии аланга (шӯъла)

Дар ҳолатҳои ғайриҷашмдошт барои ҳомӯш кардани сӯхтор сараввал мебояд аз воситаҳои ҳомӯшкунандаи сӯхтор истифода бурд, агар онҳо дастрас набошанд, сипас бо ҳамин усуле, ки дар боло гуфтем, сӯхторро ҳомӯш кардан мумкин аст.

Умуман бигирем, чараҳои сӯхтану афрӯхтан дар саноат ва зиндагонии рӯзмарра аҳамияти калон дорад.

- Дар натиҷаи сӯхторпазирӣ маводе, ки гармӣ дода метавонад, сӯзишворӣ номида мешавад.
- Сӯзишворӣ саҳт, моеъ ва газшакл мешавад.
- Аз сӯзишворӣ доимо дуруст, ба қоидаҳои беҳавфӣ риоя карда истифода баред. Дар акси ҳол сӯхтор ба амал меояд.
- Сӯхтор ҳодисаи сӯзишест, ки аз назорат ниҳон мондааст.



Аз сӯзишвории саҳт пасмондаи минералӣ-ҳокистар мемонад. Сӯзишвории моеъ ва газмонанд аз чунин камбудӣ фориғ аст. Лекин ҳар як навъи сӯзишворӣ бо назардошти ҷойи пайдошавии худ, фарогирии саноатӣ, самарай иқтисодӣ ба мавқеи ба худ хос молик ва имкониятҳои худивазқунии онҳо басо маҳдуд аст.

Нодуруст сӯхтани сӯзишворӣ – овардани зарару зиён ба хоҷагии халқ аст. Сӯзишворӣ баҳри осон сипарӣ намудани иқлими сард, пухтани ғизо, ки хом фуру бурдани онҳо норавост, аз қонҳои маъдан берун кашидани филиз (металл)-и моеъгардонидашуда, дар ҳаракат додани воситаҳои нақлиёт, дастрас намудани анвои дигари энергия имкон фароҳам меоварад.

- Дар Ўзбекистон сӯзишвории саҳт – ангишт асосан аз қонҳои Ангрен, Шарғун, Бойсун қанда мешавад. Захираи ангишт дар Ўзбекистон аз 2 миллиард тонна зиёд аст.
- Сӯзишвории маъъ – нафт дар минтақаҳои Устюрт, Бухоро, Ҳисори Чанубӣ-Ғарбӣ, Сурхондарё, Фарғона бештар истихроҷ карда мешавад.
- Дар республикаамон қонҳои қалонтарии гази табиӣ қонҳои Шӯртанг ва Мубораканд.





**Ибораҳои таҷриба:** ҳарорати алангагирӣ, хомӯш кардани шӯъла, сӯзишворӣ.

**Савол ва супоришҳо:**



1. Моҳияти ҷараёни сӯзишро фаҳмонед.
2. Барои чӣ гидроген сӯзишвории аз нигоҳи экологӣ соф ба ҳисоб меравад?
3. Оид ба навъҳои сӯзишворӣ, ки дар маҳалли зистатон ба кор бурда мешаванд, ҳикоя кунед.



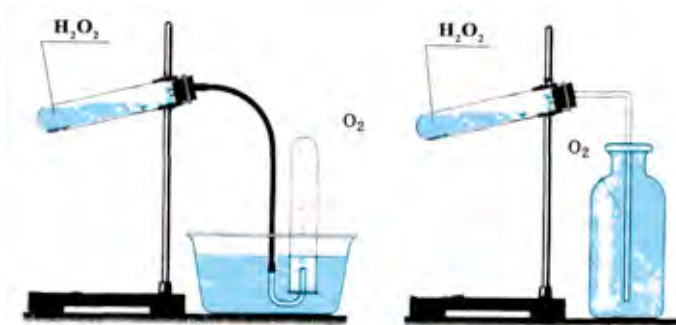
**Машғулияти амалии 4.**

### ҲОСИЛ КАРДАНИ ОКСИГЕН ВА ШИНОСОӢ БО ХУСУСИЯТҲОИ ОН

Мақсад аз кор: дар шароити лабораторӣ оксиген ҳосил кардан, ҷамъ овардан ва омӯختани хосиятҳои он. Асбобҳои заруриро васл кардан, омӯختани таъсири катализаторҳо дар ҷараёни реаксияи кимиёвӣ.

Асбобу реактивҳои зарурӣ: пробиркаҳо, шишаи газгузаронӣ, найҳои, резинӣ, пахта, лампаи спиртӣ ё ки сӯзишвории хушк, банкаи шишагин, об,  $\text{H}_2\text{O}_2$ , қошукҷаи оҳанӣ, фосфор, ангишт, оксиди марганес (IV).

Чуноне ки дар расми 25 нишон дода шудааст, герметикашро санҷед. Ба сеяки қисми  $1/3$  пероксиди гидрогенро резед. Пробиркаро ба штатив устувор карда, бо қошукҷаи оҳанин каме оксиди марганетс (IV)-ро ба девори доҳилаи пробирка молед ва бо сарпӯши газгузаронӣ пӯшонед. Оксиди марганетси (IV)-и девори доҳили пробиркаро оҳиста амвоҷ дода ба пероксиди гидроген фуруред. Оксигени ҷудошударо ба болои об бо усули ҷамъоварӣ ғун кунед.



Расми 25. Асбобе, ки барои ҳосил кардани оксигени тайёр шудааст

**Дар оксиген сӯхтани ангишт.** Ба чумлаи оҳанин як пора ангишт ниҳода, онро дар шӯълаи лампаи спирти то дараҷаи лахчашавӣ метафсонем. Пораи ангишти сурхфомро ба зарфи оксигендор мефуорем. Ходисаи рӯйдодаро тавзеҳ бидиҳед.

Аз захираи дигари оксигени ғуншуда даргирифтани чӯби лахчашуда, сулфур, фосфор ва мисли он дигар моддаҳо ба мушоҳида мерасад.

**Аз рӯйи корҳои ба ҷо овардашуда ба тартиби зерин ҳисобот на-  
виста мешавад:**

1. Мавзӯ ва мақсади кор.
2. Рӯйхати таҷҳизот ва реактивҳои зарурӣ барои анҷом додани кор.
3. Ҳар яке аз қисмҳои кори мавриди иҷро алоҳида номгузорӣ намудан, эзоҳ додани тартиби иҷрои кор ба таври мухтасар. Дар ҷараёни иҷрои кор расми асбобҳои мавриди истифодаро кашидан. Аз рӯйи ходисаҳои содиргардида хулосаҳо тайёр кардан.
4. Муодилаи реаксияи содиршударо сабт намудан.
5. Аз рӯйи натиҷаи дар давоми кор бадастомада хулосаҳои ҷамъбастиро баён кардан.

**Эзоҳ:** Омӯзгор бо назардошти имкониятҳои лабораторияи кимиё оксигенро мумкин аст аз яке аз моддаҳои дар боло номбаршуда ба даст дароварад.

### **СУПОРИШҶОИ ТЕСТӢ ВА МАСЪАЛАҶО ОИД БА БОБИ II**

1. Оксиген дар лаборатория ва саноат бо кадом роҳҳо ҳосил мегарданд?

2. Муодилаи реаксияи оксидшавии моддаҳои оддӣ ва мураккаби зеринро нависед: барий – Ва (II), азот – N (II), атселин  $\text{CH}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .

3. Муодилаҳои реаксияҳои зеринро ба анҷом расонед ва коэффитсенти дахлдорро интиҳоб карда, муодиларо баробар кунед: а)  $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{O}_2 = ? + ?$ ; б)  $\text{CS}_2 + \text{O}_2 = ? + ?$ .

4. Дар 3,3 г модда  $4,53 \cdot 10^{22}$ -то молекула мешавад. Аз маълумоти мазкур истифода бурда, массаи молекулаи моддаро ҳисоб кунед.

5. 13,6 г гидроген бо иштироки катализатори пероксид пурра порча гардад, чанд грамм оксиген ҳосил мешавад ва оксигени ин масса дар ш.н чӣ қадар ҳаҷмро ишғол мекунад?



## БОБИ III

### ГИДРОГЕН

#### § 22. ГИДРОГЕН – ЭЛЕМЕНТИ КИМИЁВӢ

Соли 1766 олими англис Ч. Кавендиш «ҳавои сӯзанда»-ро кашф намуд, соли 1783 дар Париж аз чониби Чак Шарл пуфаки аз гидроген пуршуда ба ҳаво паррид (расми 26), соли 1787 А.Лавуазе ба таркиби об даромадани «ҳавои сӯзанда» – кашфиёти Кавендишро аниқ намуд ва ба он номи гидроген (хидроген) – обчудокунакро дод. Ҳоло нишонаи гидроген, яъне водород бо сарҳарфи ин калима H ифода меёбад.



Расми 26. Парвози пуфаки (шари) ҳавой, ки бо гидроген пур карда шудааст.

- **Ишораи кимиёвиаш – H.**
- **Формулаи одди моддааш – H<sub>2</sub>.**
- **Валентияш ба 1 баробар аст.**
- **Массаи нисбии атом он – 1,0078.**
- **Массаи молекулярии нисбиаш – 2, 0156.**

Гидроген дар шакли озод дар Замин ба миқдори кам пайдо мешавад. Он хангоми оташфишонии вулкан ё ки хангоми истихроҷи нафт баъзан якҷоя бо газҳои дигар ҷудо шуда хорич мешавад. Аммо гидроген дар шакли пайвастаҳо хеле зиёд паҳн гаштааст. Гидроген – элементест, ки аз ҳама бештар пайвастагӣҳо ҳосил мекунад. Он 0,88 % массаи якҷояи қишри (пӯстлохи) Замин, об ва ҳаворо ташкил медиҳад. Гидроген 1/9 қисми массаи молекулаи обро ташкил мекунад ва ба таркиби тамоми растаниҳо ва организмҳои ҳайвон, нафт, гази табиӣ, як қатор минералҳо медарояд.

Гидроген – элементест, ки дар қайҳон аз ҳама бештар паҳн шудааст. Он қисми асосии массаи Офтоб ва ситорагонро ташкил ме-

H(l)l Is <sup>1</sup>	H <sup>1</sup>	Изотопҳои гидроген	T <sup>3</sup>
Tq, °C	-259,1	D <sup>2</sup>	-251,85
Ts, °C	-252,6	-254,4	-248,1
Кашф гардидааст	1766	249,55	1934
	Г.Кавендиш	1932 Г.Юри	М.Олифомта

Об Кислотаҳои табиӣ  
Метан  
Пайвастагиҳои кимиёӣ



Синтези аммиак Сӯзишворӣ Гидрогеншавӣ  
Баргардонанда Дар истеҳсоли полимерҳо Дар  
гирифтани равангҳои саҳт аз равангҳои моеъ

диҳад. Дар таркиби туманҳои газмонанди коинот, газҳои байниситораӣ, дар таркиби ситорагон ёфт мешавад. Дар қари ситорагон атомҳои гидроген ба атомҳои гелий табдил меёбад. Ин чараён бо хорич шудани энергия вобаста аст (реаксияи термойдро) ва барои ситорагони бисёре, аз ҷумла, барои Офтоб низ ҳамчун манбаи асосии энергия хизмат мекунад.

Умуман бигирем, гидроген дар Замин дар шакли оби озод, оби кристаллизатсионидашудаи дар минералҳо буда, углеводҳои (ангишторҳои) метан ва нафт, гидроксидҳои гуногун, биомассаи растанӣ ва ҳайвонот, моддаи органикии ҳок васеъ паҳн шудааст.



**Ибораҳои тақягоҳӣ:** гидроген, оби озод, оби кристаллизатсионидашуда, метан, гидроксидҳо.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Ишораи кимиёвии гидроген чӣ гуна пайдо шудааст?
2. Оид ба паҳншавии гидроген дар табиат чихоро медонед?
3. Паҳншавии гидрогенро дар кайҳон маънидод намоед.
4. Ҳиссаи %-ии гидрогенро дар пайвастаҳои зерин ҳисоб кунед:

А) H<sub>2</sub>S;                      Б) NH<sub>3</sub>;                      В) HF;                      Г) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

### § 23. МАФҲУМҲОИ НАХУСТИН ОИД БА КИСЛОТАҲО

Дар байни пайвастаҳои гидроген, ки дар табиат воমেҳӯранд, кислотаҳо (обҳои турш, тезобҳо) мавқеи алоҳида доранд.

Дар табиат бисёр кислотаҳо ёфт мешаванд. Дар меваҳои ситрусӣ (лимӯ, афлесун, мандарин) кислотаи лимӯ, дар меваҳои тар (себу анору бихӣ) кислотаи себ, дар баргҳои аспгӯш ва зуф (шавел) кислотаи шавел, дар шикамакҳои мӯрчаҳо (ҳамчунин дар захри занбӯри асал ва нешсӯзанҳои алафи чова (газанда) низ кислотаи мӯрча вучуд дорад. Дар оби минералии газнок кислотаи карбонат мавҷуд аст.

Дар мо ба таомҳои ҳамирин, албатта, аз кислотаи сирко истифода мебаранд. Кислотаи сирко ангуру себро турш мекунад ва инро ҳама медонанд. Ба тамоми кислотаҳои табиӣ, ки дар боло номбар кардем, таъми нордон хос аст ва ҳамаи онҳо пайвастагҳои гидроген мебошанд.

Ба ғайр аз онҳо кислотаҳои синтетикӣ, ки онҳоро саноати кимиё истеҳсол мекунад, низ мавҷуданд, онҳо низ пайвастаҳои гидрогенанд. Бо нишондоди духтур ҳангоми бемориҳои меъдаву рӯда маҳлули заифи кислотаи хлорид ( $\text{HCl}$ ) истеъмол карда мешавад ё ки дар батареяҳои аккумуляторҳои автомобилҳо кислотаи сулфат ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) мавриди истифода аст.

- **Моддаҳои озмоишӣ, ки дар робита бо хусусиятҳои махсуси моддаҳо ранги худро дигар мекунад, индикаторҳо номида мешаванд.**

Маҳлулҳои кислота лакмус, метилзаргулдор, индикатори универсалӣ ҳастанд ва моддаҳои озмоишӣ ба ҳисоб рафта, рангашонро тағйир медиҳанд (расми 27).



Расми 27. Таъсири маҳлулҳои кислотаҳо ба индикаторҳо.

- а) лакмус сурхфом мешавад; б) ранги фенофтали беранг тағйир намеёбад;*
- в) метилзаргулдор ранги мовӣ (осмонӣ) ба худ мегирад; г) индикатори универсалӣ ба ранги сурх медарояд.*

Дар маҳлулҳои кислотаҳо (дар бештари ҳолат кислотаҳои анорганикӣ бо роҳи синтетикӣ гирифта мешаванд) металлҳо (магний, рух(-сурб), оҳан, мис) таъсир кунанд, онҳо ба таври гуногун таъсирро мепазиранд, хусусан, аз кислотаҳо гидрогенро магний зудтар, руху оҳан оҳистатар танг карда мебароваранд, мис гидрогенро танг карда бароварда наметавонад.

Пас, кислотаҳо моддаҳои будаанд, ки хусусиятҳои умумии зеринро соҳибанд:

1) маҳлулҳои кислота таъми нордон доранд (дар мисоли кислотаҳои табиӣ; таъми кислотаҳои синтетикӣро чашидан барои ҳаёт хавфноку хатарнок аст!);

2) маҳлулҳои кислотаҳо ранги индикаторҳоро дигар мекунад;

3) қариб дар ҳамаи маҳлулҳои обии кислотаҳо дар сурати таъсир расондани металлҳои фаъоли кимиёвӣ гидрогени дар таркибашон буда чудо шуда мебарояд.



**Ибораҳои таъягоҳӣ:** кислота, карбонат, хлорид, сулфат, индикатор, лакмус, метилзарғалдоғ, индикатори универсалӣ.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Дар табиат кадоме аз кислотаҳо мавҷуданд?
2. Кадом кислотаҳоро медонед, ки бо усули синтетикӣ ҳосил мешаванд?
3. Индикаторҳо чӣ гуна моддаҳои онҳо ба кислотаҳо чӣ тавр таъсир мерасонанд?
4. Кадом хосиятҳои кислотаҳоро медонед?
5. Таркиби яке аз кислотаҳои бо роҳи синтетикӣ ба дастоваранда чунин аст: Н – 2,1%, N – 29,8% ва O – 68,1%. Формулаи кислотаро аниқ кунед.

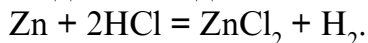
## § 24. ҲОСИЛКУНИИ ГИДРОГЕН

Валентии гидроген тағйирнопазир буда, доимо ба 1 баробар аст. Бинобар ин дар пайвастиҳои аз атоми ду элемент ташкилёфта, ки якеаш гидроген бошад, (пайвастиҳои бинарӣ) шумораи дар индекс будаи гидроген валентии элементи дуюмро нишон медиҳад:



Пас, валентии гидроген тағйирнаёбанда аст, нисбат ба он валентии дигар элементхоро осон муайян кардан мумкин аст.

**Ҳосилшавии гидроген дар лаборатория.** Дар лаборатория гидроген дар натиҷаи таъсирпазирии рух ё ки оҳан бо хлорид ё ки кислотаи сулфат ба даст меояд:

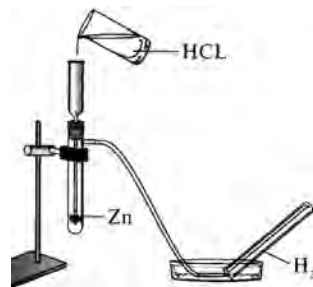


Барои ин таҷҳизоти махсус ё ки аз аппарати Кипп истифода бурда мешавад (расми 28).

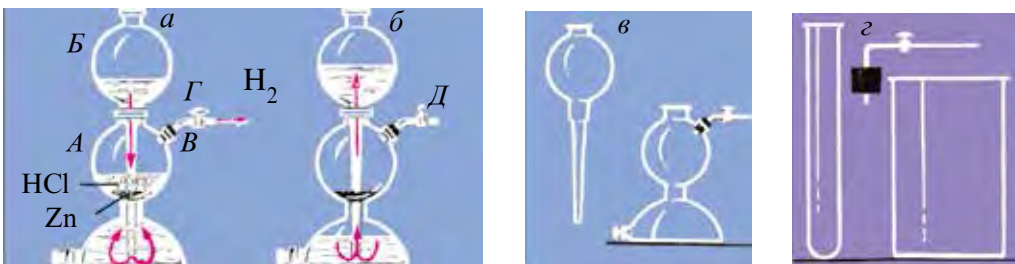
Аппарат аз В – воронка (қиф) ва А – аз зарф иборат аст, он байни худ курашакломонанд пайвастааст ва нимкурамонанд зарфи шишагинест. В – воронка чун ниҳода шавад, қисми тору танги бо ҳам пайвастаи шару нимшар ва байни даруни воронка дарз ҳосил мешавад. Бар зарфи А пораҳои металлӣ тавассути Е – тубулус андохта мешаванд. Ба воронка маҳлули кислота рехта шавад, нимкура пур мешавад, аз тарқиш гузашта, пораҳои оҳанро ҳам пур мекунад, рехтани кислота бозистонда мешавад. Дар байни порчаҳои металл ва кислота реаксия сар мешавад, хубобакҳои газ хорич мешаванд ва газ тавассути найи гази Д-и дар пӯпаки тубулус насбгардида ба берун бароварда мешавад. Баъди итмоми таҷриба крани Д баста мешавад. Роҳи баромади гази ҷудошудаистода чун баста шуд, газ тӯда шуда, кислотаро зер кардан мегирад; кислота тавассути воронка ба боло бардошта мешавад ва ба порчаҳои металл нарасида мемонад, дар натиҷа реаксия бозмеистад. Дар қисми шармонанди зарф гази гидрогени дорои имкони истифодаи дубора боқӣ мемонад, ки он барои гузарондани таҷриба мусоидат мекунад.

Аппарати Кипп агар نابошад таҷҳизоти махсусро дар лаборатория аз зарфҳои мавҷуда бо осонӣ сохтан мумкин аст, принципи кори он низ мисли аппарати Кипп аст (расми 29).

**Ҳосилкунӣ дар саноат.** Гидроген дар хоҷагии халқ азбаски ба таври фаровон кор фармуда мешавад, бо усули дар саноат ба даст даровардани он ошно мешавем. Гидроген ба сифати моддаи оддӣ дар табиат басо воғеҳурд. Он дар миқёси саноат барои ҳосил кардан аз пайвастаҳои дар табиат васеъ паҳнгардида истифода бурда мешавад. Метан чун қисми таркибии асосии об ва гази табиӣ аз ҷумлаи



Расми 28. Zn-ро аз HCl ба воситаи гидроген сиконда баровардан



Расми 29. Қисмҳои таркибии аппарати Кипп, ҳамчунин корбасти аппарати Кипп. (а, б, в) ва таҷҳизоти махсуси ивазкунандаи он (г).

хамон моддаҳост. Аз онҳо ба таври зерин бо усулҳои зайл гидроген гирифта мешавад:

1. Барои электролиз кардани об:  $2 \text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ .
2. Коркарди дубораи метан:  $2 \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{CO} + 3\text{H}_2 + 206 \text{ к. Ч.}$   
Ин реаксия дар  $425\text{--}450^\circ\text{C}$  бо иштироки катализатори  $\text{Ni}$  анҷом мегирад.
3.  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2 - 40 \text{ к. Ч.}$  (ин реаксия дар  $425\text{--}450^\circ\text{C}$  бо иштироки катализатори  $\text{Fe}_2\text{O}_2$  анҷом мегирад).



**Ибораҳои таъягоҳӣ:** валентии гидроген, рух, оҳан, кислотаи хлорид, гази гидроген, аппарати Кипп.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Валентии гидроген ва дигар элементҳоро аз пайвастаҳои зерин муайян кунед:  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NaN}$ ,  $\text{PH}_3$ ,  $\text{CH}_4$ .
2. Кадом металлҳо ва кислотаҳо байни худ ба реаксия даромада гидроген ҳосил мекунанд? Муодилаи реаксияро нависед.
3. Чараёни кори аппарати Киппро баён кунед.
4. Барои ҳосилкунии 4, 48 л гидроген чӣ қадар оҳан ва кислотаи сулфат лозим мешавад?

## § 25. ГИДРОГЕН – МОДДАИ ОДДӢ. ФОРМУЛАИ ГИДРОГЕН ВА МАССАИ МОЛАРИИ ОН. ХУСУСИЯТҲОИ ФИЗИКИВУ КИМИӢВИИ ГИДРОГЕН

Ба сифати моддаи оддӣ гидроген аз ду атом ташкил ёфтааст –  $\text{H}_2$ . Массай нисбии молекулавии он ба  $= 2 \text{ г/мол}$  баробар аст. Он гази осону беҳтар гармигузарон ба ҳисоб меояд. Дар шароити муқаррарӣ дар ҳавои атмосфера ба миқдори андак вомерӯрад. Гидроген дар



металлҳо хусусияти ҳал шуданро дорад. Ба ғайр аз ин, ба сифати гази сабуктарин ба диффузияи суръати калон соҳиб буда, молекулаҳои он нисбат ба молекулаҳои газҳои дигар дар муҳити моддаи мутааллиқ ба зудӣ паҳн мешаванд ва аз монеаҳои гуногун осон мегузаранд. Дар фишори баланд ва ҳарорати баланд чунин қобилияти ӯ дучандон меафзояд.

**Ҳосиятҳои физикӣ.** Гидроген – гази беранг, бебӯй, бетаъм аст. Дар об бад ҳал мешавад: дар шароити мӯътадил 1 л об 21,5 мл ҳал мешавад. Дар баъзе металлҳо (никел, палладий, платина) хуб моеъ мешавад. Ин гази сабуктарин аз ҳаво 14,5 маротиба сабук аст.

**Ҳосиятҳои кимиёвӣ.** Дар ҳарорати маъмулӣ фаъолияти гидрогени молекуларӣ калон нест. Атомҳои гидроген басо фаъоланд.

Гидроген қариб ки бо тамоми ғайриметаллҳо пайвастаҳои парвозӣ ташкил медиҳад. Ба фаъолиии ғайриметаллҳо нигоҳ карда реаксия зуд ё ки сокину оҳиста мегардад.

1. Бо фтор дар ҳамон ҳарорати хона пайваст мешавад:  $H_2 + F_2 = 2HF$ .

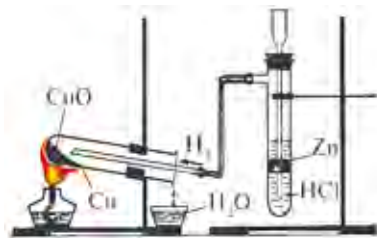
2. Бо хлор дар рӯшноӣ зуд, ҳангоми тафсонии таркида ба реаксия мебарояд (дар торикӣ ва натафсонидан оҳиставу суст пайваст мешавад):  $H_2 + Cl_2 = 2HCl$ .

3. Дар ҳарорати маъмулӣ бо оксиген таъсирнопазир аст. Дар нисбати 2:1 омехтаи гидроген ва оксиген «гази ларзанда» номида мешавад ва таҳти таъсири беруна таркида ба реаксия мебарояд. Гидроген дар оксиген месӯзад:  $2H_2 + O_2 = 2H_2O$ . Дар ин реаксия ҳарорат ба  $3000^\circ C$  расиданаш мумкин аст.

4. Бо ғайриметаллҳо таҳти ҳарорату фишори баланд ё ки бо иштироки катализатор ба реаксия мебарояд (масалан, бо сулфур ё ки азот).  $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ .

5. Дар ҳарорати баланд гидроген металлҳо аз пайвастаҳои гидродорашон – аз оксидҳояшон бармегардонад (фишор дода мебарорад):  $CuO + H_2 = Cu + H_2O$ .

6. Маталлҳои ишқорӣ ва ишқориву заминӣ дар ҳарорати баланд бо гидроген пайвастаҳои намакмонанд-гидридҳоро ҳосил мекунанд:  $2Na + H_2 = 2NaNH$ .



Расми 30. Zn-ро аз HCl гидрогенро сиконда бароварда

Гидроген, ки дар ҳолати атом аст, бо сулфур, маргимуш, фосфор, оксиген дар ҳарорати хона ба реаксия медарояд.

## § 26. ГИДРОГЕН СЌЗИШВОРИИ СОФИ ЭКОЛОГИСТ. КОР ФАРМУДАНИ ОН

Гидроген – сўзишвории оянда аст; хангоми сўхтан фақат об ҳосил мекунад ва атрофу муҳитро ифлос намесозад. Бинобар ин гидроген ба сифати сўзишвории софи экологӣ истиқболи дурахшонеро интизор аст.

Реаксияи термоядроие, ки дар қаъри Офтоб рӯй медиҳад – ба гелий табдилёбии гидроген барои ҷараёнҳои бисёри табиӣ манбаи ягонаи адонашавандаи энергия ба ҳисоб меравад. Бурдани ин ҷараён ба таври сунъӣ имконпазир гардад, яъне ин муаммо ҳал шавад, инсоният ба манбаи адонопазирӣ энергия молик хоҳад гашт.

Дар саноати кимиё гидроген ба миқдори басо фаровон барои истеҳсоли аммиак сарф карда мешавад. Қисми асосии ин аммиак баҳри истеҳсоли нуриҳо ва кислотаи нитрат дода мешавад. Ба ҷуз ин гидроген барои истеҳсоли спирти метилл ва хлориди гидроген (кислотаи хлорид), равғану ҳар гуна молиданиҳо, ангишт ва омехтаҳои нафтиро гидрогендор кардан (бо водород сер кунонидан) сарф карда мешавад. Равғану молиданиҳо, маргарин, ангишт ва омехтаҳои нафтӣ гидрогендор кунонида шаванд, сўзишвории сабук ҳосил карда мешавад.

Ҳарорати алангаи гидроген-оксиген ( $=3000^{\circ}\text{C}$ ) бо металлҳои душворгудоз, ҳамчунин барои буридани кварц ва кафшер намудани он имкон медиҳад. Дар металлургия он имкон фароҳам меоварад, ки гидроген аз оксидҳои металлҳо ва аз галогенидҳои металлҳои соф ҳолистар ҳосил карда шаванд. Гидрогени моеъ дар техникаҳои ҳарораташон паст ба кор бурда мешавад, дар техникаи реактивӣ ба сифати сўзишвории бобу соз ва самарабахш истифода мегардад.

Хангоми гирифтани энергияи атом, хангоми пажӯҳишҳои илмӣ гидроген ба аҳамияти калон молик аст.



**Ибораҳои такягоҳӣ:** валентии гидроген, рух, оҳан, кислотаи хлорид, гази гидроген, аппарати Кипп.

**Савол ва супоришҳо:**

1. Гидридҳои ҷи гуна моддаанд? Муодилаи реаксияи онҳоро хангоми ҳосилшавӣ нависед.



2. Аз рӯйи схемаи зерин муодилаи реаксияҳои анҷомёбандаро нависед: а)  $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$ . б)  $\text{Fe} \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{Fe}$ .
3. Оксиди (II) оҳан 3,2 г ( $\text{FeO}$ )-ро барои баргардонидан дар кадом ҳаҷм гидроген зарур аст?
4. Дар зери ибораи «Гидроген – сӯшвории оянда» чиро мефаҳмед?
5. Гидроген дар саноати кимиё ба кадом мақсадҳо кор фармуда мешавад?
6. Дар алангаи гидроген-оксиген кадом реаксия рӯй медиҳад? Муодилаашро нависед?
7. Кадом намудҳои сӯзишвориро медонед?
8. 1 кг гидроген бо миқдори зарурии хлор ба реаксия даромада, чӣ қадар гармӣ ҳосил мекунад?

### ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҲО ОИД БА БОБИ Ш

Дар реаксияҳои кимиёвӣ бо моддаҳои сахту моеъ моддаҳои газмонанд ҳам иштирок мекунад. Иҷрои ҳисобу китоби газ бо моддаҳо одатан дар воҳидҳои ҳаҷм ( $\text{cm}^3$  ё ки мл;  $\text{dm}^3$  ё ки л;  $\text{m}^3$ ) ба амал бароварда мешавад.

Дар шароити якхела шумораи молекулаҳои газҳои гуногун бо ҳаҷмҳои якхела як хел мешавад. Масалан, гази дилхоҳи дорой ҳаҷми 22,4 л дар модда 101,325 *kPa* ва дар  $0^\circ\text{C}$  шумораи молекулаҳо  $6,02 \cdot 10^{23}$ -то мешавад.

Зичии газ – массаи моларии гази  $\rho$  – ба  $M$  ҳаҷми моларии он ба нисбати  $V_m$  аст:

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

Зичии нисбии газҳо мисли нисбати массаҳои молекулариашон, яъне мувофиқи муодилаи  $D = \frac{Mr(1)}{Mr(2)}$  ба ҳисоб гирифта мешавад.

#### Ҳисоб кардан дар асоси муодилаҳои кимиёвӣ

1. Дар шароити нормалӣ 6,8 г  $\text{H}_2\text{S}$  чӣ қадар ҳаҷмро ишғол мекунад?

**Ҳалли он:**

$Mr(\text{H}_2\text{S}) = 34$ ; 1 мол = 34 г;

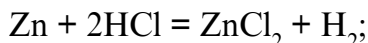
34 г  $\text{H}_2\text{S}$  22,4 л ҳаҷмро ишғол мекунад; 6,8 г  $\text{H}_2\text{S}$  х л ҳаҷмро ишғол мекунад; агар ин таносубро ҳал кунем;

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

2. Микдори 3,25 г/мол рух дар кислотаи хлорид ҳал гардад, дар шароити мўътадил кадом ҳаҷми ченкардашудаи гидроген чудо шуда мебарояд?

**Ҳалли он:**

Муодилаи реаксияро менависем ва муодиларо баробар мекунем:



Дар асоси муодилаи реаксия таносуб тартиб дода, ҳалли масъала-ро меёбем:

$$\begin{cases} 65 \text{ г рух } 22,4 \text{ Нл-ро сиконда мебарорад.} \\ 3,25 \text{ г рух } x \text{ литр гидрогенро сиконда мебарорад.} \end{cases}$$

$$\frac{3,25 \text{ г}}{65 \text{ г}} = \frac{x \text{ л}}{22,4} ; \quad x = \frac{2,25 \cdot 22,4}{65} = 1,12. \text{ Ҷавоб: } 1,12 \text{ л.}$$

3. Барои баргардонидани 28,8 г FeO чӣ қадар ҳаҷм гидроген зарур мешавад?

**Ҳалли он:**

Муодилаи реаксияро тартиб медиҳем:  $\text{FeO} + \text{H}_2 = \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$ .

Тавре ки аз муодилаи реаксия бармеояд, барои баргардонидани 1 мол (72 г) FeO (22,4 л) гидроген зарур будааст.

барои баргардонидани 72 г FeO 22,4 л H<sub>2</sub> гидроген зарур будааст.

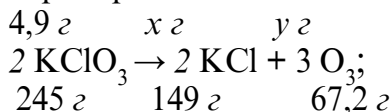
барои баргардонидани 28,8 г FeO x л H<sub>2</sub> гидроген зарур будааст.

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

4. Дар шароити лаборатория барои гирифтани оксиген намаки Бэртолери ба тарзи термикӣ порча мегардад. 4,9 г ҳамин намакро гирифта дар шароити маъмулӣ мебинем, ки он чӣ қадар ҳаҷм оксиген чудо карда мебарояд ва дар кадом микдор KCl ҳосил мешавад?

**Ҳалли он:**

KClO<sub>3</sub> – намаки Бэртолери ба шакли муодилаи реаксияи порча-шавӣ медарорем, онро баробар менамоем.



$$x = \frac{4,9 \cdot 149}{245} = 2,98$$

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

Ҷавоб: 1,344 л O<sub>2</sub> ва 2,98 г KCl ҳосил мешавад.

### Ҳисоб кардани нисбатҳои ҳаҷми газ аз рӯйи муодилаҳои кимиёвӣ

5. Барои он ки гидроген бо оксиген ба пасмонда, яъне бақия ба реаксия дихил шавад, онҳоро бояд дар кадом нисбати ҳаҷм гирифт? Бо 10 л гидроген чӣ қадар оксиген бояд соҳиби кадом ҳаҷм бошад, то ки ба реаксия дарояд?

**Ҳалли он:**

1) Муодилаи реаксияи гидрогенро бо оксиген ва таъсирпазирии яқдигарии онҳоро менависем:  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ .

Ба гидрогени 2 мол 1 мол оксиген ба бақия ба реаксия медаромадаст ва ин ба мо аз муодилаи реаксия маълум мегардад.

2 мол гидроген 44,8 л; 1 мол оксиген 22,4 л ҳаҷмро ишғол мекунад.

Нисбатҳои хурдтарини ҳаҷмӣ:  $44,8:22,4 = 2 \cdot 22,4 : 22,4 = 2 : 1$ .

Пас маълум мешавад, ки барои ба бақия ба реаксия даромадани гидроген бо оксиген нисбатҳои ҳаҷми шумораи бутуни яклухти хурдтарин 2:1 будааст. Яъне бо 2 л гидроген 1 л оксиген ба бақия ба реаксия медаромадаст.

2) Ҳаҷми оксигени ба 10 л гидроген ба реаксия дарояндаро меёбем. Агар бо 2 л гидроген 1 л оксиген ба реаксия дарояд, бо 10 л гидроген  $x$  л оксиген ба реаксия медарояд.  $x = 5$  л. Ҷавоб: 2:1; 5 л  $\text{O}_2$ .

### Ҳисоб карда ёфтани зичии газҳо ва зичии нисбии онҳо

6. Зичии фториди гидроген ва зичии онро нисбат ба гидроген ҳисоб кунед.

**Ҳалли он:**

1) зичии HF-ро меёбем:

Массаи молекулавии 1 мол HF 20 г, ҳаҷми моларии он 22,4 л

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

2) зичии HF-ро нисбат ба  $\text{H}_2$  меёбем:

$$D_{\text{H}} = \frac{M_1}{M_2} = \frac{20}{29} = 10 \quad \text{Ҷавоб: } 0,89 \text{ г/л, } 10.$$

7. Дар ҳарорати хона зичии буғҳои сулфур нисбат ба азот ба 9,14 г баробар аст. Формулаи буғҳои сулфурро ёбед.

**Ҳалли он:**

Массаи моларии буғи сулфурро аз формулаи  $M_1 = M_2 \cdot D$  меёбем:

$$M_2(\text{N}_2) = 28; \quad D_{\text{H}} = 9,14; \quad M_1(\text{S}_n) = ?$$

$$M_1(S_n) = M_1(N_2) \cdot D_n = 28 \cdot 9,14 = 256 \text{ г/мол.}$$

Массаи молекулярии нисбии буғи сулфур ба 256 г баробар буда, онро ба 32-массаи молекулярии нисбии атоми сулфур тақсим мекунем:  $256:32 = 8$ , дар ин сурат буғи аз молекулаи дорои иборат аз 8 атом аниқу равшан мегардад.

Пас, формулаи буғи сулфур  $S_8$  будааст.

### Масъалаҳо оид ба ҳалли мустақилона

1. Дар шароити мӯътадил массаи ченшудаи 5,6 л оксигенро ҳисоб кунед.

2.  $10 \text{ м}^3$  нитроген бо чӣ қадар ҳаҷми гидроген ба реаксия медарояд ва чӣ қадар ҳаҷм аммиак ҳосил мекунад? (Тамоми ҳисобҳо дар ш.н)

3. Хлори соҳиби ҳаҷми 2 л бо гидрогени дорои ҳаҷми 3 л омехта шуд. Омехта таркид. Ҳаҷми маҳсулоти ҳосилшуда ва гази боқимондари аниқ кунед.

Зичии ангидриди карбонат ва оксигенро нисбат ба ҳаво, ҳамчунин ба гидроген аниқ кунед.

5. Зичии буғи фосфор нисбат ба гидроген ба 62 баробар аст. Масса ва формулаи молекулярии буғи фосфорро ёбед.

6. Зичии пайвастагиеро, ки дар таркибаш 91, 2 % фосфор ва 8,8 5 гидроген дорад, нисбат ба ҳаво ва гидроген ёбед.

7. Адади молекулаҳо ва миқдори атоми гидрогени ҳаҷмаш 10 г-ро муайян кунед. Ин миқдор гидроген дар ш.н чӣ қадар ҳаҷмро ишғол мекунад.

8. Муодилаи реаксияи ба ҳам таъсиррасонии оксиди (II) мису гидрогенро нависед. Реаксияи мазкур ба кадом намуди реаксияи кимиёвӣ мансуб аст. Дар н.ш. оксиди (II) миси 0,8 грамм бо кадом ҳаҷм бо гидроген ба реаксия медарояд. Дар натиҷаи реаксия чӣ қадар мис ҳосил мегардед?

9. Дар мағоза 4 мол намаки истеъмолӣ чанд сӯм қимат дорад?

10. Дар як қошуқи ошии об чӣ қадар молекула мешавад?

11. Формулаи моддаи асоси скелети баъзе ҳайвонҳои содаи дар баҳр зиндагонӣ мекардари муайян созед? Дар таркиби модда 47,83 фоиз стронш, 17,39 фоиз сулфур ва 34,78 фоиз оксиген ҳаст?

12. Ҳар як шахс барои нафасгирӣ дар се дақиқа тахминан 1 грамм оксиген сарф менамояд. Ба тамоми ҳамсинфон ва омӯзгор якҷоя ҳан-

гоми сабақи яксоата (45 дақиқа) барои нафасгирӣ дар андозаи ш.н бо кадом ҳаҷм оксиген зарур меояд? Барои ҳосил кардани ин миқдор оксиген ҳаҷми пероксида ( $H_2O_2$ ) гидрогени сарфшавандаро ҳисоб кунед ва ба ин миқдор оксиген чӣ қадар карбонро сӯзондан мумкин?

### СУПОРИШҶОИ ТЕСТӢ ОИД БА БОБИ Ш

1. Шар бо кадоме аз газҳои зерин пур шавад, ба ҳаво бардошта мешавад? А)  $Cl_2$ ; Б)  $H_2S$ ; В)  $CH_4$ ; Г) Ar.

2. Омехтагии гидроген ва оксиген дар нисбати кадом ҳаҷм «гази ларзон» номгузори шудааст?

А) 2:1; Б) 1:1; В) 1:2; Г) омехтагии дилхоҳ дар нисбати ҳаҷмӣ.

3. Гидроген бо кадоме аз моддаҳои зерин ба реаксия медарояд?

1) FeO, 2) S, 3)  $O_2$ , 4)  $NO_2$ , 5)  $KO_2$ , 6)  $N_2$ , 7) Ca, 8) Ag, 9) P, 10) HCl.

А) 1,2,3,8,9,10; Б) 1,2,3,6,7,9; В) 3,6,7,8,9,10; Г) 4,5,10.

4. Метан ва кислород дар кадом нисбати ҳаҷм бе бақия ба реаксия медароянд? А) 1:2; Б) 1:1; В) 2:2; Г) 2:1.

5. Зичии омехтаи газҳои иборат аз 50% оксиген ва 50% ангидриди карбонатро нисбат ба гидроген аниқ кунед. А) 16; Б) 22; В) 19; Г) Зичии омехтаи газҳоро ба ягон гази дуҷум наметавон ҳисоб кард.

6. Дар саноат барои дарёфти гидроген метанро бо буғи об конверсия мекунонанд. Дар чунин муодилаи реаксия маҷмӯи коэффитсиентҳо ба чанд баробар аст? Метан + об → ангидриди карбонат + гидроген. А) 3; Б) 4; В) 5; Г) 6.

7. Ҳиссаи фоизии гидроген дар таркиби об ба чанд баробар аст?

А) 11, 11; Б) 22, 22; В) 8, 96; Г) 12, 12.

8. Массай молекулярии нисбии миёнаи «гази ларзон»-ро аниқ кунед. А) 1; Б) 2; В) 12; Г) 16.

9. Гидроген дар лабораторияи кимиё бо кадом усул ҳосил мегардад:

А) Таъсиррасонии туршии хлорил ба маъдани рух;

Б) Тафсондани об;

В) Таъсиррасонии туршии хлорил ба маъдани мис;

Г) Порчакунии маъдан.

10. Бо усули электролиз кардани об дар саноат гидроген гирифта мешавад. Барои ҳосил кардани  $5,6 \text{ м}^3$  гидроген чӣ қадар обро электролиз кардан зарур аст? А) 4,5 кг; Б) 9 кг; В) 18 кг; Г) 36 кг.



## БОБИ IV

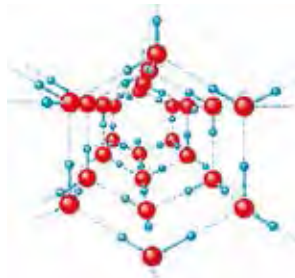
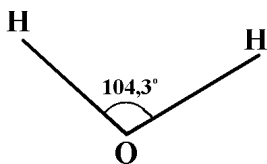
### ОБ ВА МАҲЛУЛҲО

#### § 27. ОБ – МОДДАИ МУРАККАБ. ХОСИЯТҲОИ ФИЗИКӢ ВА КИМИӢВӢ

- Об яке аз пайвастагиҳои муҳими кимиёвӣ аст, ки дар қураи Замин васеъ паҳн гардидааст.

Об моддаи мураккабест, ки аз атомҳои гидроген ва оксиген ташкил ёфтааст, дар таркиби он ду атоми гидроген ва як атоми оксиген вучуд дорад.

Формулаи молекулавии об дар шакли  $H_2O$  ифода меёбад. Дар об атомҳои гидроген бо атоми оксиген қунҷаки  $104,3^\circ$ -ро ҳосил карда мепайвандад. Молекулаҳои об дар табиат дар ҳолати ассотсиатсияшуда мавҷуд аст ва бо тарзи  $(H_2O)_n$  ифода меёбад (расми 31).



Расми 31. Сохти графикаки об (а), сохти ҳаҷмӣ (б) ва ҳолати ассотсиатсияшуда (в)

Массаи молекулавии нисбии об атомҳои гидроген ва оксиген, ки онро ташкил мекунад, аз маҷмӯи массаи нисбии атомии онҳо иборат аст:  $M_r(H_2O) = 2 \cdot 1 + 1 \cdot 16 = 18$ .

Пас, маълум мешавад, ки 1 мол массаи об ба 18 г, массаи молекулавии об ба 18 г/мол баробар будааст.

**Хосиятҳои физикӣ.** Оби тоза беранг, бетаъм, бебӯй аст, он моеи шаффоф аст. Бӯю таъмро ба об изофаҳои дар он ҳалшуда медиҳанд. Аксари хусусиятҳои физикии об ва характери тағйирёбии он ба худ хос буда, барои ҳолатҳои дахлдор ҳамчун аномал (аз ҳолати одатӣ ба қанор рафтани) ба ҳисоб меояд. Масалан, зичии об аз ҳолати сах-



тии (ях зичии он  $0,92 \text{ кг/дм}^3$ ) ба ҳолати моеъ бармегардад, мисли моддаҳои дигар кам намешавад, балки афзун мегардад (расми 32).

Ҳангоми аз  $0^\circ\text{C}$  то  $+4^\circ\text{C}$  гарм кардани об низ зичии он меафзояд ва дар  $+4^\circ\text{C}$  ба зичии максималии худ мерасад ва ин  $1 \text{ кг/дм}^3$  ё ки  $1 \text{ г/мл}$ -ро ташкил медиҳад. Ҳарорат аз  $+4^\circ\text{C}$  баланд гардад, зичии он боз паст мефарояд.

Боз як хосияти дигари об ба ғунҷоиши гармии баланд ( $4,18 \text{ кҷ/кг. К (л)}$ ) соҳиб буданаш аст; (барои муқоиса реғ –  $0,79$ , оҳаксанг –  $0,88$ , намаки ош –  $0,88$ , глицерин –  $2,43$ , спирти этил –  $2,85$ ). Бинобар ин об дар вақти шабонгоҳ ё ки дар мавсими гузаштан аз тобистон ба зимистон оҳиста сард мешавад, рӯзона ё ки ҳангоми гузариш аз мавсими зимистона ба мавсими тобистона оҳиста гарм шудани об ба мушоҳида расидааст.

Об дар фишори  $101,3 \text{ кПа}$  ва  $t < 0^\circ\text{C}$  ях мебандад. Ҳарорати  $t > 100^\circ\text{C}$  ба газ (буғ), дар  $0^\circ\text{C} - 100^\circ\text{C}$  ба ҳолати моеъ мегузарад.

Об моддаи ҳалқунандаи универсалии аҷоиб буда, хосияти дар худ ҳал кунонидани моддаҳои анорганикиву органикии зиёдеро дорад.

**Хосиятҳои кимиёвии об.** Ҳангоми тафсонидан молекулаҳои об басо тобовар буда, аммо дар ҳарорати бештар аз  $1000^\circ\text{C}$  буғҳои об ба гидроген ва оксиген ба порашавӣ сар мекунад:  $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ .

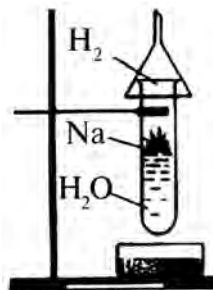
Металлҳои фаъол бо об таъсирпазир гардида, гидрогени дар таркиби он бударо ҷудо карда мекунанд. Оқибат моддаи ҳосилшуда асосҳо номида мешавад  $\text{NaOH}$  гидроксиди натрий (расми 33),  $\text{KOH}$  гидроксиди калий  $\text{Ca(OH)}_2$  – гидроксиди калсий асосҳоианд.



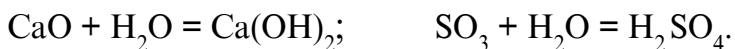
Қобилияти реаксионии об хеле калон аст. Оксидҳои металлҳо ва гайриталлҳои бо об бисёр таъсирпазир гардида, дар натиҷа асос ва кислотаҳо ҳосил мешавад:



Расми 32. Об ва ях.



Расми 33. Таъсири об ба натрий.



Баъзе намакҳо бо об кристаллогидратҳо ном пайвастагихоро ҳосил мекунад:  $\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O} = \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .

Оҳани тафсон бо буғи об ба реаксия мебарояд. Оқибат дурдаи оҳан ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) ҳосил мегардад:  $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2 \uparrow$ .

Об як қатор ҷараёнҳои кимиёвиро катализ мекунад: агар об иштирок накунад «гази ларзон» дар ҳарорати баланд ҳам наметаркад, гази дуда дар оксиген намесӯзад, хлор ба металлҳо таъсир наметазирад, фториди гидроген ба оина таъсир наметазирад, натрию фосфор дар ҳаво оксид намешаванд ва ҳамчунин бо хлор ҳам таъсир наметазиранд.



**Ибораҳои таъриҳӣ:** об, молекулаи об, массаи моларии об, сохти графикӣ, сохти ҳаҷмӣ, ҳолати ассотсиатсия. Буғ, аномал, ғунҷоиши гармӣ, кристаллогидратҳо.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Зичии буғи обро нисбати гидроген муайян кунед.
2. Таъриби элементҳои обро чӣ тавр исбот кардан мумкин аст?
3. Вақте об порча мешавад, 8 г гидроген ҳосил мешавад, дар ин сурат чӣ қадар оксигенро метавон ҳосил кард?
4. Барои 7,2 г об ҳосил кардан дар шароити мӯътадил ҳаҷми ченшудаи гидроген ва оксиген чӣ қадар бояд бошад?
5. Хосиятҳои физикии обро гуфта диҳед.
6. Хосиятҳои кимиёвии обро баён созед.
7. Муодилаи обро ҳангоми дохилшавӣ ба реаксия бо моддаҳои зерин нависед:  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{S}_2$ ,  $\text{Ca}$ ,  $\text{K}$ .
8. Дар ҳавзаҳои об (кӯлҳо, баҳру уқёнусҳо) об дар самти вертикалӣ ҳаракат мекунад. Барои чӣ? Ҷавобатонро дар асоси хосиятҳои аномалии об фаҳмондан ҳаракат кунед.

## § 28. ДАР ТАБИАТ ПАҲНШАВИИ ОБ. АҲАМИЯТИ ОН ДАР ЗИНДАГОНИИ ОРГАНИЗМҲОИ ЗИНДА, ИСТИФОДАИ ОН

Аз ҷаҳон се қисми кураи Заминро обҳои уқёнусу баҳрҳо, кӯлу дарёҳо фаро гирифтаанд. Об дар шакли буғи газмонанд дар атмосфера бисёр паҳн гаштааст, дар теғаву қуллаҳои кӯҳҳо, дар қутбҳо барф, дар шакли ях ҷойгир шудааст. Дар қаъри Замин хок ва чинҳои кӯҳиро нам карда меистад, обҳои зеризаминӣ мавҷуданд.

Ҳаҷми уқёнуси дунё  $1,35 \cdot 10^6$  км<sup>3</sup>-ро ташкил медиҳад. 97,2 % оби

Замин ба ҳиссаи укёнуси дунё рост меояд. Пиряхҳои кутбӣ, яхҳои куллаҳо 2,1 %, оби ширини дарёҳо 0,6 %, обҳои чоҳҳо ва шӯробоҳо 0,1 %-ро ташкил медиҳанд.

Дар кураи Замин об:

бахри укёнусҳо ..... 1,4 млрд. км<sup>3</sup> наздик;

пиряхҳо (оби ошомиданӣ) ..... 30 млн. км<sup>3</sup> наздик;

дарёву кӯлҳо (оби ошомиданӣ) ..... 2 млн км<sup>3</sup> наздик;

атмосфера (дар ҳолати буғ) ..... 14 ҳазор км<sup>3</sup>;

дар таркиби хок ва минералҳо дучор меояд.

Дар бофтаҳои организмҳои зинда ҳуҷайраҳояшон об мешавад. Масалан, 65 фоизи танаи инсонро об ташкил медиҳад. Агар инсон 10–12 фоизи оби танаашро гум кунад, ҳалок шуданаш мумкин.

Об дар ҳаёти растаниҳову ҳайвонот ва инсон аҳамият бузург дорад. Аз рӯйи мафҳумҳои имрӯза пайдоиши ҳуди ҳаёт ҳам бо оби баҳр марбут аст.

Хусусиятҳои аномалии физикии об дар таъмин намудани ҷараёнҳои ҳаёти аҳамияти муҳим дорад. Агар ҳангоми гузаштани ҷисми моеъ ба ҳолати сахтӣ зичии об мисли моддаҳои дигар тағйир меёфт, баробари омадани зимистон рӯйи об дар 0°C ях баста, ба таги он фуру мерафт, ҷойи ҳудро ба қишри гармтар меод. Он қишр низ ях баста мечӯкид ва дар натиҷа ҳамаи об ба ях табдил ёфта, шаклҳои бисёри ҳаёт ба маҳшавӣ маҳкум мегардид. Аммо об дар 4°C ба зичии баланд соҳиб мегардад, ҳуди айнан ҳамин ҳодисаро пешгири намуда, вуқӯи онро баргараф месозад. Оби яхбастаи зичиаш кам дар рӯйи об мемонад ва қабатҳои поёнии гармро аз яхбандӣ нигоҳ медорад, шаклҳои ҳаётро аз хунукӣ ҷимоя мекунад.

Ба ғунҷоиши баланди гармӣ молик будани об низ барои ҳаёт дар рӯйи Замин ғоиданок аст. 3/4 қисми энергияи аз Офтоб пазирандаи Замин оби укёнуси дунё ва дигар ҳавзаҳои об бударо ба бухор намудан сарф мекунад. Ин дар навбати худ дар рӯйи Замин барои ғаёлияти ҳаёти мӯътадил ҳамчун таъминкунандаи ба худ хос роли терморегуляторро ба ҷо меоварад.

Саноат асосан бо оби талх мутобиқ гардонида шудааст. Аз рӯйи маълумотҳои бадастомада ҳар сол нисбати ҳар сари аҳоли ба ҳисоби миёна 8000 л об сарф карда мешавад. Ба ин қатор эҳтиёҷоти хоҷа-

гӣ, хоҷагии қишлоқ ва саноат ҳам дохил мешавад. 10 % миқдори оби ошомиданӣ барои эҳтиёҷоти рӯзгор, боқимонда ба хоҷагии қишлоқу саноат сарф карда мешавад. Барои дарёфти 1 кг қанд 400 л об, барои гирифтани 1 кг гандум 1500 л об, барои ба даст даровардани 1 кг резинаи синтетикӣ 2500 л об сарф карда мешудааст.

Об дар хунук гардонидани маҳсулоти саноатӣ муҳити моеъкунандаро ба вучуд оварда, он воситаи тозакунандаро низ ба ҷо меоварад.

Нақши об дар хоҷагии қишлоқ ба ҳама маълум аст: дар обёрӣ қардани растаниҳо, об хӯрдани ҳайвонот фақат аз оби равони ошомиданӣ истифода бурда мешавад.

Дар саноат аз об истифодабарӣ, тоза будани оби равон ва атрофу муҳитро тоза нигоҳ доштан муаммои таъмини атрофу муҳитро боис гардид. Дар ин масъала ба ин муаммо бархӯрд намудан ба таври маҷмӯъӣ ва ба таври эҷобӣ шояд ки ҳалли худро ёбад.

#### • Об боигарии бебаҳо буданашро фаромӯш накунед!



**Ибораҳои таъриҳӣ:** оби ошомиданӣ, захираҳои об, оби равон.

#### **Савол ва супоришҳо:**

1. Фарқи байни обҳои укёнуни дунё ва пирияхҳои қутбӣ дар чист?
2. Оби дурушт гуфта чиро дар назар дорем?
3. Мавқеи об дар ҳаёти инсон – аз рӯи ин савол маълумот ҷамъоварда, буклети расмдор таҳия намоед.



### **§ 29. ҶОРАҲОИ ЭМИН НИГОҲ ДОШТАНИ ҲАВЗАҲОИ ОБ АЗ ИФЛОСШАВӢ. УСУЛҲОИ ТОЗА ҚАРДАНИ ОБ**

Аз мавзӯи гузашта ба шумо аён гардид, ки об моддаи дар табиат бисёр дучороянда аст. Аммо оби ошомиданӣ, тозаии барои нӯшидан зарурӣ ҳамагӣ қариб 1 фоизи қисми мавҷудан обро ташкил медиҳад. Аз рӯи ҳисобу китобҳо инсоният дар оянда ба норасоии об дучор шуданаш мумкин.

Барои ҳаёти заминӣ (эҳтиёҷи хоҷагӣ, кишоварзӣ, саноат) об аз кӯлҳо, дарёҳо, манбаҳои зеризаминӣ, ё ки аз ҳавзаҳои сунъии об гирифта мешавад. Аммо барои системаи эҳтиёҷи рӯзмарра истифодаи об аз як ё чанд канализатсион ё худ корхонаҳои саноатӣ, кишоварзӣ саҳроҳояш воситаҳои кимиёвӣ истифодашуда мегузарад, яъне ба дараҷаи маълум ифлос мегардад.

Барои ба об партофтани намудҳои мухталифи партовҳо роҳ нагузored! Барои бо оби ошомидани таъмин кардани инсоният дар ҳавзаҳои об намакҳо, газҳои таркибашон гуногун, бактерияҳо ва вирусҳо ва ҳамчунин аз омехтаҳои механикӣ иборатбударо тоза кардан зарур. Барои ин дар ҳавзаҳои кушода об дар се марҳала тоза карда мешавад.

Марҳала 1: об аз унсурҳои механикӣ тоза карда мешавад. Барои ин бо усули коагулатсия лойқа ва иловаҳои мухталиф тоза карда мешавад.

Марҳали 2: об шаффофи аз марҳалаи якум гузашта бо куми тоза филтр карда шуда, бо иловаҳои ҳоли коллоид дошта, ҳамчунин аз микробҳои зараровар тоза мегардад.

Марҳали 3: оби шиффоф ва тозаи аз марҳалаи дуюм гузашта бо хлор фаро гирифта мешавад. Ба аҳоли тақсим карда мешавад.

- **Мувофиқи маълумоти Ташкилоти байналхалқии тандурустӣ рӯзе дар ҷаҳон 1,2 миллиард инсон ба қадри зарурӣ бо об таъмин нагардидааст.**
- **Ба соли 2050 омада 75 фоизи аҳоли ҷураи Замин аз нарасидани об азият кашиданаш мумкин.**



**Ибораҳои таъягоҳӣ:** таъминоти об, ҳавзаи об, обҳои равон, филтр.

**Савол ва супоришҳо:**

1. Барои тоза нигоҳ доштани ҳавзаҳои об Шумо чӣ гуна таклиф дода метавонед?
2. Дар маҳалли зистатон кадом иншооти обтозакуни ва обанборҳо ҳастанд? Дар бораи онҳо нақл кунед.



### **§ 30. ОБ – БЕҲТАРИН ҲАЛКУНАНДА. ҲАЛПАЗИРӢ**

Об барои зиндагиву кори инсон аҳамияти бузург дорад. Чараёни ҳалли таом бевосита ба гузариши моддаҳои ғизоӣ ба шаклҳои ҳалшуда тавассути об вобастагӣ дорад. Ҳамаи моеъоти муҳими физиологӣ (хун, лимфа ва ҳоказо) – маҳлулҳои обианд. Дар асоси аксари фаъолияти истехсолотӣ чараёнхое меҳобанд, ки зимни онҳо маҳлулҳои оби мавриди истифода қарор мегиранд.

- **Маҳлулҳои обакӣ – инҳо системаҳои обакӣи гомогенӣ (якҷинса) ҳастанд, ки аз ду ва ё зиёда компонентҳо иборатанд.**

Сатҳи умумии рӯйи Замин  $510100000 \text{ км}^3$ -ро ташкил медиҳад,  $375000000 \text{ км}^2$ -и он бо об пӯшонда шудааст. Массайи обҳои уқёнусӣ ва баҳрҳо (намакҳои дар онҳо ҳалшударо ба ҳисоб нагирифта)  $1,4 \cdot 10^{18} \text{ т}$ , оби ширин (яъне бенамак)-ро ташкил медиҳад; обҳои пиряхҳо –  $4 \cdot 10^{15} \text{ т}$ , обҳои, ки ба таркиби организмҳои зинда, ҳок ва чинсҳои кӯҳӣ дохил мешаванд, –  $10^{17} \text{ т}$ . Дар бадани инсон, ки  $70 \text{ кг}$  вазн дорад  $45,5 \text{ об}$  ҳаст, бадани баъзе медузаҳо  $98\%$  об доранд.

Дар табиат оби мавҷуда ба миқдори зиёд намакҳои дар он ҳалшударо дорад. Чунин дарёҳо, ба мисли Ганг ё Миссисипӣ то  $100 \text{ млн. т}$  намакро дар як сол, тамоми дарёҳои дунё –  $2,735 \text{ млрд. т}$  намакро ҳал мекунанд.

Қариб тамоми моддаҳо дар об ҳал мешаванд. Ба баъзеяшон – басо нағз, дигарашон ба таври миёна, мондагиашон бад ҳал мешаванд.

Оби бороне, ки аз қабатҳои поёнии атмосфера таркиб меёбад, шумораи қобили мулоҳизаи маводи гуногунро метавонад ҳал кунад. Ҳангоми бухоршавии  $1000 \text{ г}$  оби борон ба миқдори  $3\text{--}5 \text{ г}$  тахшини саҳт боқӣ мемонад.

Моддаҳои ҳалшуда ва ба таркиби ҳок афтада ба таври химиявӣ байниҳам ва компонентҳои ҳоку чинсҳои кӯҳӣ ба олоиш даромада, фаъолон дар раванди ногустани таркибҳои ҳок ва минералҳо, вайроншавии чинсҳои кӯҳӣ иштирок мекунанд.



Расми 34. Дар об ҳалшавии қанд.

Об – ҳалкунандаест, ки газҳо (оксиген, гидроген, гази ангидриди карбонат) моддаҳои моеъ (спирт, кислотаҳо ва ҳоказо), моддаҳои саҳт (намакҳо, минералҳо ва ғайра)-ро об карда метавонад.

• **Ҳалпазирӣ қобилияти ҳалшавии модда аст.**

Масалан, дар об ҳалшавии қандро тамошо мекунем (расми 34). Дар ҳарорати ҳона ( $20^\circ\text{C}$ )  $100 \text{ г}$  об бемалол  $200 \text{ г}$  қандро ҳал мекунанд. Миқдори аз он бештари қанд дар ин ҳарорат ҳалнопазир аст. Ин маҳлул маҳлули сершуда номида ме-

шавад, зеро дар он миқдори барзиёдати қандро об қардан илоч надорад.

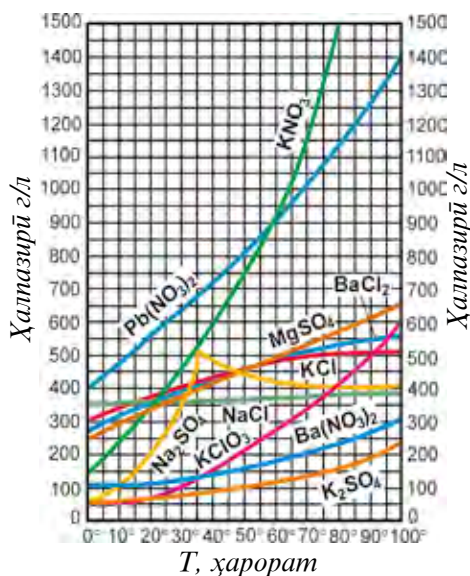
- Андозаи ҳалпазирӣ дар шароити маълум бо миқдори моддаи дар маҳлул ҳалшаванда муайян қарда мешавад.
- Маҳлули сершуда – маҳлулест, ки дар ҳамин ҳарорат аз моддаи ҳалқунанда бештар ҳал қарда наметавонад.
- Ҳалпазирӣ бо ҳалшавии модда дар 100 г ҳалқунанда муайян қарда мешавад.

Агар дар 100 г ҳалқунанда бештар аз 10 г модда ҳал шавад, пас он моддаи маҳлул хубҳалшаванда ҳисобида мешавад, агар камтар аз 1 г – камҳалпазир, агар камтар аз 0,01 г – амалан ҳалнопазир номида мешавад.

Ҳалпазирии аксари моддаҳои сахт бо баландшавии ҳарорат меафзоянд. Инро дар намуни график дидадан мумкин аст (Расми 35). Масалан, дар чунин ҳарорат ҳалпазирии намак ба 30 баробар. Ин чунин маънӣ дорад: дар 100 грамм об дар чунин ҳарорат 30 г ҳакин намак ҳал мегардад. Аз ин мебарояд маҳлули сершуда дар чунин шароит ҳароратро баланд, дар маҳлули сернашуда ё ки баръакс, баробари паст фурумадани ҳарорат маҳлули сернашударо ба маҳлули сершуда табдил додан мумкин.

Ҳалпазирии газҳо бо афзоиши ҳарорат кам шудан мегирад (ҳини ҷӯшидани об газҳои дар он обшуда баромада мераванд). Лекин афзоиши фишор ба зиёд шудани қобилияти ҳалпазирӣ меоварад (агар зарфи оби минералӣ дошта боз шавад, фишори дохили зарф кам мешавад ва ангидриди карбонати ҳалшуда бошиддат ҷудо шуда, ба хориҷ гаштан сар мекунад).

Мисоли 1: Маҳлули сершуда 500 г дар 20°C буғ кунанда шавад, намаки хушкӣ 120 г нитрати калий гирифта шуд. Ҳалпазирии нитрати калийро дар ҳакин ҳарорат ёбед.



Расми 35. Ҳатҳои қачи ҳалпазирии намакҳои гуногун

Ҳалли он: 1) ҳаҷми ҳалшаванда ва ҳалқунии маҳлули 500 грамма-ро ёфтан:  $m/\text{ҳалшаванда} = 120 \text{ г.}$   $m/\text{ҳалқунанда} = 500 - 120 = 380 \text{ г.}$

2) дар 380 г ҳалқунанда 120 г ҳалшаванда об шуда, маҳлули сершуда ҳосил кардааст. Аз ҳамин маҳлули ҳалшуда ҳалқунандаи ҳалшавиро ( $\text{KNO}_3$ ) ёфтан:

$\left\{ \begin{array}{l} \text{дар } 380 \text{ г об } 120 \text{ г намак ҳал шудааст.} \\ \text{дар } 100 \text{ г об } x \text{ г намак ҳал шудааст.} \end{array} \right.$

$$x = \frac{100 \cdot 120}{380} = 31,6 \text{ г.} \quad \text{Ҷавоб: } 31,6$$

Мисоли 2: моеъшавии дар  $40^\circ\text{C}$  будаи хлориди барий ба 50 фоиз баробар. Дар чунин шароит 125 г хлориди барийро об карда ҳосилқунии маҳлул чӣ қадар об зарур аст?

Ҳалли он: 1) моеъшавии дар  $40^\circ\text{C}$  будаи хлориди барий ба 50 баробар, яъне дар 100 г об 50 г намаки хлориди барий маҳлул мешавад.

$\left\{ \begin{array}{l} \text{Барои } 50 \text{ г } \text{BaCl}_2 \text{ } 100 \text{ г об зарур} \\ \text{Барои } 125 \text{ г } \text{BaCl}_2 \text{ } x \text{ г об лозим.} \end{array} \right.$

$$x = \frac{125 \cdot 100}{50} = 250 \text{ г.} \quad \text{Ҷавоб: } 250 \text{ г об лозим.}$$



**Ибораҳои таъяғоҳӣ:** ҳалқунанда, маҳлул, маҳлули серқунондашуда.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Ҳангоми бухор шудани 660 г маҳлули серқунонидашуда дар қаъри зарф чӣ қадар қанд хоҳад монд?
2. Бо қадом роҳҳо метавон маҳлули сершудаи  $\text{KCl}$ -ро хангоми  $10^\circ\text{C}$  ба маҳлули сершуда баргардонид?
3. Қобилияти ҳалшавии (ҳалпазирии) нитрати натрий хангоми  $10^\circ\text{C}$  ба 80,5 г баробар аст. Чӣ миқдор нитрати натрий мумкин аст дар 500 г об дар ҳамон шароит ҳал шавад?

## § 31. МАҲЛУЛҲО

- **Маҳлул – ин системаи якҷинса аст, ки аз ҳалқунанда, моддаи ҳалшаванда ва маҳсулоти бо ҳам таъсиррасонанда иборат аст.**

Модда дар маҳлул то ба ҳолати молекулаву атомҳо ё зарраҳои дигар майда шуда, ба таври баробар дар байни молекулаҳои ҳалқунанда тақсим мешавад. Масалан, маҳлули спиртии йод дар дорухонаҳо ба назари мо молекулаҳои йодро чилвагар месозад, ки онҳо



дар байни молекулаҳои спирт тақсим шудаанд. Ин маҳлули шаффоф аст, ки дар филтр чизеро боқӣ намегузорад. Ин гуна маҳлулҳо маҳлулҳои ҳақиқӣ номида шудаанд.

Маҳлулҳо мумкин аст моеъ, сахт ва газмонанд бошанд. Намунаҳои маҳлулҳои моеъ мумкин аст маҳлулҳои оби намакин, қандин, спиртӣ бошанд; маҳлулҳои сахт – маснуоти тиллогину металлӣ, гудохтаҳои намуди дюралюминий, маҳлулҳои газмонанд – ҳаво ва ё дигар омехтаҳои газҳо ба шумор мераванд.

Ҳангоми омодашавии маҳлулҳо чараёни таҷзияшавӣ ва ё ҷудошавии гармӣ мушоҳида карда мешавад. Маҳлулҳо мумкин аст чараёни барқро хуб гузаронда ва ё нагузаронанд.

Маҳлулҳо ҳам хусусиятҳои омехтаҳои механикӣ ва ҳам пайвастаҳои химиявиро дар худ нигоҳ медоранд.

Ҳангоми дар амал истифода бурдан аз маҳлулҳо муҳим он аст, ки миқдори моддаи ҳалшаванда дар массаи умумии маҳлул дақиқан аниқ карда шавад.

Таркиби маҳлулро (аз ҷумла, миқдори маводи маҳлулшуда) бо усулҳои гуногун мумкин аст муқаррар намуд ва дар бузургҳои андозавӣ (концентратсияҳо) ифодабандӣ кард.

Чун сухан дар бораи компонентҳои маҳлул меравад, зеро ин мафҳум маводи тозае дар назар дошта мешавад, ки ҳангоми омехта кардани онҳо маҳлул ҳосил мегардад. Зимнан миқдори калони мавод ба сифати ҳалкунанда, аммо қисми ками он – ҳамчун моддаҳои маҳлулшуда қабул карда мешаванд.

Ҳангоми ҳосилшавии маҳлул аз моеъ тоза ва моддаи сахт одатан ба сифати ҳалкунанда компоненти моеъ гирифта мешавад. Дар

Ҷадвали 8

### Ҳосиятҳои маҳлулҳо

Омехтаи механикӣ	Маҳлулҳо	Пайвастаи кимиёвӣ
Таркиби дигаргуншаванда	Таркиби дигаргуншаванда	Таркиби доимӣ
Ҳангоми ҳосилшавии таҷзия ва ё фурубарии гармӣ ба мушоҳида намерасад	Ҳосилшавии ҳамроҳ бо таҷзия ё фурубарии гармӣ ба амал меояд	
Қисмҳои таркибиро мумкин аст бо усулҳои физикӣ ҷудо кард		Қисмҳои таркибиро бо усулҳои физикӣ ҷудо кардан мумкин нест

бораи таркиби маҳлул сухан ронем, бояд ҳатман нисбати маводи ҳалшавандаро ба маҳлул ба ҳисоб бигирем. Ин нисбати миқдори концентратсия номида мешавад ва дар бузургиҳои гуногун ифода меёбад. Одатан дар кимиё концентратсия чунин ифода меёбад: дар фоизҳои маводи маҳалшуда, ки дар 100 г маҳлул мавҷуданд, бо молҳо ва ё эквивалентҳои маводи маҳлулшуда, ки дар 1 л маҳлул вучуд доранд.



**Ибораҳои таъриҳӣ:** маҳлул, ҳалкунанда, моддаи ҳалшуда, концентратсия.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Таърифи маҳлулро маънидод намоед.
2. Маҳлул аз кадом қисмҳои таркиби ташкил ёфтааст?
3. Маҳлулҳо аз омехтаҳои механикӣ ва пайвастаҳои кимиёвӣ бо чӣ фарқ мекунанд ва аз кадом ҷиҳат монанданд?

### § 32. ҲИССАИ МАССАИ МОДДАИ МОЕЪ ДАР МАҲЛУЛ, КОНЦЕНТРАТСИЯИ ФОИЗ, МОЛАРӢ

Тавре ки дар дарси гузашта гуфтем, ҳангоми ифода намудани таркиби маҳлул табиати компонентҳо ва миқдори онҳоро бояд нишон дод.

Дар кимиё аксаран аз маҳлулҳои серношуда истифода мебаранд.

- Маҳлули сершуда – маҳлулест, ки дар ҳарорати маълум аз моддаи ҳалшаванда барзиёд гирифта намешавад.
- Маҳлули серношуда – маҳлулест, ки дар ҳарорати маълум аз моддаи ҳалшавандаи мавҷуд дар маҳлули сершуда миқдори камро нигоҳ медорад.
- Миқдори моддаи ҳалшуда бисёр кам бошад – маҳлули моеъшуда номида мешавад.
- Миқдори моддаи ҳалшуда ба таври кифояткунанда бисёр бошад – маҳлули концентратсияшуда номида мешавад (расми 36).

Дар амалиёти кимиёвӣ миқдори моддаи ҳалшударо дар маҳлул бо бузургиҳои зерин ифода мекунанд:

**1. Ҳиссаи масса ( $\omega$ )** – массаи моддаи ҳалшударо ( $m_1$ ), ба нисбати массаи маҳлул ( $m_2$ ), одатан дар шумораҳои аз 1 хурд ифода мекунанд:



Расми 36. Таъсирпазирии рух бо маҳлули кислотаи сулфати концентратсияш гуногун.

$$\omega < 1; \quad \omega = \frac{m_1}{m_2}.$$

**2. Концентратсияи фоиз (С, %)** – бо фоиз ифодаёбии нисбати массаи моддаи ҳалшуда ( $m_1$ ) ба массаи маҳлул ( $m_2$ ). Дар ин маврид чунин қабул гардидааст, ки массаи маҳлул 100%-ро ташкил мекунад, пас  $C, \% < 100$ .

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

**3. Концентратсияи моларӣ ( $C_M$ )** – нисбати миқдори моддаи ҳалшуда (дар молҳо –  $M$ ) ба ҳаҷми маҳлул ( $V$ ), яъне 1 л (1000 мл) дар маҳлул 1 мол модда ҳал шуда бошад, маҳлули 1 М (як молар)-ӣ номида мешавад:  $C_M = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V}$ . Дар ин ҷо  $M$ – массаи моларии модда аст.

### АҲАМИЯТИ МАҲЛУЛҲО ДАР ҲАЁТИ ИНСОН

Маҳлулҳо дар ҳаёти инсон дорои аҳамияти муҳиманд. Синфи калонтарини маҳлулҳо, албатта, маҳлулҳои обӣ мебошанд. Об дар организми зинда ҳалкунанда, соҳиби моддаҳои физой, таъминкунандаи фаъолияти ҳаётист. Вай ба синфи муҳити ба амал барорандаи чараёнҳои гуногун (дар меъёр нигоҳ доштани ҳарорати бадан, аз бадан баровардани моддаҳои гуногуни заҳрнок ва ҳоказо) мавқеи алоҳида

дорад. Аз се ду қисми танаи инсон дар шакли маҳлулҳои гуногун аз об иборат аст. Хун 83%, мағз ва дил 80%, устухонҳо 20–25% об нигоҳ нигоҳ медоранд. 80% танаи моҳиён, 95–98% танаи меузаҳо, 95–99% танаи обсабзаҳо, 50–75% қисми танаи растаниҳои хушкіро шаклан маҳлулҳои гуногун об ташкил медиҳад.

Компоненти асосии ҳуҷайраи организмҳои зинда маҳлулҳои обдор буда, онҳо барои сурат гирифтани ҷараёнҳои гуногуни ҳаёти, ки таъминкунандаи зиндагонӣ мебошанд, ба сифати муҳит ё ки ширкаткунандаи бевоситаи муҳит дорои аҳамият мебошанд.

Растаниҳо яке аз манбаҳои ҳаётии асосии азукаи инсонанд, ба ин растаниҳои обӣ асосан ба воситаи хок мегузаранд. Шарти асосии ҳосилнокӣ ҳам об аст. Об моддаҳои органикӣ ва минералии дар хокбударо ҳал намуда, ба растанӣ медиҳад.

Бе об ҷараёнҳои саноатиро ҳам тасаввур кардан аз имкон берун аст. Об барои ба амал баровардани бисёр реаксияҳои кимиёвӣ муҳити аҷоиб ба ҳисоб меравад. Бидуни об ош додани пӯст ва азнавкоркарди он, оҳор задани газвору матоъҳо, рангубор додан ба онҳо, истехсоли собун номумкин мегардад.

Об дар тиб барои тайёр кардани дорувор ва истифодаи онҳо барои муолиҷаи бемориҳо мавриди қарор мегирад. Оби оддӣ минералӣ маҳлули намакҳои доругии ҳархела буда, барои давои як қатор бемориҳо ва пешгирӣ намудани касалиҳо ба қор меравад.

Маҳлулҳои обдори моддаҳои гуногун ҳаёти инсонро созу боб таъмин менамояд, масалан, кислота ва маҳлулҳои асосдор ба аккумуляторҳои энергетикӣ оддӣ истифода мегарданд, воситаҳои ҳаракат, автомобилҳоро бо энергияи электр таъмин менамоянд.

Ба ғайр аз об бензин, спиртҳои гуногун, маҳлулҳои кислотаҳои органикӣ ҳам дар ҳаёти инсон мавқеи алоҳида доранд. Аз маҳсулоти ҳӯроквории аз спирти этилӣ сар карда то доруву дармонҳо, ё ки антифризҳои хунуккунандаи механизмҳои гуногун дар зиндагонии рӯзмарраи мо ба таври васеъ мавриди истифода қарор мегиранд. Дар тоза намудани либосҳо аз доғҳои ҳархела бо роҳи кимиёвӣ бензин ва маҳлулҳои ба он монанд – бо воситаҳои шустушӯ низ ошно шудаем. Асоси воситаҳои гуногуни пардоз, рангубор, лакҳоро ҳам ҳалкунандаҳо ташкил медиҳанд. Ҳамаи онҳо маҳлулҳо мебошанд.

Умуман бигирем, ҳаёти инсон ба маҳлулҳо вобаста аст.



**Ибораҳои тақягоҳӣ:** маҳлули сершуда, маҳлули серношуда, маҳлули моеъшуда, маҳлули концентратсия кунонидашуда, концентратсия, ҳиссаи массаи концентратсияи фоизӣ, концентратсияи моларӣ.



### **Савол ва супоришҳо:**

1. Бузургҳои ченшавандаи ифодакунандаи таркиби маҳлулро шарҳ диҳед.
2. Бузургҳои ченшавандаи ифодакунандаи таркиби маҳлулро эзоҳ диҳед.
3. Аз таркиби шакар дар 170 г об бо роҳи маҳлулкунонӣ чанд фоиз маҳлул гирифта мешавад.
4. Аз 50 г маҳлул бо роҳи бугкунонӣ 10 г намаки хушк гирифта шуд. Концентратсияи фоизии маҳлули барои бугкунӣ гирифта-ро муайян созед.



### **Машғулияти амалии 5.**

#### **1. ТАЙЁР КАРДАНИ МАҲЛУЛҶОЕ, КИ КОНЦЕНТРАТСИЯИ МОДДАИ МОЕЪШУДА МАЪЛУМ ШУДАСТ**



Расми 37. Тайёр кардани маҳлули модда.

#### **Тайёр кардани маҳлули намаки ош.**

1. Аз маҳлули намаки оши ҳиссаи массааш 0,06 барои тайёр кардани 50 г намаки оши зарурӣ ва массаи оби он ҳисоб карда ёфта мешавад. (**Эзоҳ:** Аз имкониятҳои лаборатория истифода бурда, маҳлулҳои ҳархелаи концентратсияшудаи моддаҳои гуногунро тайёр кардан мумкин аст).

2. Миқдори намаки ҳисобиро дар тарозу баркашида, обро ба кӯмаки пробиркаи андозадор чен карда мегирем (расми 37). (**Эзоҳ:** қоидаҳои баркашидан дар тарозу ва қоидаҳои чен кардани моеъҳоро ба ёд оваред).

3. Намаки баркашидаро ба колба андохта, ба болои он оби ченшударо мерезем ва то ҳосил шудани маҳлули якчинса онро такон дода бо ҳам меомезем.

4. Маҳлули тайёршуда ба зарф рехта мешавад. Ба зарф формулаи намак, концентратсияи маҳлул ва вақти ба он сарфшударо дар навиштаҷот сабт намуда мечаспонем

## **2. ТАЙЁР КАРДАНИ МАҲЛУЛИ ОБДОРИ ХОК ВА МУАЙЯН НАМУДАНИ МАВҶУДИЯТИ ИШҚОР ДАР ОН**

Хок аксаран ба муҳити кислотадор соҳиб аст, дар корҳои хоҷагии кишлоқ хоки кислотадор бо кӯмаки оҳақ бетараф кунонида мешавад, баъзан оҳаки барзиёдатеъ ба ишқоршавии хок оварда мерасонад.

### **Тайёр кардани маҳлули хок.**

Дар атрофи 5 г намунаи хокро гирифта дар тарозу бармекашем ва ба пробирка меандозем. Сипас, аз маҳлули хлориди калий ба миқдори 12,5 мл 1 М гирифта ба пробирка мерезем. Даҳони пробиркаро бо пӯпак маҳкам мекунем, то ки омехтагӣҳои даруни он бахузур омехта шаванд, як муддат онро беист такон медиҳем. 10 дақиқа гузашта омехтаи даруни пробирка ором меёбад, дар деворҳои он пасмондаҳои хок мемонад, ки онҳоро шуста фаровардан даркор мешавад, пробирка дар атрофи меҳвари худ дар ҳоле ки нишеб аст, чарх мезанад. Баъди ин пробирка то фардо ба штатив дар ҳолати набшшуда мемонад.

**Бо роҳи филтркунонӣ ҳосил кардани маҳлули хок.** Коғазии филтро омода созад. Филтри тайёрро ба стакани ҳалқаи штатив гузоред. Ба охиштагӣ маҳлули хокдорро резед. Қисми дар об ҳалношудаи хок дар филтр боқӣ мемонад. Маводи софи ба зерии стакани воронка гузашта маҳлули хок аст. Аз маҳлули хок намуна гирифта бо коғазҳои лакмуси сурх ва кабуд озмод. Натиҷаро тавзеҳ диҳед.

### **Муайян кардани муҳити хок.**

Баробари гузашти як рӯз таҳшини тағии пробирка дар ҳолате, ки онро намебарангезем, аз маҳлули ором тавассути пипетка 5 мл. гирифта ва ба дигар пробирка рехта мешавад. Ба ин пробирка коғазии маҳсули универсалии индикатор фароварда мешавад. Рангии коғазии индикатор аз зарди ба рангии пушти-осмонӣ моил мегардад, ин нишондиҳандаи он аст, ки ин хок дорои муҳити ишқорӣ будааст.

## ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҲО ОИД БА БОБИ IV

**Ёфтани ҳиссаи масса (миқдори фоизӣ)-и моддаи ҳалшуда дар маҳлул.**

1. 50 г намаки ошро дар 450 г об ҳал менамоем, дар маҳлули ҳосилкардамон концентратсияи он чӣ гуна хоҳад буд?

**Ҳалли он:**

Бо кӯмаки формулаи  $C\% = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100\%$  дар маҳлул концентратсияи моддаи моеъшударо ва 450 г массаи оби ҳалкунандаро изофа карда, шоҳиди он мегардем, ки 500 г маҳлул ҳосил шудааст:

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

2. Концентратсияи намакҳои обҳои баъзе кӯли атрофи баҳри Арал 4%-ро ташкил мекунад. 10 кг оби чунин кӯл бухор шавад, чӣ қадар намак ба даст меояд?

**Ҳалли он:**

*Усули 1.* Мақсад аз 4% гуфтан мавҷудияти 4 г намак дар 100 г маҳлул аст (дар 100 кг маҳлул 4 кг намак ҳаст).

{ Модоме ки дар 100 кг маҳлул 4 кг намак бошад,  
дар 10 кг маҳлул  $x$  кг намак вучуд дорад:  $x = \frac{10 \cdot 4}{100} = 0,4$  кг ё ки 400 г.  
Ҷавоб: 0,4 кг ё ки 400 г.

*Усули 2.* Аз рӯйи формулаи  $C\% = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100\%$   $m_1 = \frac{m_2 \cdot C\%}{100\%} = \frac{10 \cdot 4}{100} = 0,4$  кг ё ки 400. Ҷавоб: 0,4 кг ё ки 400 г.

**Ёфтани шумораи моларии моддаи ҳалшуда дар маҳлули дорони ҳаҷми маълум. Концентратсияи моларӣ.**

1. Дар 2 литри маҳлули гидроксиди натрии об 16 г NaOH ҳаст. Концентратсияи моларии ҳамин маҳлулро ҳисоб кунед.

**Ҳалли он:**

1) Маълум аст, ки массаи молекулаи нисбии гидроксиди натрий  $M_r = 40$ . 1 мол NaOH 40 грамм. Массаи молекулаи он 40 г/мол.

2) Дар маҳлули 2 л (2000 мл) 16 г NaOH бошад, пас 1 л (1000 мл) 8 грамм NaOH хоҳад буд.

{ Дар 2000 мл маҳлул – 16 г NaOH ҳал шудааст  
{ Дар 1000 мл маҳлул –  $x$  г NaOH ҳал шудааст.

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

3) Аз формулаи  $C_m = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V}$  = истифода бурда, концентратсияи молари махлул ёфт мегардад.

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

Дар ҳаллу фасли масъалаи мазкур дубора корро накарда, аз шартҳои додашудаи он истифода бурда, онро ҳал кардан мумкин аст.

$$C_m = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V} = \frac{16 \cdot 1000}{40 \cdot 2000} = 0,2 \text{ мол/л. Ҷавоб: } 0,2 \text{ мол/л.}$$

2. Концентратсияи хлориди калсий ҳангоми 2 мол/л будан барои тайёр кардани 500 мл маҳлули он чанд миқдор намак даркор мешавад? Чунин маҳлуло чӣ гуна тайёр кардан мумкин аст?

**Ҳалли он:**

1)  $M(\text{CaCl}_2) = 111 \text{ г/мол}$

2) 2 мол  $\text{CaCl}_2 = 222 \text{ г.}$

3) 2 мол/л 1 л (1000 мл) 2 мол, яъне 222 г  $\text{CaCl}_2$ -ро ифода мекунад.

Акнун барои 500 мл маҳлул чанд миқдор намак лозим аст, меёбем.

{ Агар дар 1000 мл 222 г намак бошад,  
{ дар 500 мл x г намак хоҳад буд:

$$x = \frac{500 \cdot 222}{1000} = 111. \text{ Ҷавоб: } 111 \text{ г.}$$

4) 111 г намаки  $\text{CaCl}_2$ -ро дар тарозу баркашида, ба колбаи ченакдори 500 мл. меандозем. Кам-кам об рехта меистем, то ки намак ба охир моеъ шавад. Намак, ки ҳал шуд, то аломати ченакдори колба, яъне то 500 мл. расидан об мерезем. Маҳлул нағзакак омехта мешавад, он ба зарфи махсуси этикеткадор резонда ва даҳонаш бо пӯпак ё ки сарпӯш маҳкам карда мешавад.

### **Масъалаҳо оид ба ҳалли мустақилона**

1. Дар дорухонаҳо йоде, ки фуруҳта мешавад, аслан маҳлули 10 %-и спиртдори йод аст. Барои тайёр кардани 500 г чунин маҳлул чӣ қадар йод ва ҳалкунанда лозим аст?
2. Ба 200 г маҳлули 7,1 %-аи намаки сульфати натрий маҳлули хлориди барий илова карда шавад, массаи таҳшини ҳосилшударо ҳисоб кунед.



3. Барои тайёр кардани маҳлули 5 литраи 0,1 М чӣ қадар сульфати алюминий гирифтад?
4. Зичии маҳлул  $1,056 \text{ г/см}^3$ , концентратсияи моларии маҳлули 10 %-аи кислотаи нитратро ёбед.
5. 200 г маҳлули намаки 10 % бо 300 г маҳлули 20 %-аи ҳамин намак омехта гардад, маҳлули нав ҳосил мешавад. Ҳиссаи массаи намак-ро бо %-ҳо аниқ кунед.
6. 5 г намаки ош дар 35 г об маҳлул гардид. Оқибат ҳиссаи массаи маҳлулшавандаи маҳлул ҳосилкунанда ва концентратсияи фоизии маҳлулро муайян созед.
7. Дар таркиби маҳлули 50 г 6,5 фоизи намаки сульфати натрий чӣ қадар намак ҳаст?
8. Барои тайёр кардани маҳлул 200 г намаки хлориди калсии 3 фоиза чӣ қадар намаки саҳт ва ба кадом ҳаҷм об зарур аст.

### СУПОРИШИ ТЕСТӢ ОИД БА БОБИ IV

**1. А г намак дар В г об ҳал шуд. Формулаеро нишон диҳед, ки имкони ёфтани ҳиссаи массаи ҳалшавандаро дар маҳлул бо концентратсияи фоизӣ диҳад.**

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

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

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

Г.  $C\% = \frac{A}{B} \cdot 100\%$ .

**2. Концентратсияи моларӣ бо кадом формула ҳисоб карда мешавад?**

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

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

B.  $C_m = \frac{M \cdot 1000}{m \cdot V}$

Г.  $C_m = \frac{m \cdot 1000}{E \cdot V}$ .

**3. Ҳалпазирии газҳо дар он кадом ҳолатҳои зерин инкишоф меёбед?**

A. ҳарорат афзояд

B. фишор афзояд.

B. ҳангоми омехтакунӣ.

Г. дар ҳамаи ҳолатҳои А, В, С.

**4. Кадоме аз моддаҳои зерин дар об хеле кам ҳал мешавад?**

1. Шакар; 2. Намаки ош; 3. Гипс, яъне гач; 4. Сода; 5. Оксиген.

А. 1,2,3.      Б. 3,5.      В. 2,3.      Г. 4.

**5. Ҳалпазирӣ чист?**

А. қиммати мумкинбудаи ҳалшавии ҳалшаванда дар 100 г ҳалкунанда.

Б. қиммати мумкинбудаи ҳалшавии ҳалшаванда дар 1000 г ҳалкунанда.

В. қиммати мумкинбудаи ҳалшавии ҳалшаванда дар 10 г ҳалкунанда.

Г. қиммати мумкинбудаи ҳалшавии ҳалшаванда дар 1 г ҳалкунанда.

**6. Агар дар 100 г маҳлул 34 г намак бошад, концентратсияи фоизии он ба чанд баробар хоҳад шуд?**

А. 0,34.      Б. 3,45.      В. 34.      Г. 6,8.

**7. Дар 2 литри маҳлул 3 мол модда бошад, концентратсияи молярии он ба чанд баробар хоҳад шуд?**

А. 3.      Б. 6.      В. 1,5.      Г. 4,5.

**8. Дар маҳлул ҳиссаи массаи модда ба 0,034 баробар бошад, концентратсияи фоизии он ба чанд баробар хоҳад шуд?**

А. 0,34.      Б. 0,34.      В. 3,4.      Г. 34.

**9. Ҳаҷми 18 грамм оби 4°C -ро аниқ намоед. Ин миқдор об агар ҳарорати об аз 100°C баланд бошад, чӣ гуна ҳаҷми молик мегардад?**

А. 18 мл, 22400 мл.      Б. 18 мл, 18 мл.

В. 22400 мл, 22400мл.      Г. 18 мл, 1800 мл.

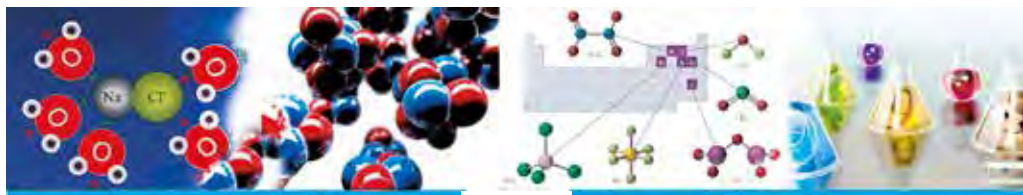
**10. Фасли зимистон сатҳи обҳои ҳавзаҳои ях мебандад. Аммо яхи дар ҳолати саҳт буда ба об намечӯкад. Сабаби ин ҳодисаро фаҳмонед.**

А. Яке аз аномалии физикии об дар 4°C зичии он аз ҳама баланд, яъне ба 1 г/мл баробар аст. Зичии об дар ҳарорати 4°C ҳам баланду ҳам паст аз 1 г/мл мешавад. Аз ин рӯ, ях дар сатҳи чой мегирад.

Б. Моддаҳои саҳт аз моддаҳои моеъ сабук мешаванд.

В. Яхи дар ҳолати саҳт буда ба об намечӯчад.

Г. Мувофиқи ҳарорати ҳаво мечӯкад ё ки намечӯкад.



## БОБИ V

### СИНФҲОИ МУҲИМТАРИНИ МОДДАҲОИ АНОГАРНИКИ

#### 5.1. ТОИФАБАНДИИ МОДДАҲО

#### § 33. ҒАЙРИМЕТАЛЛҲО ВА МЕТАЛЛҲО



Расми 38. Намунаҳои моддаҳои оддӣ ва мураккаб:

- 1 – бихромати калий; 2 – хлориди калий; 3 – оксиди (II) мис; 4 – оҳаксанг;  
5 – порчаҳои металли руҳ; 6 – ангишт; 7 – купорости мис; 8 – сулфур.

Тамоми моддаҳои анорганикӣ аз рӯи таркиб ба моддаҳои оддӣ ва мураккаб ҷудо мешаванд (расми 38). Дар ин бора мо ҳангоми омӯзиши мавзӯи «Моддаҳои оддӣ ва мураккаб» бо мафҳумҳои нахустин шинос шуда будем: (сах. 26, § 9).

Моддаҳои оддӣ аз рӯи хосиятҳои онҳо ба металлҳо ва ғайриметаллҳо ҷудо мешаванд.

Металлҳо фақат аз атомҳои элементҳои кимиёвии металл ташкил ёфтаанд: масалан, мис Cu (расми 39), натрий Na, калий K, оҳан Fe, магний Mg, нуқра Ag, ва ҳоказо.

Ғайриметаллҳо аз атомҳои элементҳои кимиёвии ғайриметалл ташкил ёфтаанд: масалан, хлор Cl, оксиген O<sub>2</sub>, озон O<sub>3</sub>, сулфур S<sub>8</sub>, фосфор P<sub>4</sub>, нитроген N<sub>2</sub> ва ҳоказо.

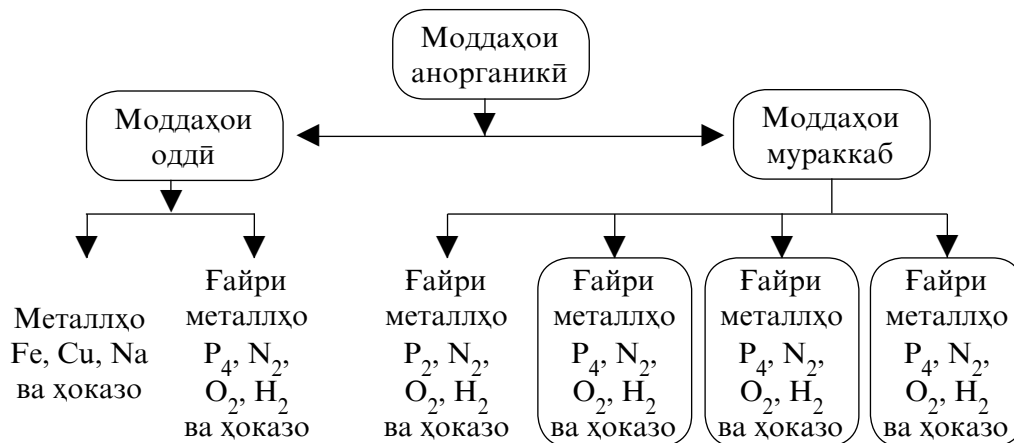
Металлҳо ва ғайриметаллҳо бисёртар соҳиби хусусиятҳои физикиву кимиёвӣ ба ҳам зидданд (ин бо ҳархелагии сохтори электронии атомҳои онҳо тавзеҳ дода мешавад).

Ҷадвали 9

**Муқоисакунии баъзе хусусиятҳои металлҳо ва ғайриметаллҳо**

Моддаҳои оддӣ	Ҳолати агрегатӣ (дар шароити муътадилӣ)	Баъзе хусусиятҳои физикӣ	Навъи панҷараи кристаллӣ	Навъи бофта
Металлҳо	Ба ғайр аз Hg ва Fg ҳамааш сахт	Дурахши металл, гармӣ ва гузаронандагии барқӣ, пластикӣ, ёзандагӣ	Металл	Металл
Ғайриметаллҳо	Сахт (сулфур S <sub>8</sub> , фосфор P <sub>4</sub> , йод I <sub>2</sub> , ва ҳоказо). Моеъ (бром Br <sub>2</sub> ) Газмонанд (хлор Cl <sub>2</sub> , оксиген O <sub>2</sub> , озон O <sub>3</sub> , гидроген H <sub>2</sub> , нитроген N <sub>2</sub> )	Дурахши металл нест, бад будани гармӣ ва гузаронандагии электр ё ки набудани он	Атомӣ (алмос, бор) Молекулярӣ (сахт барои хлор, азот, оксиген)	Коваленти беқутб

Умуман бигирем, ҳангоми таснифоти моддаҳои ғайриорганикӣ кашидани схемаи зерин ба мақсад мувофиқ аст:



## ТОИФАБАНДИИ МОДДАҲОИ МУРАККАБ

Оксиген моддаи оддӣ аст ё мураккаб? Об – чӣ? Барои-чӣ?

Моддаҳои мураккаб одатан ба моддаҳои аноорганикӣ ва органикӣ ҷудо мешаванд: моддаҳои органикӣ гуфта пайвастигиҳои карбонро мегӯянд ( $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$  ва карбонатҳо,  $\text{HCN}$  ва сианидҳо, карбидҳо аз инҳо мустасно ҳастанд); дигар ҳамаи пайвастаҳо моддаҳои аноорганикианд.

Таркиби моддаҳои мураккаб (дуэлементи, яъне бинарӣ ҳамчунин, пайвастагиҳои бисёрэлементи) ба хусусиятҳои кимиёвии он (яъне ба вазифаҳои он ва ишораҳои функционалии он, ба гурӯҳҳо) нигоҳ карда ба синфҳои зерин ҷудо мешавад: оксидҳо, асосҳо, кислотаҳо, намакҳо. Моддаҳои мураккаб аз моддаҳои оддӣ ба кулӣ фарқ мекунанд, онҳоро метавон то ба дараҷаи моддаҳои оддӣ порча намуд. Дар байни моддаҳои мураккаб воситагии узвӣ вучуд дорад.

Порчашавии онҳо дар мавзӯҳои гузашта дар схема алоҳида ҷудо карда нишон дода шудаанд.

Моддаҳои мураккаб аз атомҳои элементҳои гуногун ташкил ёфтаанд, хусусан, оксидҳо моддаҳои мураккабеанд, ки аз атомҳои ду хел элемент ташкил ёфтаанд (пайвастаҳои бинарӣ), асосҳо аз атомҳои се хел унсур, кислотаҳо аз атомҳои ду ё се хел унсур, намакҳо аз атомҳои мураккабанд.



**Ибораҳои таъягоҳӣ:** моддаи аноорганикӣ, моддаи оддӣ, металл, ғайриметаллҳо, моддаи мураккаб, пайвастагии бинарӣ, нишонаи функционалӣ, гурӯҳи функционалӣ, оксид, асос, кислота, намак, карбонат, сианид, карбид.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Кадом моддаҳо, моддаҳои оддӣ номида мешаванд?
2. Хусусиятҳои асосии моддаҳои оддӣ дар чӣ намоён мегардад?
3. Металлҳо ва ғайриметаллҳоро чӣ тавр метавон фарқ намуд?
4. Оё кремний ба металлҳо мансуб аст ё ба ғайриметаллҳо? Ҷавобатонро эзоҳ диҳед.
5. Дар Ўзбекистон ба сифати моддаҳои оддӣ кадом элементҳоро тақрибан истифода менамоянд?
6. Кадом моддаҳо моддаҳои мураккаб номида мешаванд?
7. Ҳангоми ба моддаҳои бинарӣ ва ба пайвастаҳои гурӯҳдори функционалӣ ҷудо кардани моддаҳои мураккаб чиро ба асос мегиранд?

8. Дар маҳалли зистатон моддаҳои мураккаби анорганикии ёфташударо маънидод намоед.
9. Дар Ўзбекистон кадом моддаҳои мураккаби анорганикӣ истехсол карда мешаванд ва аз сари нав мавриди коркард қарор мегиранд?
10. Ҳиссаи массаи ҳар як элементро дар таркиби моддаҳои мураккаби поёнӣ муайян кунед:  $Al_2O_3$ ,  $Ba(OH)_2$ ,  $H_3PO_4$ ,  $KNO_3$ .
11. Массаи 5 мол нитроген ва ҳаҷми онро дар шароити муътадил муайян кунед.

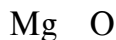
## 5.2. ОКСИДҲО

### § 34. ТАРКИБИ ОКСИДҲО, СОХТ ВА НОМГУЗОРИИ ОНҲО

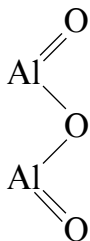
- Моддаҳои мураккабе, ки дар таркибашон ду элемент дошта, яке аз онҳо оксиген бошад, оксидҳо номида мешаванд.
- **Формулаи умумии оксидҳо:**  $Э_2O_n$  (Э–элемент, n – валенти элемент).

Атоми оксиген дар оксидҳо байни худ пайваст намешаванд, балки бо атомҳои дигар элемент дар ҳолати пайвандӣ қарор доранд.

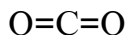
Формулаҳои эмпирикӣ (содда) ва графикаи оксидҳо ба тарзи зерин ифода меёбад:



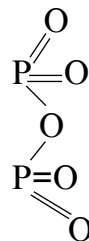
Оксиди магний



Оксиди алюминий



Оксиди карбон (IV)



Оксиди фосфор (V)

**Номидашавӣ.** Номи элементҳои оксиди дорои валентии доимӣ дар шакли «номи элемент + оксид» сохта мешавад: оксиди магний, оксиди алюминий.

Агар элемент ба валентии тағйирёбанда соҳиб буда, оксидҳои чандхела ҳосил кунанд, баъд аз номи элемент валентии он дар дохили

қавс бо рақами римӣ нишон дода мешавад ва аз пушти қавс хатча гузошта, ҳамчунин калимаи «оксид» сабт меёбад:  $\text{CO}_2$  – карбон (IV) – оксид,  $\text{CO}$  – карбон (II) – оксид,  $\text{P}_2\text{O}_3$  – фосфор (III) – оксид,  $\text{P}_2\text{O}_5$  – фосфор (V) – оксид.

Ба номи элемент шумораи оксигенро бо рақамҳои юнонӣ изофа карда, оксидҳоро мумкин аст ифода намуд:  $\text{CO}_2$  – диоксиди карбон,  $\text{SO}_2$  – диоксиди сулфур,  $\text{SO}_3$  – триоксиди сулфур,  $\text{RuO}_4$  – рутений тетраоксид.

Зимни номгузори ба оксидҳо аз рӯи пайдоишашон дар табиат, истифодаи он дар рӯзгор ва аз номҳои таърихиаш низ истифода мебаранд: оҳаки ношукуфта –  $\text{CaO}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  – об,  $\text{SiO}_2$  – рег, кварс,  $\text{MgO}$  – магнезия,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – оҳанги сурх (расми 40)



Расми 40.  $\text{FeO}_3$  минерали оҳансанг.



**Ибораҳои таърихӣ:** оксид, номидашавии оксид, формулаи эмпирикӣ, формулаи графикаӣ.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Кадом моддаҳо оксидҳо номида мешаванд?
2. Формулаи эмпирикӣ ва графикаӣ оксидҳо чӣ гуна ифода меёбанд? Бо мисолҳо тавзеҳ бидиҳед.
3. Оксидҳоро бо кадом номҳо метавон номид?
4. Формулаҳои оксидҳои элементҳои зеринро бо номҳои онҳо нависад: 1) калий; 2) рух; 3) кремний (IV); 4) хром (III); 5) хлор (VII); 6) симоб (II).
5. Формулаҳои графикаӣ оксидҳои зеринро ифода кунед: 1)  $\text{Cu}_2\text{O}$ ; 2)  $\text{P}_2\text{O}_3$ ; 3)  $\text{Mn}_2\text{O}_2$ ; 4)  $\text{SO}_3$ ; 5)  $\text{N}_2\text{O}_3$ .
6. Дар таркиби оксиди оҳан 72,2 % оҳан ва 27,8 % оксиген ҳаст. Формулаи ҳамин оксид ва номи онро ёбед.

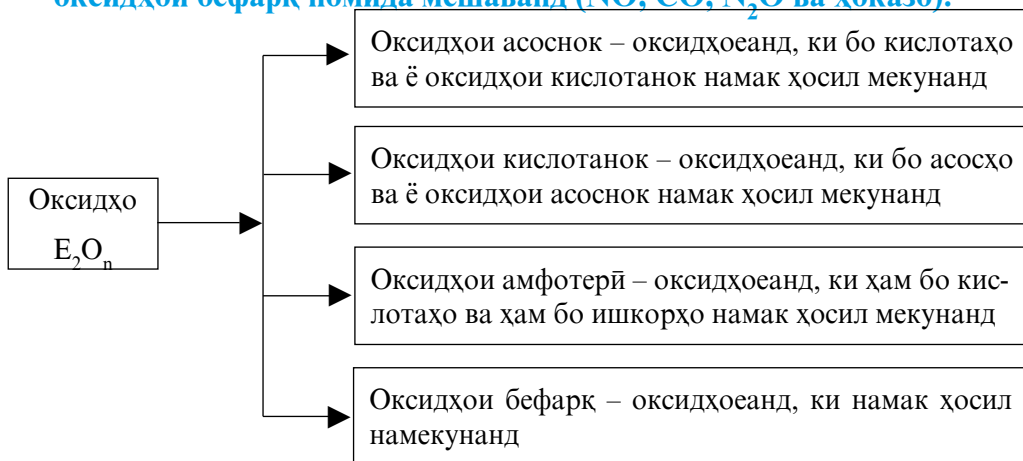
### § 35. ТОИФАБАНДИИ ОКСИДҲО

Оксидҳо аз рӯи хусусиятҳои кимиёвиашон ба намакҳои силкунанда ва ба оксидҳои намакҳои силкунанда ҷудо мешаванд.

- Оксидҳои дар реаксияҳои кимиёвӣ намакҳосилкунанда ба асоснок ( $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{FeO}$ ), кислотанок ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) ва атмосфер ( $\text{ZnO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) тоифабандӣ мегарданд.

**Амфотерӣ** – дар кимиё хусусиятҳои дутарафа – асоснокӣ ва кислотанокиро намоён кардан аст. Аз хусуси хоссаҳои оксидҳои амфотерӣ дар синфи 8 соҳиби маълумоти кофӣ мегардед.

- Оксидҳои ҳангоми реаксияҳои кимиёвӣ намакҳосилнакунанда оксидҳои бепарк номида мешаванд ( $\text{NO}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  ва ҳоказо).



Оксидҳои асоснок ва кислотанок хусусиятҳои ба ҳам муқобил доранд, оксидҳои амфотерӣ мувофиқи шароит мумкин хусусиятҳои кислотанок ва асоснокашонро намоиш диҳанд. Дар ҷадвали зерин баъзе хусусиятҳои оксидҳои асоснок, кислотанок ва амфотерӣ оварда шудаанд.

Ҷадвали 10

Баъзе хусусиятҳои оксидҳои асосдор, кислотадор, амфотерӣ

Хусусиятҳои оксидҳо	оксидҳо		
	Асосдор	Кислотадор	Амфотерӣ
Ҳолати агрегатӣ	Сахт	Сахт, обакӣ, газ	Сахт
Характери гидроксидҳо	Асос	Кислота	Хусусиятҳои кислота асосро намоён мекунад



Таъсирпазирии он бо ишқор	Таъсирпазир нест	Таъсирпазир буда, намак ҳосил мекунад	Таъсирпазир буда, намак ҳосил мекунад
Таъсирпазирии он бо кислота	Таъсирпазир буда, намак ҳосил мекунад	Таъсирпазир нест	Таъсирпазир буда, намак ҳосил мекунад
Таъсирпазирии он бо оксидҳо	Таъсирпазир нест	Таъсирпазир буда, намак ҳосил мекунад	Таъсирпазир буда, намак ҳосил мекунад
Таъсирпазирӣ бо оксиди кислотадор	Таъсирпазир буда, намак ҳосил мекунад	Таъсирпазир нест	Таъсирпазир буда, намак ҳосил мекунад



**Ибораҳои таъриҳӣ:** оксиди намакҳосилкунанда, оксиди намакҳосилнакунанда, оксиди асосдор, оксиди кислотадор, оксиди амфотерӣ, оксиди бифарқ.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Кадом оксидҳо: а) асосдор, б) кислотанок, в) амфотерӣ, г) бифарқ номида мешаванд?
2. Байни 20 г оксиди магний ва 63 г кислотаи нитрат реаксия ҳосил шуда, намак пайдо мешавад, массаи онро ёбед ( $\text{C}$ : 74 г).
3. Формулаҳо ва номҳои оксидҳои оҳан (III), марганес (II, VIII), хром (II, III, VI), сулфур (IV, VI) ва хлор (I, VII) -ро нависед.
4. Реаксияҳои оксиди рухро бо кислотаи сулфат, кислотаи нитрат, кислотаи фосфат, гидроксиди калий нависед.

## § 36. ҲОСИЛ КАРДАНИ ОКСИДҲО ВА ҲОСИЯТҲОИ ОНҲО

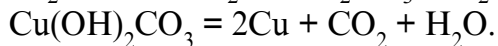
Ҳосилкунии оксидҳо.

1. Дар натиҷаи таъсири байниҳамдигарии моддаҳои оддӣ бо оксиген (сӯзиш):  $4\text{Al} + 3\text{O}_2 = 2\text{Al}_2\text{O}_3$ ;  $4\text{P} + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5$ .

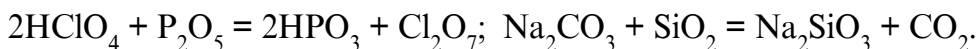
2. Дар натиҷаи таъсири байниҳамдигарии моддаҳои мураккаб бо оксиген:



3. Дар натиҷаи порчашавии моддаҳои мураккаб (асосҳо, кислотаҳо, намакҳо):  $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{H}_2\text{SiO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{SiO}_2$ ;



4. Дар натиҷаи баъзе реаксияҳои дигар:

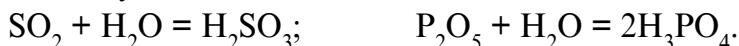


### Хосиятҳои химиявӣ:

1. Ҳангоми таъсири байниҳамдигарии оксидҳои ишқорӣ ва оксидҳои металли ишқориву заминӣ бо об ба таъсир даромада, гидратҳо – ишқорҳои дар об ҳалшавандаро ҳосил мекунад:



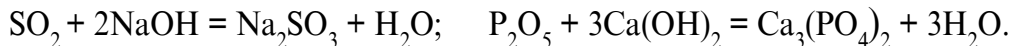
2. Оксидҳои ғайриметаллҳо бо об таъсирпазир гардида, кислотаҳо ҳосил мекунад:



3. Оксидҳои металлҳо бо кислотаҳо таъсирпазир гардида, обу намак ҳосил мекунад:



4. Оксидҳои ғайриметаллҳо бо асосҳо таъсирпазир гардида, обу намак ҳосил мекунад:

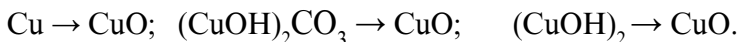


5. Оксидҳои металлҳо бо оксидҳои ғайриметаллҳо таъсирпазир гардида, намак ҳосил мекунад:



### Савол ва супоришҳо:

1. Бо кадом роҳҳо оксиди карбон (IV) ба даст меояд?
2. Барои ба амал баровардани тарҳи поёни кадом муодилаҳои реаксияҳо заруранд, онҳоро нависед:



3. Дар асоси чадвали зерин муодилаҳои реаксияҳои содиршавандашон эҳтимолиро нависед:

Моддаҳо	$\text{SO}_3$	$\text{SiO}_2$	$\text{BaO}$	$\text{CuO}$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{ZnO}$
$\text{H}_2\text{O}$						
$\text{H}_2\text{SO}_3$						
$\text{NaOH}$						

4. 16 г оксиди (II) мис дар шароити мӯътадил бо кадом миқдори ҷеншудаи гидроген ба реаксия мебарояд ва дар ин маврид чанд грамм мис ҳосил мешавад?

## § 37. ИСТИФОДАИ ОКСИДҲОИ МУҲИМТАРИН

### Ангидриди карбонат – $\text{CO}_2$ .

Қисми таркибии доимии ҳаво буда, 0,03 %-и онро ташкил ме-  
диҳад. Физои асосии растаниҳост. Ҳамаи растаниҳои сабз аз ҳаво ба  
воситаи баргҳояшон ангидриди карбонат, бо решаҳояшон обро меё-  
банд ва таҳти таъсири нури хуршед озӯкаи органикӣ ба моддаҳо – ба  
қандҳо мубаддал гашта, ба ҳаво оксигенро ҷудо карда хориҷ мена-  
мояд. Ин ҷараёно фотосинтез меноманд.

Аз ангидриди карбонат ҳангоми газнок намудани нӯшокиҳои ху-  
нук васеъ истифода мебаранд. Ба сифати воситаи сардкунанда ба  
ҳолати саҳт гирифтورشудаи ангидриди карбонат – аз «яхи хушк»  
истифода мебаранд. Ангидриди карбонат ҳангоми истехсоли содаи  
(ҳокаи) ҷомашӯй, содаи нӯшокиҳову ҳар гуна ошомиданиҳо, дигар  
мавод ба сифати ашёи хом ба кор бурда мешавад (расм 41).



Расми 41. «Яхи хушк» ва бо маҳлули ишқордори фонелфталеин таъсирпа-  
зир гардида, нейтрал шудани он ва гум гаштани ранги индикатор.

### Оксиди (IV) кремний – $\text{SiO}_2$ .

Оксиди (IV) кремний ҳам дар табиат васеъ паҳн шудааст, он асо-  
сан дар шакли рег воমেҳӯрад. Рег яке аз масолеҳи муҳимтари сохт-  
мон аст. Сохтори кристалии ин оксиди кремний шакли ба худ хосеро  
дорост, ки кварс номида мешавад. Вай дорои қобилияти гузаронан-  
дагии нурҳои ултрабунафш аст, бинобар ин дар илму амалиёти тиб  
дар асбобҳои, ки бо нури ултрабунафш кор мекунанд истифода ме-  
гардад. Азбаски душворнопазир аст, аз он имкони тайёр кардани  
зарфҳои шишагини кимиёвӣ фароҳам мегардад. Навҳои гуногуни  
табиӣ кварс: аметист, сапфир (лоҷувард), халседон, ба сифати ми-  
нералҳои ёкутдор – сангҳои гаронбаҳо ва нимгаронбаҳон заргарӣ ба  
кор меравад. Ба ғайр аз ин барои физикаи нимноқилҳо дар тайёр на-  
мудани нимноқили кремний яке аз маводи асосӣ ба ҳисоб меравад.

### Оксиди калсий – CaO.

Ин оксидро оҳаки ношукуфта ё ки ба таъбири мардум оҳак меноманд. Оҳаксанги дар табиат мавҷударо сӯзонда ба даст меоваранд. Барои саноати сохтмон маводи асосии ашёи хом ба ҳисоб меоравад. Аз он омехтаҳои гуногун, семент ба даст меояд. Дар сурати афзудани кислотанокии хок ба миқдори маълум онро барои нейтрал кунонидан ҳам ба кор мебаранд. Ҷиҳати бартароф сохтани хашароти зараррасон дар танаи дарахтон ва дигар растаниҳо маҳлули обдори онро ба кор мебаранд, ки натиҷаи хуб медиҳад. Ҳангоми истехсоли моддаҳои кимиёвӣ низ аҳамияти калон доад.

### Оксиди (VI) сулфур – SO<sub>3</sub>.

Ин оксиди олтингӯгирдро ангидриди сулфат ҳам меноманд. Дар табиат дар шакли озод вонамехӯрад. Онро ҳангоми сӯзондани колчегани оҳан, ки ангидриди сулфат ҳосил мешавад, (оксиди сулфур (IV) – SO<sub>2</sub>) оксид кунонида мегиранд. Асосан барои истехсоли кислотаи сулфат ба кор мебаранд. Кислотаи сулфат дар навбати худ барои ба даст овардани бисёре аз моддаҳои дигар, препаратҳои доруворӣ яке аз ашёи хоми асосӣ ба ҳисоб меоравад, ба тарзи инфиродӣ (индивидуалӣ) дар батареяҳои аккумуляторҳои автомобилҳо ба кор бурда мешавад.



Расми 42. Ҳолати газшакли NO<sub>2</sub> ва вазъияти он дар муҳити яхбаста.

### Оксиди (IV) нитроген – NO<sub>2</sub>.

Оксиди мазкур дар табиат пайдо намешавад (расми 42). Асосан бо роҳи синтетикӣ ба даст оварда, барои истехсоли кислотаи нитрат сарф карда мешавад. Кислотаи нитрат дар навбати худ барои истехсол намудани нуриҳои азотдори минералӣ, нитропайвастаҳо, бисёр дорувор манбаи асосист.

## 5.3. АСОСҲО

### § 38. ТАРКИБИ АСОСҲО, СОХТ ВА НОМГУЗОРИИ ОНҲО

- Асосҳо гуфта моддаҳои мураккабро меноманд, ки аз атоми металл ва аз як ё якчанд гидроксогурӯҳҳо ташкил ёфтаанд (гидроксиди аммоний ҳам NH<sub>4</sub>OH ба ҳамин гурӯҳи моддаҳо медарояд).

- Шумораи гидроксогурӯхҳои дар таркиби асосҳо буда ба валентии атоми металл аз ҷиҳати шумора баробар мешавад, чунки гидроксогурӯх ба таври шартӣ яквалента аст.
- Асосҳо ба тоифаи моддаҳои гурӯҳдори функционалӣ мансубанд.
- Формулаи умумии асосҳо ба тарзи  $M(OH)_n$  ифода меёбад: дар ин ҷо  $M$  – атоми металл;  $n$  – валентии атоми металл аст.

Дар асосҳо атоми оксиген дар байни атоми нитроген ва металл бо ҳар яке аз онҳо дар ҳоле, ки бофта ҳосил мекунад, ҷойгир мешавад.

**Номидашавиаш.** Номи асосҳо барои металлҳои валентдори тағйирнопазир дар шакли «номи атоми металл + гидроксид» сохта мешавад: гидроксиди калий –  $KOH$ , гидроксиди барий –  $Ba(OH)_2$ , гидроксиди арзиз –  $Al(OH)_3$ .

Агар атоми металл валентии тағйирёбанда бошад ва якчанд хел гидроксидҳо ҳосил кунад, баъд аз номи атоми металл валентии он дар дохили қавс бо рақами римӣ нишон дода ва баъди қавс хатча гузошта, боз калимаи гидроксид нависта мешавад: гидроксиди висмут (III) –  $Bi(OH)_3$ , гидроксиди мис (II) –  $Cu(OH)_2$ . Ба номи атоми металл бо роҳи илова кардани рақамҳои римии гидроксогурӯх гидроксидҳоро номгузорӣ намудан мумкин аст:  $Ca(OH)_2$  – гидроксиди калсий;  $Bi(OH)_3$  – гидроксиди висмут.



**Ибораҳои тақиягӯӣ:** атоми металл, гидроксогурӯх, номи гидроксид.

**Савол ва супоришҳо:**

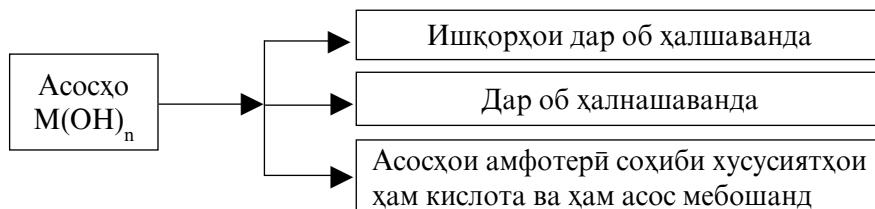


1. Қадом моддаҳо асосҳо номида мешавад?
2. Асосҳо чӣ гуна номгузорӣ мешаванд?
3. Формулаҳои эмпирикӣ ва тасвирёбии графикаи гидроксиди барий, гидроксиди калий, гидроксиди калсий, гидроксиди арзиз, гидроксиди торийро нависед.
4. Формулаҳо ва номҳои асосҳоеро нависед, ки ба оксидҳои зерин мувофиқ оянд:  $CaO$ ,  $Li_2O$ ,  $FeO$ ,  $Al_2O_3$ .

## § 39. ТОИФАБАНДИИ АСОСҲО

Асосҳо аз рӯи хусусиятҳои физикии худ, яъне дар об ҳалшавӣ, ё ҳалношавӣ, ба асосҳои дар ишқор ва об ҳалшаванда, ҳамчунин ба хусусиятҳои кимиёвиашон нигоҳ карда, ба асосҳои амфотерӣ ҳам ҷудо мешаванд.

- Асосҳое, ки дар об ҳал мешаванд, ишқорҳо номида мешаванд (NaOH, KOH).
- Дигар ҳамаи асосҳо ба гурӯҳи асосҳои дар об ҳалшаванда мансубанд ( $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ..).
- Асосҳои амфотерӣ хусусиятҳои ҳам кислота ва ҳам асосро намоён месозанд ( $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Cr}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ..).



Асосҳои дар об ҳалшаванда азбаски соҳиби хусусиятҳои шикафта афсурда кардани пӯст ва бофтаҳо мебошанд, ишқорҳои хӯранда (маҳвкунанда) номида шуданд.

KOH – калии хӯранда.

NaOH – натрии хӯранда.

Ҳангоми кор бо ишқорҳо бояд эҳтиёткорона амал намуд.



**Ибораҳои таъягоҳӣ:** ишқор, асосҳои дар об ҳалшавандаву ҳалнашаванда, асосҳои амфотерӣ.

**Савол ва супоришҳо:**

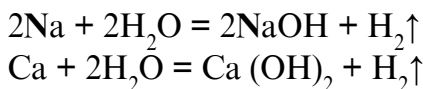


1. Асосҳоро ба кадом гурӯҳҳо чудо кардан мумкин аст?
2. Асосҳои дар об ҳалшавандаро бо кадом унвони умумӣ номгузорӣ кардан метавон?
3. Оё хусусиятҳои асосҳои амфотерӣ бо мавқеи металлҳои ҳосилкунандаи онҳо, ки дар Системаи даврӣ омадаанд, вобастагӣ доранд?
4. Формулаҳои асосҳои амфотерии аз маъданҳои алюминӣ, хром, рух ҳосилшавандаро нависед ва муодилаҳои реаксияҳоеро, ки хусусиятҳои амфотерии онҳоро тасдиқ мекунад, тартиб диҳед.
5. Формулаи асосҳоеро, ки соҳиби таркиби зерин мебошанд, аниқ кунед: Mn – 61,8%; O – 36%; H – 2,22%.

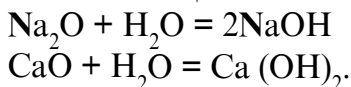
## § 40. ҲОСИЛКУНИИ АСОСҲО ВА ХОСИЯТҲОИ ОНҲО

**Ҳосилкунӣ.**

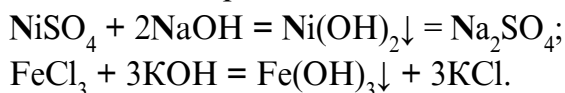
1. Дар натиҷаи таъсирнокии ишқорҳо ва металлҳо ишқорӣ-заминаӣ бо об ба даст меоянд (расми 43):



2. Дар натиҷаи таъсири байниҳамдигарии оксидҳои металлҳои ишқорӣ ва ишқорӣ-заминӣ бо об ҳосил мешавад:



3. Дар натиҷаи таъсири байниҳамдигарии маҳлули намакҳои асосҳои дар об ҳалнашаванда бо ишқор ҳосил мешавад:



#### Ҳосиятҳои физикӣ.

Асосҳо – соҳиби рангҳои гуногун буда, моддаҳои сахтанд: KOH, NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub> – сафедранг; Ni(OH)<sub>2</sub> – сабзранг; Fe(OH)<sub>3</sub> – сурхи зардранг ва ҳоказо.

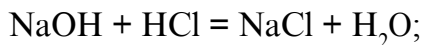
Гидроксидҳои металлҳои ишқорӣ ва ишқорӣ-заминӣ (ба ғайр аз бериллий ва магний) дар об ҳал мешаванд. Асосҳои дигар дар об ҳал намешаванд ва ё камҳалшавандаанд. Дар гиреҳҳои панҷараҳои кристаллии асосҳои сахт ионҳои металл ва ионҳо-гидроксидҳо ҳастанд.

#### Ҳосиятҳои кимиёвӣ.

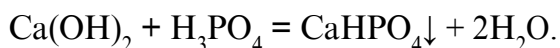
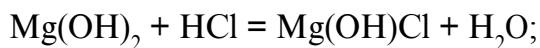
1. Асосҳои дар об ҳалшаванда ранги аксари индикаторҳоро дигаргун месозад. Масалан, маҳлули обдор-спиртдори фэнолфталеин дар ҳар кадом об таҳти таъсири асоси ҳалшаванда ранги сурхи сиёҳтобро мегирад.

Номи индикатор	Ранги он дар муҳити нейтралӣ	Ранги он дар маҳлули ишқорӣ
Лакмус	Бунафш	Кабуд
Метилзаргулдор	Норанҷӣ	Зард
Фенолфталеин	Беранг	Сурхи сиёҳтоб

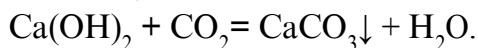
2. Асосҳо бо кислотаҳо таъсирпазир гардида, намак ва об ҳосил мекунанд (ин реаксия номи реаксияи нейтралкунониро ба худ гирифтааст):



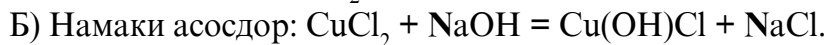
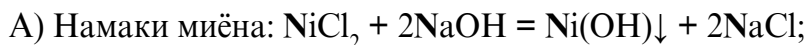
Расми 43. Таъсири об ба Na.



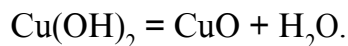
3. Асосҳо бо оксидҳои кислотанок таъсир мерасонанд ва обу намак ҳосил мекунанд (ин реаксия метавонад намунаи реаксияи нейтрализатсия буда бошад):



4. Ишқорҳо бо намакҳо ба таъсир мебароянд, асоси нав ва намак ҳосил мекунанд (ба шароит нигариста миёна ва ё асосдор):



5. Ҳангоми тафсонидани гидроксидҳои ҳалшаванда онҳо ба оксиди металл ва ба об таъзия мешаванд (ба ғайр аз  $\text{KOH}$  ва  $\text{NaOH}$ ):



**Ибораҳои таъяғҳӣ:** асосҳо, асосҳои дар об ҳалшаванда, асосҳои дар об ҳалнашаванда, намаки асосдор.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Қадом моддаҳо асосҳо номида мешаванд?
2. Реаксияи нейтралликунониро бо мисолҳо фаҳмонед.
3. Реаксияҳои байни пайвастагиҳои зеринро нависед: 1) гидроксиди калий + кислотаи нитрат; 2) гидроксиди калий + (II)-хлориди никел; 3) гидроксиди висмут + кислотаи сулфат; 4) гидроксиди калий + кислотаи силикат; 5) гидроксиди натрий + сульфати магний.
4. Ҳангоми ба реаксия даромадани 8 г гидроксиди натрий бо 19 г кислотаи сулфат чӣ миқдор маҳсулот хоҳад монд?

## § 41. ИСТИФОДАИ АСОСҲОИ МУҲИМТАРИН

### Гидроксиди натрий (натрий хӯранда) – $\text{NaOH}$ .

Моддаи сафедранг, дар об хуб ҳал мешавад, ҳатто буғҳои дар ҳаво будаи обро ҳам мепазирад, моддаи саҳти (гидроскопӣ) моеъшавандааст. Маҳлули беқуввати обии гидроксиди натрий чун бо даст расад мисли собун кафк мекунанд, он пӯстро шикоф мекунанд. Бинобар ин онҳоро бо номҳои техникӣ «натрий шикофкунанда» ва ё «со-



даи каустикӣ» ҳам меноманд. Ҳангоми кор бо натрии хӯранда ниҳоят эҳтиёткор бояд шуд. Он набояд ба либосу пӯст расад.

Гидроксиди натрий дар саноат бисёр истехсол карда мешавад. Дар саноат онро аз маҳлули намаки ош (намаки хлориди натрий) бо роҳи электролиз (майдакунӣ бо кӯмаки ҷараёни барқ) ба даст меоваранд.

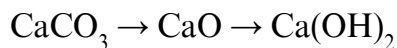
Гидроксиди натрий – барои саноати кимиё яке аз муҳимтарин хомашёст: он барои тоза кардани маҳсулоти нафтӣ, собуну коғаз, истехсоли нахҳои бофандагӣ ва нахҳои сунъӣ, ҳамчунин дар бахшҳои гуногуни саноат ба кор меравад.

### **Гидроксиди калий (калии хӯранда шикофкунанда) – КОН.**

Моддаи сафедранги сахт аст, дар об хуб ҳал мешавад, аз ҷиҳати хусусиятҳои ба натрии хӯранда басо монанд аст. Дар саноат мисли натрии хӯранда аз маҳлули намаки хлориди калий бо роҳи электролиз гирифта мешавад. Таъсири он пурзӯр аст, мисли таъсири натрии хӯранда аст, ба иллати қимматнокии арзиш камтар ба кор бурда мешавад.

### **Гидроксиди калсий (оҳаки шукуфта) – Ca(OH)<sub>2</sub>.**

Моддаи сафедранги ғовак аст, аз асосҳои пурзӯр ба ҳисоб меравад, дар об кам ҳал мешавад: дар 1 л об дар ҳарорати 20°C ба миқдори 1, 56 г ҳал мешавад. Маҳлули якҷинсаи он дар об «оби оҳакдор» номида мешавад (дар шакли лойолуд онро «шири оҳак» низ меноманд) ва ба муҳити ишқорӣ соҳиб мегардад. Дар саноат оҳаксангро сӯзонда оксиди калсий ба даст дароварда мешавад – оҳаки ношукуфта (ё ки оҳаки оддӣ) бо таъсири об ҳосил карда мешавад:



Оҳаки шукуфта асосан дар сохтмон ҳангоми тайёр кардани масолеҳи сементдор, регдор ва дигар анвои омехтагӣ (хусусан омехтаи он бо об ва рег «омехтаи оҳакдор» номида мешавад ва ҳангоми рехтани хиштҳо ба кор бурда мешавад), барои нейтралитети хокҳои дорои кислотанокӣ зиёд, ба сифати воситаи мубориза бар зидди зараркунандагони хоҷагии қишлоқ истифода бурда мешавад.



**Ибораҳои таъриҳӣ:** натрии хӯранда (шикофкунанда), содаи каустикӣ, моддаи гигроскопӣ, электролиз, калии хӯранда (шикофкунанда), оҳаки шукуфта, оби оҳакдор, шири оҳак, омехтаи оҳакдор.



### Савол ва супоришҳо:

1. Гидроксиди калсийро бо кадом роҳ метавон ҳосил намуд? Муодилаҳои реаксияро нависед
2. «Оҳаки шукуфта», «оҳаки ношукуфта», «шири оҳак», «оби оҳакдор» чиро мефаҳмонанд?
3. Ҳангоми ҳосил кардани гидроксидҳои натрий ва калий кадом реаксияи кимиёвӣ рух медиҳад, муодилаи онро нависед.
4. Барои ба даст даровардани 14,8 г оҳаки шукуфта чӣ қадар оҳаксанг даркор мешавад?

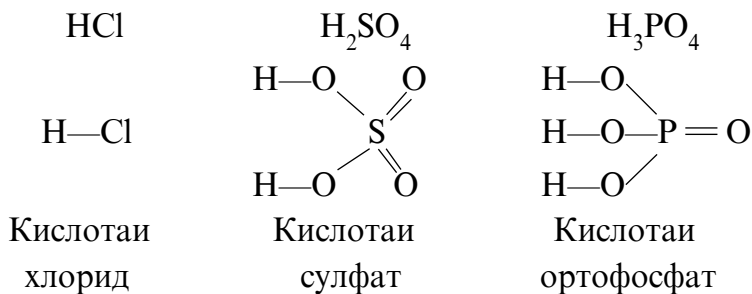
## 5.4. КИСЛОТАҲО

### § 42. ТАРКИБИ КИСЛОТАҲО, СОХТ ВА НОМГУЗОРИИ ОНҲО

- Кислотаҳо моддаҳои мураккаб буда дар таркибашон атомҳои гидроген қобили ивазшавӣ бо атомҳои металл ва пасмондаҳои кислотаро доранд.
- Шумораи гидроген дар таркиби кислота аз ҷиҳати шумора бо валентии бақияи кислота баробар мешавад, чунки гидроген яквалента аст.
- Кислотаҳо ба тоифаи моддаҳои гурӯҳдори функционалӣ мансубанд.
- Формулаи умумии кислотаҳо бо тарзи  $H_nK$  ифода меёбад: дар ин ҷо  $K$ -пасмондаи кислота;  $n$  – валентии пасмондаи кислота.

Дар кислотаҳо гидроген бо пасмондаи кислота бевосита бофта ҳосил карда, пайваст мегардад.

Тасвирёбии эмпирикӣ ва графикаи кислотаҳоро ба тарзи зерин мумкин аст ифода намуд:



**Номидашавӣ.** Номҳои кислотаҳо аз номи пасмондаи кислота баҳам меояд. Дар ин маврид бақияҳои кислотаҳои асосии зерин ва номҳои ба он мувофиқи кислотаҳо, ҳамчунин формулаҳои онҳо дар ҷадвали зерин оварда мешаванд (валентии пасмондаҳои кислота бо ҳатчаҳо нишон дода шудаанд).

Номҳои кислотаҳо

Номи мувофиқи кислота	Формулаи кислота	Формулаи пасмондаи кислота	Номи пасмондаи кислота
Фторид	HF	-F	Фторид
Хлорид	HCl	-Cl	Хлорид
Бромид	HBr	-Br	Бромид
Йодид	HJ	-J	Йодид
Сианид	HCN	-CN	Сианид
Сулфид	H <sub>2</sub> S	=S	Сулфид
Сулфит	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	=SO <sub>3</sub>	Сулфит
Сулфат	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	=SO <sub>4</sub>	Сулфат
Нитрит	HNO <sub>2</sub>	-NO <sub>2</sub>	Нитрит
Нитрат	HNO <sub>3</sub>	-NO <sub>3</sub>	Нитрат
Ортофосфат	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	=PO <sub>4</sub>	Ортофосфат
Фосфит	H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub>	=PO <sub>3</sub>	Ортофосфат
Метафосфат	HPO <sub>3</sub>	-PO <sub>3</sub>	Фосфит
Пирофосфат	H <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	≡P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Метафосфат
Дихромат	H <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	=Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Пирофосфат
Хромат	H <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	=CrO <sub>4</sub>	Дихромат
Силикат	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	=SiO <sub>3</sub>	Силикат
Борат	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	=BO <sub>3</sub>	Борат
Перманганат	HMgO <sub>4</sub>	-MnO <sub>4</sub>	Перманганат
Манганат	H <sub>2</sub> MnO <sub>4</sub>	=MnO <sub>4</sub>	Манганат
Арсенат	H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>	=AsO <sub>4</sub>	Арсенат
Арсенит	H <sub>3</sub> AsO <sub>3</sub>	=AsO <sub>3</sub>	Арсенит
Перхлорат	HClO <sub>4</sub>	-ClO <sub>4</sub>	Перхлорат
Хлорат	HClO <sub>3</sub>	-ClO <sub>3</sub>	Хлорат
Хлорит	HClO <sub>2</sub>	-ClO <sub>2</sub>	Хлорит
Гипохлорит	HClO	-ClO	Гипохлорит
Бромит	HBrO <sub>2</sub>	-BrO <sub>2</sub>	Бромит
Пербромат	HBrO <sub>4</sub>	-BrO <sub>4</sub>	Пербромат
Карбонат	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	=CO <sub>3</sub>	Карбонат

Пас, маълум мегардад, ки номи кислота бо калимаҳои «номи бақия кислота + кислота» пайваста навишта мешудааст.



**Ибораҳои такаюғӣ:** кислота, бақияи кислота, фторид, флорид, бромид, йодид, сианид, сулфид, сулфат, нитрит, нитрат, ортофосфат, фосфит, перефосфат, дихромат, хромат, силикат, борат, перманганат, манганат, арсенат, перхлорат, силикат, пирофосфат, хромат, хлорат, хлорит, гипохлорит, бромит, бромат, оксалат, карбонат.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Кадом моддаҳо кислотаҳо номида мешаванд?
2. Шумо чиро ба назар мегиред, ки агар бароятон гуфтанд: кислотаҳо ба моддаҳои гурӯҳдори функционалӣ мансубанд?
3. Номи кислотаҳо чӣ гуна таркиб меёбад?
4. Формулаи графикаи кислотаҳои зеринро нависед:  $H_2S$ ,  $H_2SO_3$ ,  $HClO$ .

### § 43. ТОИФАБАНДИИ КИСЛОТАҲО

Аз рӯи мавҷудияти атоми оксиген дар таркиби кислотаҳо онҳо бо оксигендору беоксиген тоифабандӣ мегарданд:



Ба кислотаҳои беоксиген инҳоро мисол овардан мумкин аст: $HF$ , $HCl$ , $HBr$ , $HJ$ , $HCN$ , $H_2S$ .	Ба кислотаҳои оксигендор инҳоро мисол кардан мумкин аст: $H_2SO_4$ , $HNO_3$ , $H_3PO_4$ , $H_2CrO_4$ , $H_2SiO_3$ , $H_3BO_3$ .
---	--

Ба шумораи гидрогени таркиби кислотаҳо нигариста, онҳо ба кислотаҳои якасоса, дуасоса, сеасоса, чорасоса ва чандинасоса тоифабандӣ мегарданд:

Барои асоснокии кислотаҳо дар ҷадвали зерин мисолҳо оварда шудаанд.

Асоснокни кислотаҳо

Якасоса	Дуасоса	Сеасоса	Чандинасоса
HF	$H_2C_2O_4$	$H_3AsO_4$	$H_4P_2O_7$
HCl	$H_2CO_3$	$H_3AsO_4$	
HBr	$H_2S$	$H_3PO_4$	
HJ	$H_2SO_3$	$H_3BO_3$	
HCN	$H_2SO_4$		
$HNO_2$	$H_2Cr_2O_7$		
$HNO_3$	$H_2CrO_4$		



**Ибораҳои тақяғоҳӣ:** кислотаҳои беоксиген, кислотаҳои оксигендор, кислотаи якасоса, кислотаи дуасоса, кислотаи сеасоса, кислотаи чорасоса, кислотаи чандинасоса.



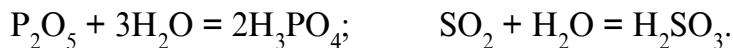
**Савол ва супоришҳо:**

1. Кислотаҳо дар асоси кадом нишонаҳо яшон тоифабандӣ мешаванд?
2. Моддаҳоеро, ки аз онҳо ҳосил кардани кислотаҳои якасоса имкон дорад, нишон диҳед:  $CO$ ,  $SO_2$ ,  $NO_2$ ,  $P_2O_5$ ,  $Cl_2$ ,  $S$ .
3. Ба ғайр аз сулфур кадом моддаҳои оддӣ мумкин аст бо гидроген бевосита пайваста кислотаи дуасоса ҳосил кунанд?

**§ 44. ҲОСИЛ КАРДАНИ КИСЛОТАҲО ВА ХУСУСИЯТҲОИ ОНҲО**

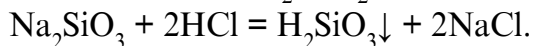
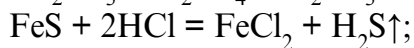
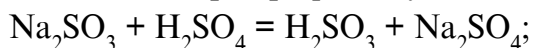
**Ҳосилкунӣ.** Кислотаҳоро бо усулҳои зерин ҳосил мекунам:

1. Кислотаҳои оксигендорро бо оксидҳои кислотадор дар натиҷаи таъсири байниҳамдигариашон бо об мумкин аст ба даст даровард:



2. Кислотаҳои беоксигендорро бо ғайриметаллҳо, таҳти таъсири гидроген ва маҳсулоти ҳосилшударо дар об ҳал карда ба даст овардан мумкин аст:  $H_2 + Cl_2 + 2HCl$  (маҳлули дар об будаи он кислотаи хлорид);  $H_2 + S = H_2S$  (маҳлули обии он кислотаи сулфид).

3. Кислотаҳоро ба воситаи таъсиррасонӣ ба намакҳои онҳо бо кислотаҳои дигар гирифтани мумкин аст:



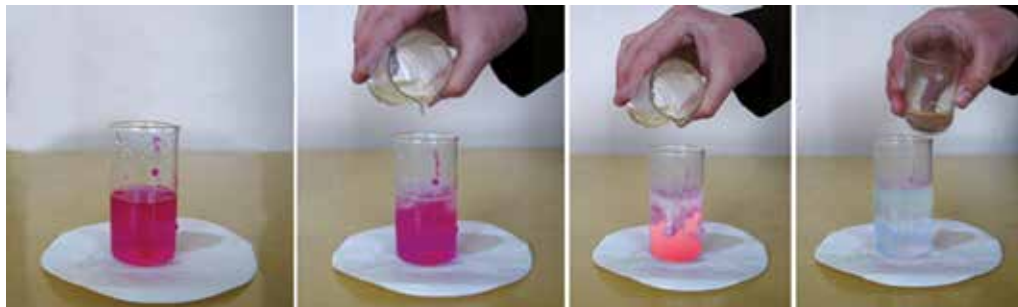
**Хосиятҳои физикӣ.** Кислотаҳо мумкин аст саҳт (борат, ортофосфат), моеъ (кислотаҳои сулфат, нитрат) бошанд. Бисёрӣ онҳо дар об хуб ҳал мешаванд, маҳлулҳои баъзе газҳо низ дар об (хлориди гидроген HCl, бромиди гидроген HBr, сулфиди гидроген H<sub>2</sub>S) кислотаҳо ба ҳисоб мераванд. Дар молекулаҳои кислота гидроген бо пасмондаҳои кислота дар шакли пайваст вучуд доранд.

**Хосиятҳои кимиёвӣ.** Хусусиятҳои кимиёвии кислотаҳо аз басо ғаёл будани ин моддаҳо далолат медиҳад:

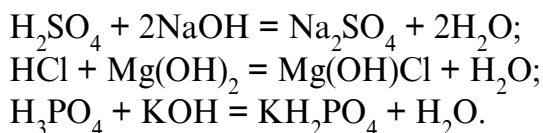
1. Кислотаҳо ранги бисёр индикаторҳоро дигаргун месозад. Масалан, дар чадвали зерин тағйири ранг намудани индикаторҳо таҳти таъсири кислотаҳо оварда шудааст.

Номи индикатор	Ранги он дар муҳити нейтралӣ	Ранги он дар маҳлули кислота
Лакмус	Бунафша	Сурх
Метилзаргулдор	Беранг	Беранг
Фенолфталеин	Зарди баланд	Сурхи баланд

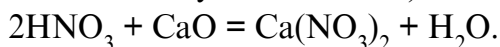
2. Кислотаҳои бо асосҳо таъсирпазир гардида, намаку об ҳосил мекунанд (ин ҳодиса реаксияи нейтралкунонӣ номида шудааст) (расми 44).



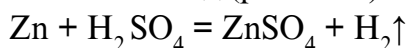
Расми 44. Маҳлули ишқорӣи фенолфталеиндорро бо маҳлули кислота нейтралӣ кунонидан боиси аз байн рафтани ранги индикатор мегардад.



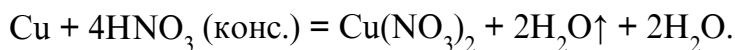
3. Кислотаҳо бо оксидҳои асосдор таъсирпазир гашта, намаку об ҳосил меку-  
нанд (ин ҳодиса низ ба реаксияи нейтрал-  
кунонӣ мисол шуда метавонад):



4. Кислотаҳо бо металлҳо таъсирпазир  
гашта, намак ва ба шароит нигариста гид-  
роген ҷудо мекунанд ё ки маҳсулоти дигар  
ҳосил менамоянд (расми 45):



Дар қатори фаъолии металлҳо дар самти  
чапи гидроген металлҳо қарор гирифтаанд, онҳо гидрогенро аз кис-  
лотаҳо танг карда мебароранд, дар самти рост бударо танг карда  
намебароранд ва дар ин маврид маҳсулоти дигар ҳосил мешавад  
(расми 46):



### Қатори фаъолияти металлҳо

Гидрогенро танг карда мебарорад													H <sub>2</sub>	Гидрогенро танг карда наметавонад				
Li	Cs	K	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Ni	Sn		Pb	Cu	Ag	Hg	Au



Расми 46. Бо ҳам таъсирпазирии мис ва дигар баъзе металлҳо бо кислотаҳои гуногун.



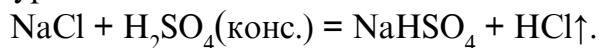
Расми 45. Дар кислотаи сулфат об шудани рух (сурб) ва ҷудо шуда баромадани гидроген.

5. Кислотаҳо бо намакҳо таъсирпазир гашта, кислотаи нав ва намак (ба шароит нигариста миёна ва ё турш) ҳосил мекунад:

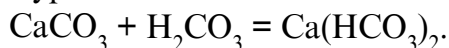
А. Намаки миёна ва кислотаи нав



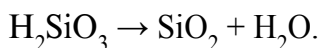
Б. Намаки турш ва кислотаи нав



В. Фақат намаки турш



6. Кислотаҳо ҳини тафсонидан ба оксиди кислотадор ва ба об майда мешаванд:



**Ибораҳои таъриҳӣ:** кислота, кислотаҳои беоксиген, кислотаҳои оксигендор, реаксияи нейтралгардонӣ, оксиди кислотадор, намаки турш, қатори фаъоли металлҳо.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Кислотаҳо бо кадом усулҳо дарёфт мегарданд? Кислотаи сулфат, кислотаи сулфид, кислотаи карбонат соҳиби кадом муодилаҳои реаксия мебошанд, нависед.
2. Ба кислотаҳои борат, манганат, сулфат, сулфит, нитрат, ортофосфат кадом оксидҳои кислотадор рост меоянд, формулаашро нависед.
3. Аз металлҳои зерин кадомашон аз кислотаи хлорид гидрогенро сиконда мебароранд: калий, барий, симоб, оҳан, мис, нукура, натрий, магний, алюминий, рух?
4. Муодилаи реаксияҳои байни ин моддаҳоро нависед: 1) гидроксиди калий + кислотаи нитрат; 2) кислотаи сулфат + хлориди натрий; 3) оксиди (II) мис + кислотаи сулфат; 4) карбонати натрий + оксиди (IV) кремний; 5) кислотаи хлорид + карбонати магний.
5. 196 г. гидроксиди мис ва 73 г кислотаи хлорид байни худ ба реаксия даромада, чӣ қадар маҳсулот ҳосил мекунад?





## Машғулияти амалии 6.

### **АНЧОМ ДОДАНИ РЕАКСИЯҲОИ ТАБОДУЛИ БАЙНИ КИСЛОТАИ СУЛФАТ ВА ОКСИДИ (II) МИС, ҲАМЧУНИН ОКСИДИ (III) ОҲАН ВА АЗ МАҲЛУЛ ҶУДО КАРДАНИ МАҲСУЛОТИ РЕАКСИЯ**

Ин машғулияти амалӣ имкон медиҳад, ки таъсирпазирии байниҳамдигарии оксидҳои металлҳо бо кислотаҳо, анҷом додани реаксияҳо ва шарту шароити баргузори реаксияро доништа гирем.

Оксиди (II) мис ва оксиди (III) оҳан бо кислотаи сулфат байни худ таъсирпазир мегарданд ва ин ҳодиса мумкин аст мувоҷиҳ анҷом дода шавад.

- **Реаксияи таъсирпазирии оксидҳои металл бо кислотаи сулфат нависта мешавад.**
- **Ба пробирка 5 мл маҳлули кислотаи сулфатро эҳтиёткорона рехта, маҳлулро то ба дараҷаи ҷӯшонидан метафсонанд. Ҳангоми кор бо кислотаи сулфат ва тафсонидани он басо эҳтиёткор бошед!**
- **Ба маҳлули ҷӯшонидани кислотаи сулфат бо асочаи шишагин таъсир мерасонем, онро тақон дода омехта, сипас, кам-кам оксиди (II) мисро изофа намуда, оксид то даме ки ҳал нашавад, ин ҷараён идома пайдо мекунад.**
- **Маҳлулро ба косачаи чинӣ филтр карда мегирем ва косачаро дар ҳалқаи штатив устувор мекунем. То даме ки кристаллҳои намак ҳосил шаванд, дар алангаи лампаи спиртӣ онро метафсонем.**
- **Ба намуди берунаи кристаллҳои намаки ҳосилшуда эътибор диҳед. Ҳангоми таҷриба ба намуди беруна ва ранги моддаҳои мавриди истифода эътибор диҳед.**

**Аз рӯйи кори иҷрошуда бо тартиби зер ҳисобот нависта мешавад:**

1. Мавзӯ ва мақсади кор.
2. Рӯйхати таҷҳизоти зарурӣ ва реактивҳо ҳангоми кор.
3. Ҳар яке аз қисмҳои мавриди ба сурати ҷудоғона номгузорӣ намуда, тартиби иҷрои кор ба таври мухтасар эзоҳ дода мешавад. Дар ҷараёни иҷрои кор расми асбобҳои мавриди истифодаро мекашем. Аз рӯйи ҳодисаҳои содиргардида ҳулосаҳо ҳосил карда мешавад.
4. Муодилаҳои реаксияи содиршуда нависта мешавад.
5. Дар давоми кор аз рӯйи натиҷаҳои ба даст омада ҳулосаҳои ниҳоиро баён кардан.

## § 45. ИСТИФОДАИ КИСЛОТАҲОИ МУҲИМТАРИН



Расми 47. Таъсири кислотаи сулфат ба чӯб.

### Кислотаи сулфат – $H_2SO_4$ .

Ин моеъ равшаншакли берангу бебӯй буда, аз об қариб ки ду бор вазнин аст, об басо нағз ҳал мешавад.

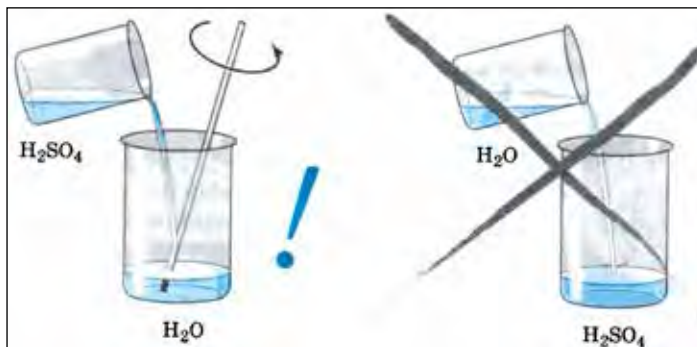
Кислотаи сулфат дар хушк кардани ҳаво ва газҳои ҳархела, ҳамчунин кашида гирифтани оби дар таркиби моддаҳои гуногун буда ба кор меравад (расми 47).

Агар кислотаи сулфати концентронидашуда ба пӯст расад, пӯстро месӯзонад. Бинобар ин ҳангоми кор бо кислотаи сулфат эҳтиёт шудан даркор аст. Набояд роҳ дод, ки он ба пӯсту пӯшок бирасад. Кислотаи сулфат бо об омехта гардида, миқдори зиёд гармӣ хориҷ мекунад, ҳангоми тайёр кардани маҳлули он кислотаро сартосари девори зарф дар ҳоле, ки чакра-чакра мечаконем, охиставу сокин ба об бояд бирехт (расми 48). Дар акси ҳол ба болои кислота об рехта шавад онҳо ҳануз пурра омехта нагардида, маҳлул мечӯшад ва омехтаи чӯшон зарфи шишагинро кафонда ва дар оқибат ба пӯшок, ба пӯст, ба чашм мумкин аст пош хӯрад.

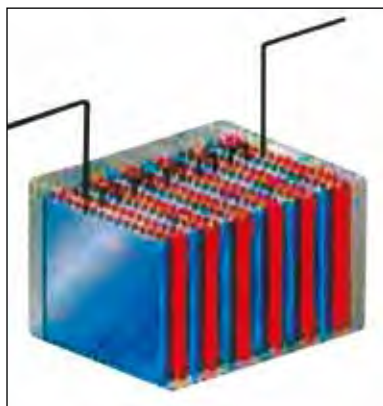
- **Ҳангоми тайёркунии маҳлули кислотаҳо кислотаро ба об мерезанд.**

Кислотаи сулфат дар хочагии халқ дар соҳаҳои гуногун, аз он ҷумла:

- **Истеҳсоли нуриҳои минералӣ;**
- **Тоза кардани маҳсулоти нафтӣ;**
- **Истеҳсоли хлор;**
- **Истеҳсоли намакҳо ва кислотаҳои гуногун, доруву дармон;**



Расми 48. Тайёркунии маҳлули кислотаи сулфат.



Расми 49. Бактерияҳои аккумулятори кислотаи сулфатдор.

- Тайёр кардани маводи тарканд;
- Истеҳсоли рангубор;
- Истеҳсоли селлюлоза;
- Тайёр кардани аккумуляторҳои кислотадор (расми 49).
- Дар соҳаҳои хӯришдиҳии металлҳои сиёҳ ба кор меравад.

### Кислотаи хлорид – HCl.

Дар натиҷаи дар об ҳал кардани хлориди гидроген ба даст меояд. Ин моеъ беранг, аз об андак вазнин буда, дорои бӯии тунде мебошад (расми 50). Азбаски аз маҳлули ин кислота доимо молекулаҳои хлориди гидроген парида мераванд, ба ҳамин бӯии тунд соҳиб мегардад. Маҳлули кислотаи хлориди концентратшударо кислотаи «нигоҳдоранда» ҳам мегӯянд. Сабаби он дар ин аст, ки молекулаҳои паридаистодаи хлориди гидроген дар буғҳои оби дар ҳаво буда ҳал шуда, абр ё туман ҳосил мекунанд.

Кислотаи хлорид яке аз қисмҳои таркибии шираи меъда ба ҳисоб рафта, дар ҷараёни ҳазми таъом дорои аҳамияти муҳим аст.

Кислотаи хлорид дар хочагии халқ дар соҳаҳои бисёре, бахусус, дар бахшҳои:

- Хӯриш додани металлҳо;
- Истеҳсоли хлоридҳо



Расми 50. Гази HCl-ро дар об ҳал намуда, ҳосил кардани кислотаи хлорид.

- **Истеҳсоли дорувору дармон дар тиб;**
- **Истеҳсоли рангубор;**
- **Истеҳсоли пластмассаҳо ва ғайра ба кор меравад.**

### **Кислотаи нитрат – $\text{HNO}_3$ .**

Кислотаи нитрат аз об 1,5 баробар вазнин буда, моеъи беранг аст, мисли кислотаи хлорид дар ҳаво «дуд мекунад». Маҳлули кислотагини концентратсияи он баланд буда, бо таъсири равшании оддӣ дар маҳлули кислотаи  $\text{NO}_2$ , ки дар натиҷаи порчашавии кислотаи нитрат ҳосил мегардад, об мешавад, аз сабаби ранги зарди қаҳвагинаш кислотаро рангин номидаанд, аммо ин хулосаи ғалат мебошад. Маҳлули тозаи кислота беранг мебошад. Кислотаи нитрати сарди концентратшуда рӯяи оҳан, хром ва алюминийро пассив месозад, аз ин сабаб дар зарфҳои, ки аз ҳамин металлҳо тайёр карда мешаванд, мумкин аст нигоҳ дошта шавад. Ин кислота ба ғайр аз тилло, платина, тантал, родий ва иридий дигар бо ҳамаи металлҳо таъсирпазир аст.

Кислотаи нитрат дар хочагии халқ дар соҳаҳои бисёре, бахусус, дар бахшҳои:

- **Истеҳсоли нуриҳои нитрогендор;**
- **Истеҳсоли пайвастагиҳои органикии нитрогендор;**
- **Истеҳсоли доруву дармон дар тиб;**
- **Истеҳсоли рангубор;**
- **Бо усули нитроза истеҳсоли кислотаи сулфат ва ғайра ба кор меравад.**



**Ибораҳои такягоҳӣ:** кислотаи сулфат, кислотаи хлорид, кислотаи нитрат.



### **Савол ва супоришҳо:**

1. Кислотаҳои хлорид, сулфат, нитрат дар хочагии халқ дар кадом соҳаҳо ба кор мераванд?
2. Кислотаҳои хлорид, сулфат, нитратро дар зиндагонии рӯзмарра ба кадом мақсадҳо истифода мебаранд?
3. Оид ба истифодаи кислотаҳои хлорид, сулфат, нитрат дар хочагии халқ ва рӯзгор маълумотҳоро чамъ оваред?

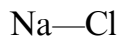
## 5.5. НАМАКҲО

### § 46. ТАРКИБИ НАМАКҲО, СОХТ ВА НОМГУЗОРИИ ОНҲО

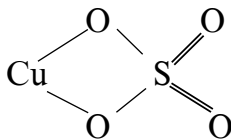
- Моддаҳои мураккабе, ки аз атомҳои металлҳо (ё худ ионҳои аммоний  $\text{NH}_4$ ) ва бақияи туршиҳо иборатанд, намакҳо номида мешаванд.
- Намакҳо дар натиҷаи ивазшавии гидрогени кислота ба атоми металл ё ки гидроксидаи асос ба бақияи кислота ҳосил мегарданд.
- Намакҳо ба гурӯҳи моддаҳои функционалӣ мансубанд.
- Формулаи умумии намакҳо дар намуди  $\text{M}_n\text{K}_m$  ифода меёбад, дар ин ҷо  $\text{M}$ -атоми металл (ва ё катиони аммоний  $\text{NH}_4$ );  $\text{K}$  – бақияи кислота;  $n$  – валентии бақияи кислота;  $m$  – валентии атоми металл аст.
- Дар сурате, ки валентии атоми металлӣ дар таркиби намакҳо буда ба валентии бақияи кислота аз ҷиҳати шумора баробар буда бошад, ( $n = m$ ) индексҳо гузошта намешаванд.

Атомҳои металлҳо дар намакҳо бевосита бо пасмондаҳо ё ки бақияи кислотаҳо пайваст шудаанд.

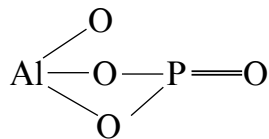
Тасвири эмпирӣ ва графӣ намакҳо мумкин аст ба тарзи зерин ифода ёбанд:



Хлориди  
натрий



Сулфати (II)  
мис



Фосфати  
алюминий

**Номидашавӣ.** Номи намакҳо аз номи атоми металл ва бақияи кислота ба ҳам омадааст.

Ҷадвали 13

Намакҳо

Номи атоми металл	Номи бақияи кислота	Номи намак	Формулаи намак
Калий	Фторид	Фториди калий	KF
Натрий	Хлорид	Хлориди натрий	NaCl
Мис	Бромид	Бромиди (I) мис	CuBr
Калий	Йодид	Йодиди калий	KJ

Оҳан	Сулфид	Сулфиди оҳан (II)	FeS
Рух	Сулфат	Сулфати руҳ	ZnSO <sub>4</sub>
Аммоний	Нитрат	Нитрати аммоний	NH <sub>4</sub> O <sub>3</sub>
Алюминий	Ортофосфат	Фосфати алюминий	AlPO <sub>4</sub>
Калий	Хромат	Хромати калий	K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>
Калий	Перманганат	Перманганати калий	KMnO <sub>4</sub>
Натрий	Атсетат	Атсетати натрий	CH <sub>3</sub> COONa
Калий	Оксалат	Оксалати калий	K <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub>
Натрий	Гидрокарбонат	Гидрокарбонати натрий	NaHCO <sub>3</sub>
Калий	Гидросулфид	Гидросулфиди калий	KHS
Литий	Гидросулфат	Гидросулфати литий	LiHSO <sub>4</sub>
Магний	Гидроксобромид	Гидроксобромиди магний	Mg(OH)Br
Алюминий	Гидрососулфат	Гидрососулфати алюминий	Al(OH)SO <sub>4</sub>

Намакҳо ба миёна, асосдор ва турш чудо мешаванд ва бо ҳамон номҳо ифода меёбанд.

1. Номи намакҳои миёна барои металлҳои валентдори тағйирнаёбанда дар шакли «номи атоми металл + номи бақияи кислота» сохта мешавад. Агар атоми металл дигаргуншавандаи валентдор бошад ва чандии хел намакҳо ҳосил кунад, баъд аз номи атоми металл валентии он дар даруни қавс бо рақами римӣ нишон дода ва аз паси қавс хатча гузошта мешавад: K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

2. Номи намакҳои намакҳои турш, ки дар таркибашон металли валентнокиашон доими доранд, ба шакли зерин ҳосил мешавад: «номи атоми металл + гидро + номи бақияи кислота». Агар атоми металл дигаргунёбандаи валентдор бошад ва чандин хел намакҳо кунад, баъд аз номи атоми металл валентии он дар даруни қавс бо рақами римӣ нишон дода ва аз паси қавс хатча гузошта, калимаи «гидро» изофа мешавад, сипас номи бақияи кислота сабт меёбад: Fe(HSO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>.

3. Номи намакҳои асосдор, ки дар таркибашон металли валентнокиашон доими доранд, дар миёнаҳои номи намаки миёна калимаи «гидроксо» изофа мегардад ва шакли зерин ҳосил мешавад: «номи атоми металл + гидроксо + номи бақияи кислота». Агар атоми ме-

талл дигаргунёбандаи валентдор бошад ва чандин хел намакҳо ҳосил кунад, баъд аз номи атоми металл валентии он дар даруни қавс бо рақами римӣ нишон дода мешавад ва аз паси қавс хатча гузошта мешавад, калимаи «гидроксо» изофа мешавад, сипас номи бақияи кислота сабт меёбад:  $\text{FeOH}\text{SO}_4$ .



**Ибораҳои тақягоҳӣ:** атоми металл, бақияи кислота, гидро-, гидроксо-, намак.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Намакҳо чӣ гуна моддаҳои ҳақиқӣ мебошанд?
2. Сохти намакҳои зерин ва номҳои онро бинависед:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ .
3. Дар зиндагии ҳаррӯза кадом намакҳо ба кор мераванд?
4. Формулаҳои гуногуни намакҳоро нависед, ки дар таркибашон бақияи кислотаи сульфатро дошта бошанд.

### § 47. ИФОДАЁБИИ ФОРМУЛАҲОИ НАМАКҲО

Намакҳо аз пасмондагиҳои кислотаҳо ва асосҳо (атоми металл ё ки аммоний  $\text{NH}_4$  ва ҳоказо) сохта шудаанд, гуфтан лозим меояд. Ҳангоми тартиб додани формулаҳои намакҳо қоидаи зеринро дар пеши назар бояд дошт:

- **Ҳосили зарби шумораи индексии пасмондаи асосро (атоми металл ё ки аммоний  $\text{NH}_4$  ва ҳоказо) ба валентии он ба ҳосили зарби шумораи индекси бақияи кислота валентнокии ҳамин пасмонда баробар хоҳад буд.**

Агар  $A$ -пасмондаи асос бошад,  $K$  – пасмондаи кислота аст,  $m$  – валентии бақияи асос бошад,  $n$  – валентии бақияи кислота аст;  $x$  – шумораи индексии асос бошад,  $y$  – шумораи индексии бақияи кислота аст.  $A_x K_y m \cdot x = n \cdot y$

$\text{Ba}_x(\text{PO}_4)_y$	$\text{Ca}_x(\text{H}_2\text{PO}_4)_y$	$(\text{MgOH})_x(\text{PO}_4)_y$
$2x = 3y$	$2x = 1y$	$1x = 3y$
$x = 3 \quad y = 2$	$x = 1 \quad y = 2$	$x = 3 \quad y = 1$
$\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	$(\text{MgOH})_3\text{PO}_4$

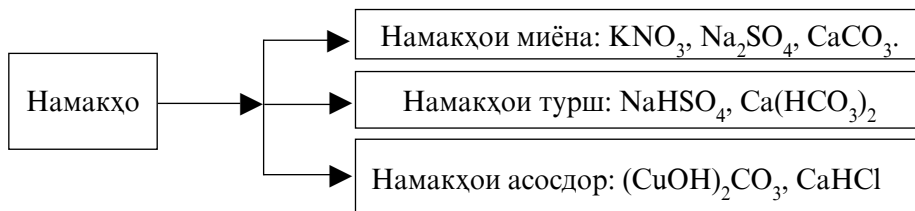
Ба сифати мисол намаки сульфати алюминий  $\text{Al}(\text{SO}_4)_y$ -ро гирифта сохти формулаи онро меомӯзем:

- **Алюминий** – бақияи асос ва валентии он ба 3 баробар аст. Сульфат – пасмондаи кислота аст ва валентияш ба 2 баробар мебошад.
- Зарбкунандаи хурдтарини шумораи ифодакунандаи валентнокии алюминийро бо бақияи кислота меёбем. Зарбкунандаи хурдтарини рақамҳои 2 ва 3 ин 6 аст.
- Шумораи атомҳои алюминий дар молекулаи намак буда  $x = 6 : 3 = 2$ ; шумораи бақияи кислота  $y = 6 : 2 = 3$ .
- Пас, формулаи намак ин аст:  $Al_2(SO_4)_3$ .

Бо ҳамин усул мумкин аст формулаҳои ҳамаи намакхоро тартиб дод.

### ТОИФАБАНДИИ НАМАКҲО

Намакҳо аз рӯи тарзи ҳосилшавиашон ва сохташон ба миёна, турш ва асосдор тоифабандӣ мегарданд.



- **Намаки миёна** – моддаҳои мураккаб ҳастанд, аз пасмондаҳои кислота ва атомҳои металл иборатанд, онҳо ҳамаи атомҳои гидрогенро дар таркиби кислота гирифтаанд (фосфати алюминий –  $AlPO_4$ , хромати калий –  $K_2CrO_4$ , перманганати калий –  $KMnO_4$ , атсетати натрий –  $CH_3COONa$ , оксалати калий –  $K_2C_2O_4$ ).
- **Намаки турш** – моддаҳои мураккаб ҳастанд, аз пасмондаҳои кислота ва атомҳои металл иборатанд, онҳо қисман атомҳои гидрогенро дар таркиби кислота гирифтаанд (гидрокарбонати натрий –  $NaHCO_3$ , гидросулфиди калий –  $KHS$ , гидросулфати литий –  $LiHSO_4$ ).
- **Намаки асосдор**: моддаҳои мураккаб ҳастанд, аз пасмондаҳои кислота ва атомҳои металл, инчунин гурӯҳи гидроксид иборатанд. Чунин намакҳо ҳангоми нопурра нейтралгардонии асосҳо тавассути кислотаҳо ҳосил мешаванд (гидроксобромиди магний –  $Mg(OH)Br$ , гидросулфати алюминий –  $Al(OH)SO_4$ ).

Ҳамчунин намакҳое низ вучуд доранд, ки атомҳои ду металли ҳар-хеларо доранд, ки бо якдигарашон пайваست буда ва як ҷо воমেҳӯранд,



онҳо **намаки қўша** ном гирифтаанд. Онҳо мумкин аст ҳам дар намуди як формула, ҳам ду формулаи пайваст навишта шаванд: масалан: сулфати калию алюминий (замч)  $KAl(SO_4)_2$ , ё ки  $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3$ .

Намаки хуни сурх –  $K_3[Fe(CN)_6]$ , намаки хуни зард –  $K_4[Fe(CN)_6]$  вакилони намакҳои маҷмӯъӣ ба ҳисоб меоянд.



**Ибораҳои тақягоҳӣ:** формулаи намак, бақияи асос, бақияи кислота, атоми металл, аммоний, формулаи намак, бақияи асос, бақияи кислота, атоми металл, аммоний.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Кадом намакҳоро медонед?
2. Формулаи намакҳоеро, ки дар таркибашон пасмондаҳои зеринро доранд, тартиб диҳед: 1) гидроксомагний ва фосфат; 2) алюминий ва фосфат; 3) мис ва хлорид.
3. Формалаҳои намакҳои зеринро нависед: сулфати (III) оҳан, дигидрофосфати магний, дигидросохлориди алюминий.
4. Номҳои намакҳои зеринро маънидод намоед ва сохти графикаи онҳоро тасвир кунед:  $Ba_3(PO_4)_2$ ,  $Ca(H_2PO_4)_2$ ,  $(MgOH)_3PO_4$ ,  $AlPO_4$ ,  $K_2CrO_4$ ,  $KMnO_4$ ,  $CH_3COONa$ ,  $K_2C_2O_4$ ,  $NaHCO_3$ ,  $KHS$ ,  $LiHSO_4$ ,  $Mg(OH)Br$ ,  $Al(OH)SO_4$ .
5. Намакҳо ба кадом тоифаҳо ҷудо мешаванд?
6. Намакҳои қўша дорои кадом сохт мебошанд?
7. Дар ҳудуди Ўзбекистон бӯр, оҳаксанг ва мармар барин қанданиҳои фойданок бисёр воқеъ мешавад. Таркиби кимиёвии онҳо як хел, яъне карбонати калсий аст. Формулаи кимиёвии онҳоро нависед. Ҳиссаи массагии таркиби кимиёвӣ элементҳоро муайян кунед.

**§ 48. ҲОСИЛ КАРДАНИ НАМАКҲО ВА ҲОСИЯТҲОИ ОНҲО**

**Ҳосилкунӣ.** Намакҳоро бо усулҳои гуногун ҳосил кардан мумкин аст. Дар ҷадвали зерин усули дарёфти намакҳо оварда шудааст.

*Ҷадвали 14*

**Ҳосил кардани намакҳо**

Моддаҳо	Металлҳо	Оксидҳои асосдор	Асосҳо (ишқорҳо)	Намакҳо	Ғайриметаллҳо
Ғайриметаллҳо (ба ғайр аз $O_2$ )	1	–	10	14	–

Оксидҳои кислотанок	–	6	8	12	–
Кислотаҳо	2	5	7	11	–
Намакҳо	3	–	9	13	14
Металлҳо	–	–	4	13	1

1. Аз таъсирпазирии металл бо ғайриметалл:  $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$ .
2. Аз таъсирпазирии металл бо кислота:  $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ .
3. Аз таъсирпазирии металл бо намак:  

$$\text{Cu} + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Hg}$$
4. Аз таъсирпазирии металлҳои ҳосилкунандаи оксиди амфотерӣ бо ишқорҳо:  $\text{Zn} + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\uparrow$ .
5. Аз таъсирпазирии металлҳои ҳосилкунандаи оксиди амфотерӣ бо ишқорҳо:  $\text{CaO} + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .
6. Аз таъсирпазирии оксидҳои асосдор бо оксидҳои кислотадор:  

$$\text{MgO} + \text{SiO}_2 = \text{MgSiO}_3$$
7. Аз таъсирпазирии асосҳо бо кислотаҳо:  

$$2\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}; \quad \text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{KHSO}_4 + \text{H}_2\text{O};$$

$$\text{Bi}(\text{OH})_3 + \text{HCl} = \text{Bi}(\text{OH})_2\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$$
8. Аз таъсирпазирии асосҳо бо оксидҳои кислотадор:  

$$\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{NaHCO}_3; \quad 2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
9. Аз таъсирпазирии ишқорҳо бо намакҳо:  

$$\text{CuCl}_2 + \text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})\text{Cl} + \text{NaCl}; \quad \text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{NaCl}$$
10. Аз таъсирпазирии ишқорҳо бо ғайриметаллҳо:  

$$2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$$
11. Аз таъсирпазирии намакҳо бо кислотаҳо:  

$$\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$$
12. Аз таъсирпазирии намакҳо бо оксидҳои кислотадор:  

$$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2; \quad \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$$
13. Аз таъсирпазирии намакҳо бо намакҳо:  

$$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{NaNO}_3$$
14. Аз таъсирпазирии намакҳо бо ғайриметаллҳо:  

$$2\text{KJ} + \text{Cl}_2 = 2\text{KCl} + \text{J}_2$$

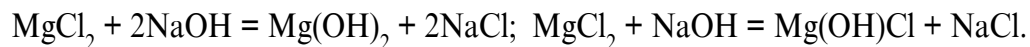
**Ҳосиятҳои физикӣ.** Намакҳо – моддаҳои сахт, ки соҳиби сохти кристаллии сахт ва рангҳои гуногун буда, дар об қобилияти гуногуни ҳалпазирӣ доранд. Дар таркиби намакҳо мумкин аст оби кристаллизатсияшуда бошад (расми 51).



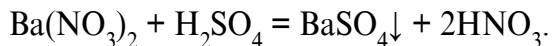
Расми 51. Намунаҳои намакҳо: сулфати мис  $\text{CuSO}_4$  (1) ва купороси миси соҳиби оби кристаллизатсияшуда  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (2).

**Ҳосиятҳои кимиёвӣ.** Намакҳо аз ҷиҳати кимиёвӣ моддаҳои фаъол буда, ба дигаргуниҳои бисёре дучор мешаванд.

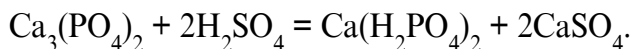
1. Намакҳо бо ишқорҳо таъсирпазир мешаванд: намаки нав ва асоси нав ё ки намаки асосдор ҳосил мегардад:



2. Намакҳо бо кислотаҳо таъсирпазир мешаванд: кислотаи нав ва намаки нави миёна ҳосил мешавад:

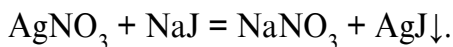


Намаки турш ва миёна ҳосил мешавад:



Фақат намаки турш ҳосил мешавад:  $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{S} = 2\text{NaHS}$ .

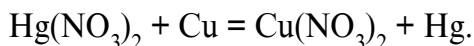
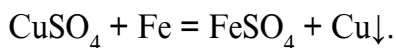
3. Намакҳо бо ҳамдигар таъсирпазир мешаванд: намаки нав ҳосил мешавад, агар намаки бадҳал ҳосил шавад, чунин реаксияҳои боҳамивазшавӣ то ба охир анҷом мегирад (расми 52).



4. Намакҳо бо металлҳо таъсирпазир мешаванд: намаки нав ва металл ҳосил мешавад. Дар қатори фаъолии металлҳо ҳар як металл қарорёфта аз металл дар тарафи рости худ металлро аз намакаш ҷудо мекунад, аммо аз металлҳои тарафи чапи худ намакҳояшонро танг карда бароварда наметавонад. Металлҳое, ки аз тарафи чапи магний қарор гирифтаанд (Li, K, Ba, Ca, Na ва ҳоказо), бо об ба реаксия медароянд, бинобар он аз намакҳо металлҳоро барои танг карда баровардан мавриди истифода қарор намегиранд.



Расми 52. Аз  $\text{AgNO}_3$  ва  $\text{NaI}$  ҳосилшавии таҳшини  $\text{AgI}$ .



5. Баъзе намакҳо ҳангоми тафсонидан майда мешаванд:

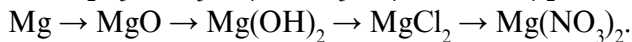
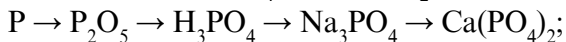
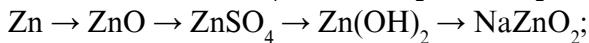
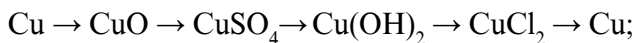


**Ибораҳои тақиягоҳӣ:** намак, асос, кислота, оксиди асосдор, оксиди кислотадор, оксиди амфотерӣ, металл, ғайриметалл.

**Савол ва супоришҳо:**



1. Намакҳоро бо кадом усул ба даст овардан мумкин аст?
2. Муодилаҳои реаксияи байни моддаҳои зеринро нависед: 1) оҳан + кислотаи хлорид; 2) кислотаи сулфат + гидроксиди натрий; 3) нитрати барий + сулфати натрий; 4) хлориди алюминий + гидроксиди калий.
3. Муодилаҳои реаксияҳои зеринро, ки имкони ба амал баровардани дигаргуниҳоро медиҳанд, нависед:



4. Намаки сулфати барийро бо кадом усул ба даст овардан мумкин аст? Муодилаи реаксияро нависед.

## § 49. ИСТИФОДАИ НАМАКҲОИ МУҲИМТАРИН

Дар байни моддаҳои мураккаб аз ҳама паҳнғаштатарин ва дар хоҷагии халқ бисёр истифодабаранда аз моддаҳои анорганӣ намакҳо мебошанд, барои дар рӯйи Замин ба таври меъёрӣ рӯй додани ҷараёнҳои ҳаёти аҳамияти онҳо хеле бузург аст.

Организми инсон барои доимо нигоҳ доштани мувозинати намак мӯҳтоҷ аст ва нисбати массаи умумии организм 5,5% намакҳои ҳархела чунин вазифаро адо мекунад. Масалан, дар организм намакҳои калсий камӣ кунанд, барои пойдорсозии мувозинат хоҳиши истеъмоли маҳсулоти калсийдор падида меояд. Ё ки бо сабабҳои гуногун организм ҳолатеро аз сар мегузаронад, ки зуд-зуд моеъотро аз даст медиҳад, яқоя бо он намакҳо низ организмро тарк мекунад, организм бояд аз ҳисоби маҳлулҳои гуногуни физиологии намакдор онҳоро барқарор созад.

Намакҳое, ки дар таркибашон калсий, оҳан, калий, натрий ва металлҳои дигар доранд, дар илми тиб бар зидди бемориҳои гуногун ба сифати доруви дармон истифода мешаванд.

Намакҳое, ки дар таркибашон гурӯҳи металлҳои азот, фосфор, калий, сулфур, калсий, натрий ва дигар микроэлементҳоро доранд, дар соҳаҳои кашоварзӣ чихати истеҳсоли нуриҳо, воситаи мубориза бар зидди ҳашароти зараррасон, баланд бардоштани ҳосилнокӣ ба таври васеъ мавриди истифода қарор мегиранд.

Карбонатҳо ва силикатҳо дар корҳои сохтмон бо мақсадҳои гуногун кор фармуда мешаванд.

### **Хлориди натрий – NaCl.**

Намаки ош дар рӯзғор ҳамеша даркор аст, мо инро хеле хуб медонем.

Намаки ош дар саноат барои тайёр кардани хлор, ишқор, гирифтани металли натрий, тиб баҳри ба даст овардани маҳлулҳои физиологӣ ба кор меравад.

### **Карбонати калсий – CaCO<sub>3</sub>.**

Намакест, ки дар сохтмон ба сифати мармар, оҳаксанг кор фармуда мешавад. Бо мақсади пардоз додани бунёдкориҳо аз мармар васеъ истифода мебаранд. Истгоҳҳои метрополитени Тошканд бо мармар зебу зиннат ёфтаанд.

## Нитрати аммоний – $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

Аммоний бо номи селитра дар кашоварзӣ кор фармуда мешавад. Дар корхонаи нуриҳои азоти Фарғона, ҶС «Навоiazот» ба таври сунъӣ истехсол мешавад.

Дар саноат барои ҳосил кардани металлҳои гуногун ҳам аз намакҳои истифода мебаранд. Масалан, аз намакҳои сулфиддори оҳан чӯян ва пӯлод ба даст меоваранд.

Дар ҳудуди республикаамон дар хоҷагии халқ ба мақсадҳои гуногун намакҳоро ба кор мебаранд, захираҳои табиӣ ин гуна намакҳо кашф гардидаанд.

- **Мармар ( $\text{CaCO}_3$ ) аз конҳои Нурато ва Ғозгон ба даст оварда мешавад.**
- **Намаки ош ( $\text{NaCl}$ ) ва силвинит ( $\text{NaCl}\cdot\text{KCl}$ ) аз конҳои Хӯчаикон, Тубокат, Борсаkelмас, Бойбичакон, Оққалъа истихроҷ карда мешавад.**
- **Фосфорит ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ) аз конҳои Қизилқуми Марказӣ, Қорақат, Четитови Шимолӣ дарёфт мешавад.**
- **Намакҳои сулфиди як қатор металлҳои ранга аз конҳои табиӣ Алмалиқ истихроҷ мегардад. Аз онҳо барои истехсоли металлҳо, сулфур ва пайвастаҳои кимиёвӣ хархела истифода мебаранд.**



**Ибораҳои таъягоҳӣ:** намакҳо, карбонатҳо, силикатҳо, мармар, фосфорит, нуриҳо.

**Савол ва супоришҳо:**



1. Аз карбонати калсий кадом моддаҳоро ҳосил карда метавонед? Муодилаҳои реаксияро нависед.
2. Аз  $\text{FeSO}_4$  оҳан, оксиди (II) оҳан, гидроксиди (II) оҳан, хлориди (II) оҳан ҳосил кардан мумкин аст, муодилаҳои реаксияҳои онҳоро нависед.
3. Дар илми тиб бо номи «сӯзандорӯи гарм» дору тайёр карда мешавад, намаки онро аз оҳаксанг (хлориди калсий) ва дигар манбаъҳо чӣ тавр дарёфт мекунанд?
4. Дар зер номҳои таъхикӣ ва формулаҳои намакҳоеро, ки дар хоҷагии халқ васеъ ба кор бурда мешаванд, дода шудааст: Содаи ошомиданӣ –  $\text{NaHCO}_3$ ; содаи беоб –  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; бўр, мармар, оҳаксанг –  $\text{CaCO}_3$ ; поташ –  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ; лясис –  $\text{AgNO}_3$ .

5. Маҳлули 0,9 ғоизаи намаки ош маҳлули физиологӣ номида мешавад. Маҳлули мазкур дар тиб ба кадом мақсад истифода мебардад. Барои тайёр кардани 1 литр маҳлули физиологӣ чӣ қадар намак ва об зарур меояд?

### СУПОРИШИҶОИ ТЕСТӢ ОИД БА БОБИ V

1. Кадоме аз оксидҳои зерин бо об ба реаксия даромада, кислота ҳосил мекунад?

1.  $K_2O$ .      2.  $P_2O_5$ .      3.  $SO_3$ .      4.  $SiO_2$ .  
5.  $HgO$ .      6.  $Al_2O_3$ .      7.  $CO_2$ .      8.  $Fe_2O_3$ .  
А. 1, 6, 8.    Б. 2, 3, 4.    В. 2, 3, 7.    Г. 5, 6, 7, 8.

2. Кадоме аз оксидҳои зерин бо кислотаҳо ба реаксия мебарояд?

1.  $K_2O$ .      2.  $CO_2$ .      3.  $MgO$ .      4.  $P_2O_5$ .  
5.  $SO_2$ .      6.  $Al_2O_3$ .      7.  $BaO$ .  
А. 2, 4, 5.    Б. 2, 5, 6.    В. 1, 3, 6, 7.    Г. 1, 2, 5, 7.

3. Дар кадоме аз пайвастаҳои зерин, ки ба миқдори якхела гирифта мешаванд, миқдори оҳан бештар аст?

- А.  $FeO$ .      Б.  $Fe_2O_3$ .      В.  $Fe_3O_4$ .      Г.  $FeSO_4$ .

4. Гидроксиди (II) мис бо кадом усул гирифта мешавад?

- А. Ба мис таъсир расондани об.  
Б. Ба оксиди мис таъсир расондани об.  
В. Ба намакҳои дар об ҳалшавандаи мис таъсир расондани ишқор.  
Г. Ба намаки дилхоҳи мис таъсир расондани кислота.

5. Гидроксиди калсийро бо кадом роҳҳо ба даст овардан мумкин аст?

- А. Ба металли калсий таъсир расондани об.  
Б. Ба оксиди калсий таъсир расондани об.  
В. Ба намаки дилхоҳи калсий таъсир расондани кислота.  
Г. Ҷавобҳои А ва В дуруст аст.

6. Барои нейтрал кардани маҳлули дорандаи 2 г гидроксиди натрий чанд мол кислотаи сулфат даркор аст?

- А. 1.      Б. 0,5.      В. 0,25.      Г. 0,025.

7. Хусусияти кимиёвии кислотаи сулфат дар кадом ҷавоб дуруст ифода ёфтааст?

- А. Бо метали Zn ба реаксия медарояд.
- Б. Бо  $\text{SiO}_2$  ба реаксия даромада, гидроген ҳосил мекунад.
- В. Бо  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  ба реаксия даромада, гидроген ҳосил мекунад.
- Г. Бо  $\text{P}_2\text{O}_5$  ба реаксия медарояд.

**8. Дар кадоме аз кислотаҳои зерин валентии элементҳои ҳосилкунандаи кислота ба панҷ баробар аст?**

- А.  $\text{H}_2\text{SO}_3$ .
- Б.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- В.  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .
- Г.  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ .

**9. Чӣ тавр мумкин аст муайян намуд, ки маҳлули беранг маҳлули кислота мебошад?**

- А. Таъмаширо чашида мебинанд, турш бошад, маҳлули кислота аст.
- Б. Таҳти таъсири лакмус ранги сурх ҳосил мекунад.
- В. Таҳти таъсири маҳлули фенолфталеин гулобиранг ҳосил мешавад.
- Г. Маҳлули метилзаргулдори он чакконида шавад, ранг ҳосил намешавад.

**10. 5 г  $\text{CaCO}_3$ -ро тафсонидани чанд г  $\text{CaO}$  гирифтани мумкин аст?**

- А. 5,6 г.
- Б. 2,8.
- В. 1,4.
- Г. 0,7.

## § 50. ҚОНУНИ ЭКВИВАЛЕНТӢ

**• Эквивалент қиммати баробар будан аст.**

Аз рӯйи қонуни доимияти таркиб дар ҳосил шудани пайвастагиҳо қисмҳои таркибии он бо якдигар дар нисбатҳои қатъии миқдорӣ мепайванданд.

Бинобар ин дар кимиё мафҳумҳои эквивалент(э) ва массаи эквивалент (МЭ) аҳамияти муҳим касб менамоянд.

- Эквивалентии элемент гуфта миқдореро мегӯянд, ки бо атомҳои 1 мол (1г) гидроген пайваст гардида ё ки дар реаксияҳои кимиёвӣ ба ҳамин миқдор чойи атомҳои гидрогенро бигирад.**
- Массаи 1 эквиваленти элемент массаи эквивалент номида мешавад (барои гидроген 1 г/мол).**
- Мафҳуми эквивалентӣ ба фан соли 1820 аз ҷониби олими инглив Воллстон дохил карда шудааст.**



Масалан, дар молекулаи об эквиваленти атоми оксиген  $1/2$  мол, массаи эквивалент ба  $\frac{16}{2} = 8$  г/мол баробар аст.

Одатан эквивалент ва массаи эквивалентро баробари таркиби пайвастаҳо омӯхта, то кадом миқдор ишғол кардани ҷойи як элемент аз тарафи элементи дигарро озмуда мушаххас мекунам. Барои ин, албатта, аз пайвастаи гидрогендори ҳамин элемент истифода бурдан шарт нест. Дар баробари дигар элементе, ки эквиваленташ аниқ шудааст, аз пайвастаи он ҳам истифода бурдан мумкин аст. Масалан, дар  $\text{CaO}$  – оҳак дар ёфтани эквиваленти калсий ва массаи эквивалент  $\text{O}$  – як эквиваленти оксиген  $8$  г/мол буданаширо доништа, ба  $40$  г/мол  $\text{Ca}$   $16$  г/мол  $\text{O}$  рост меояд,  $8$  г/мол  $\text{O}$   $20$  г/мол ба массаи эквиваленти  $\text{Ca}$  рост меояд.

Аксари элементҳо дар мутаносибии гуногун бо ҳамдигар пайваста, якчанд пайвастагиро ҳосил мекунам. Пас, маълум мешавад, ки ба миқдори элементҳо дар ҳар гуна пайвастагӣ нигоҳ карда, эквивалентии онҳо ҳисоб карда мешудааст ва дар ин сурат массаи эквивалент қиматҳои гуногун буда метавонад. Дар чунин ҳолатҳо эквиваленти айнан як элемент дар пайвастагӣҳои гуногун (массаи эквивалент) нисбат ба якдигар аз шумораи яклухти на он қадар қалон иборат мегарданд. Массаи эквиваленти гази бӯйнок, ки аз ду пайвастаи карбон –  $\text{CO}$  ва ангидриди карбон –  $\text{CO}_2$  иборат аст, ба таври мувофиқ  $6$  г/мол ва  $3$  г/мол мебошад, нисбати онҳо  $6:3 = 2:1$ -ро ташкил медиҳад.

- **Эквиваленти моддаи мураккаб миқдори таъсирпазирии бидуни бақияест, бо 1 эквиваленти гидроген ё ки бо як эквиваленти ҳар кадом модда.**

Пас маълум мешавад, ки моддаҳо ба таври мувофиқ бо эквивалентҳои худашон байни худ таъсирпазир буданд. Ин қонуни эквивалентӣ номгузори шудааст:

- **Моддаҳо бо якдигар дар миқдорҳои мутаносиб ба эквивалентҳои худ таъсирпазиранд, яъне тахти таъсир қарор мегиранд.**
- **Массаҳои (ҳаҷмҳои) моддаҳои байнихамтаъсиркунанда ба массаҳои (ҳаҷмҳои) эквиваленти онҳо мутаносибанд.**

- **Ҳаҷми эквивалент** – ҳаҷмест, ки 1 эквиваленти моддаро ишғол менамояд, барои ҳолати газмонанд ба кор бурда мешавад (1 ҳаҷми эквивалент  $\text{H}_2 - 11,2 \text{ л/мол}$ ,  $\text{O}_2 - 5,6 \text{ л/мол}$ ).



**Ибораҳои тақияғҳӣ:** эквивалент, массаи эквивалент, ҳаҷми эквивалент, қонуни эквивалентӣ.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Мафҳуми эквивалент чиро мефаҳмонанд?
2. Эквиваленти дар таркиби  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$  буда ва массаҳои эквиваленти онҳоро ҳисоб кунед.
3. Массаи эквиваленти хлор ба  $35,45 \text{ г/мол}$  баробар аст. Он бо  $1,5 \text{ г}$  хлори натрий таҳти таъсир қарор гирифта,  $3,81 \text{ г}$  намаки ош ( $\text{NaCl}$ ) ҳосил мекунад, массаи эквиваленти натрий ва эквиваленти онро ёбед.

**Ҳалли масъалаҳо доир ба қонуни эквивалентҳо**

- Вақте ки эквиваленти моддаҳо мегӯем, миқдори ба реаксия дохилшавии онро бо миқдори  $1 \text{ г}$  гидроген ( $E(\text{H})=1$ ) ё ки миқдори  $8 \text{ г}$  оксиген ( $E(\text{O}) = 8$ ) дар назар дорем.
- Агар моддаи **A** бо моддаи **B** ба реаксия дарояд, ифодаи математикии қонуни эквивалентӣ намуди зеринро мегирад:

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

1. Дар таркиби оксиди алюминий  $52,94\%$  алюминий ва  $47,06\%$  оксиген ҳаст. Агар эквиваленти оксиген ба  $8$  баробар бошад, эквиваленти алюминий чанд мешавад?

**Ҳалли он:**

Нисбати массаи  $\text{Al}$  ва  $\text{O}$ -и дар таркиби оксиди алюминий буда аз шартӣ масъала маълум аст:  $52,94 : 47,06$

$$\frac{m(A)}{m(B)} = \frac{E(A)}{E(B)} \text{ тибқи формула } \frac{52,94}{47,06} = \frac{x}{8} \text{ аз ин ҷо } x = 9.$$

Пас, эквиваленти  $\text{Al}$  ба  $9$  баробар будааст.

**Масъалаҳо доир ба ҳалли мустақилона**

1. Оҳан дар бисёре аз пайвастиғҳо севалента мешавад. Эквиваленти онро муайян кунед.

2. Эквиваленти пайвастагиҳои зеринро аниқ кунед:  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ,  $\text{HPO}_3$ ,  $\text{AlPO}_4$ ,  $\text{Mg}(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{KClO}$ .

3. 1 г металл бо об пурра ба реаксия даромада, 0,05 гидрогенро танг карда баровард. Эквиваленти металлро аниқ кунед. Агар металл дувалента бошад, массаи атоми он ба чанд баробар хоҳад шуд?

4. Дар таркиби оксиди кӯрғошим 86,6 % кӯрғошим вучуд дорад. Эквивалент ва валентии кӯрғошимро дар ин пайвастагӣ аниқ кунед.

### Ҳисоб кардани эквиваленти моддаҳои оддӣ ва мураккаб

1. Муайян кардани эквиваленти элементҳои моддаҳои оддӣ.

Дар байни эквиваленти элементҳои кимиёвӣ ( $E$ ), массаи нисбии атом ( $Ar$ ) ва валентии он ( $V$ ) робитаи байниҳамдигарӣ вучуд дорад, он дар шакли формулаи зерин ифода меёбад:

$$E = \frac{Ar}{V}$$

Аз ин формула истифода бурда, эквиваленти элементҳоро осон ёфтани мумкин аст. Масалан, Ал  $Ar = 27$  ва валентии он  $V = 3$  бошад, эквиваленти он ба

$$E = \frac{Ar}{V} = \frac{27}{3} = 9 \text{ баробар мешавад.}$$

Агар валентии элемент тағйирпазир бошад, дар он сураат мутобиқ ба ҳолати яқвалента ва дувалента будани мис эквиваленти он 64 ва 32 мешавад.

2. Муайян кардани эквиваленти оксидҳо.

Барои ёфтани эквиваленти оксидҳо шумораи элементи ҳосилкунандаи ҳамин оксид ( $n$ ) ба валентии он ( $v$ ) зарб зада мешавад, массаи молекулярии нисбии оксид ( $Mr$ ) ба ҳосили зарб тақсим карда мешавад:

$E(\text{оксид}) = \frac{Mr}{v \cdot n}$ , масалан, агар фаразан эквиваленти  $\text{CuO}$ -ро ёфтани бошем, дар он ҳол:

$$E(\text{CuO}) = \frac{Mr}{v \cdot n} = \frac{80}{2 \cdot 1} = 40 \text{ мешавад.}$$

3. Эквиваленти асосҳоро аниқ кардан.

Барои ёфтани эквиваленти асосҳо массаи молекулярии нисбии асос ( $Mr$ ) ба шумораи гурӯҳи гидроксил ( $n$ ) тақсим карда мешавад:

$E(acoc) = \frac{Mr}{n(OH)}$  масалан эквиваленти гидроксиди мис  $Cu(OH)_2$ -ро ёфтани бошем, гоҳ:  $E(Cu(OH)_2) = \frac{Mr}{n(OH)} = \frac{98}{2} = 49$ .

4. Муайян кардани эквиваленти кислотаҳо.

Барои ёфтани эквиваленти кислотаҳо массаи молекулярии нисбии кислотаҳоро (M) ба шумораи атомҳои водород дар таркиби кислота буда, яъне ба решаи кислота тақсим кардан мебояд:

$E(кислота) = \frac{Mr}{n(H)}$ , масалан эквиваленти  $H_3PO_4$ -ро ёфтани бошем, он гоҳ  $E(H_3PO_4) = \frac{Mr}{n(H)} = \frac{98}{3} = 32,66$ .

5. Муайян кардани эквиваленти намакҳо.

Барои ёфтани эквиваленти намакҳо массаи молекулярии нисбии намакро (Mr) ба ҳосили зарби шумораи атомҳои метали валентнокии (V) металл, ки намак (n) ҳосил мекунад, тақсим кардан мебояд:

$E(намак) = \frac{Mr}{V \cdot n}$ , масалан эквиваленти  $CuCl_2$ -ро ёфтани бошем, он гоҳ  $E(CuCl_2) = \frac{Mr}{V \cdot n} = \frac{135}{2 \cdot 1} = 67,5$ .

6. Барои тоза кардани анбор аз ҳашаротҳои зараррасон оксиди (IV) сулфур ( $SO_2$ )-ро истифода мебаранд. Барои ин сулфур даргиронда мешавад. Агар 10 мол сулфурро даргиронанд, чӣ қадар масса ё ки чанд мол  $SO_2$  ҳосил мешавад? Эквиваленти  $SO_2$ -ро муайян кунед.

7. Дарозии анбори ғалланигоҳдорӣ 40 м, барои 12 м ва баландиаш 5 м. Барои аз зараркунандагон тоза кардани анбор ба ҳар  $m^3$  50 г ангидриди сулфит зарур аст. Барои тозакунии анбор чӣ қадар масса сулфурро даргирондан лозим меояд.

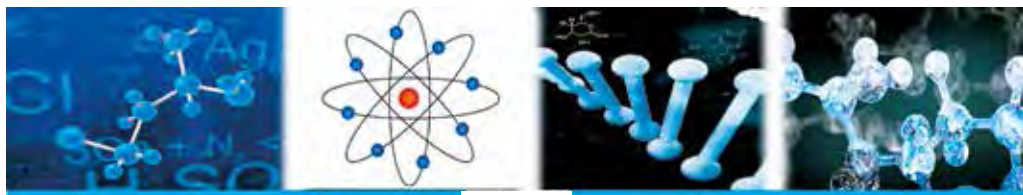
8. Ангист дар ҳаво агар пурра даргирад гази беранг  $CO_2$  (ангидриди карбонат) ҳосил менамояд. Ангистро 100 фоиз карбон ҳисобида ба саволҳои зерин ҷавоб гардонед:

а) муодилаи реаксияро нависед;

б) агар 5 мол ангист сӯзад, чанд мол  $CO_2$  ҳосил мегардад? Массаи ин миқдор  $CO_2$ -ро ҳисоб кунед.

в) барои ҳосил кардани 48,1 л  $CO_2$  массаи ангист ва миқдори моддаро муайян кунед.

г) эквиваленти  $CO_2$ ,  $H_2CO_3$ ,  $Na_2CO_3$ -ро муайян созед.



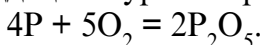
**БОБИ  
VI**

**АЛОҚАМАНДИИ БАЙНИҲАМДИГАРИИ  
ГЕНЕТИКИИ ОКСИДҲО, АСОСҲО ВА НАМАКҲО**

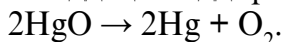
**§ 51. ҒАЙРИМЕТАЛЛҲО ВА МЕТАЛЛҲО**

Дар байни пайвастаҳои кимиёвӣ иртиботи (алоқамандии) генетикӣ мавҷуд аст.

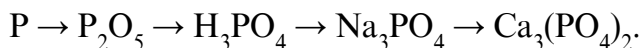
Аз моддаҳои оддӣ моддаҳои мураккабро гирифтани мумкин аст:



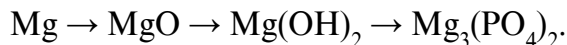
Аз моддаҳои мураккаб моддаҳои оддиро гирифтани мумкин аст:



Аз моддаҳои, ки ба як синф тааллуқ доранд, моддаҳои муталиқ ба дигар синфҳои гирифтани мумкин аст. Масалан, фосфор сӯхта, оксиди (У) фосфорро ҳосил мекунад, он дар навбати худ бо об таъсирпазир гардида кислота ҳосил мекунад, аз он намак гирифтани мумкин аст. Аз ин намак боз намаки дигарро ҳосил кардани мумкин аст:



Аз сӯхтани магний оксид ҳосил мешавад, об онро барои ба гидроксид гузаштан ёрдам медиҳад, аз гидроксид намак гирифтани мумкин аст:



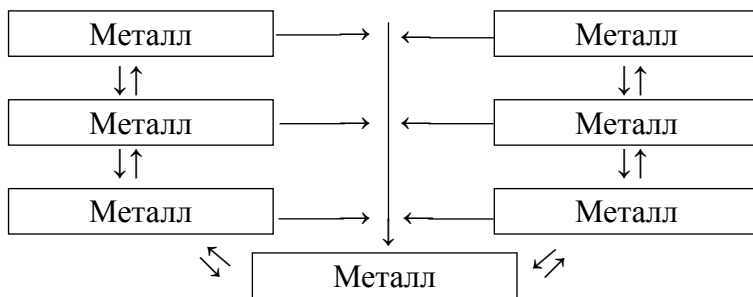
Аз таъсирпазирии калсий бо об гидроксиди калсий гирифтани мумкин ва онро бо  $CO_2$  ба реаксия дароварда, аз он намаки  $CaCO_2$  ба даст меоваранд. Ин намак ҳангоми тафсонидан порчаву майда мешавад ва ангидриди карбонат, оксиди калсий ҳосил мекунад. Аз онҳо боз карбонати калсийро ба даст овардани мумкин аст:



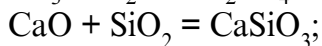
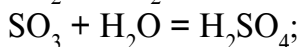
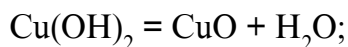
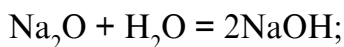
Маълум аст, ки иртиботи генетикӣ дар байни моддаҳои оддӣ ва синфҳои дигар моддаҳои аорганикӣ мавҷуд будааст. Дар ҳоле, ки

алоқамандии генетикиро медонем, аз як намуди моддаҳо ба даст овардани моддаҳои дигар ва боз аз онҳо ҳосил кардани моддаҳои нахустин имконпазир будааст.

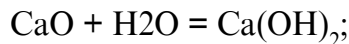
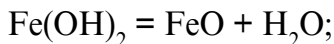
Дар байни синфҳои асосии моддаҳои аноорганикӣ мавҷудияти вобастагии генетикиро дар намуди схема ифода кардан мумкин аст:



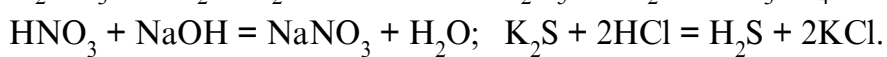
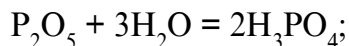
1. Аз оксидҳо асос, кислота ва намакҳоро дарёфттан мумкин аст. Баръакс, аз асос, кислота ва намакҳо оксидҳоро гирифттан мумкин аст:



2. Аз асосҳо оксид ва намакҳо ё ки баръакс аз оксид ва намакҳо асосҳоро ба даст овардан имконпазир аст:



3. Аз кислотаҳо ва намакҳо ё ки баръакс аз оксид ва намакҳо кислотаҳоро гирифттан мумкин аст:



Алоқамандии байниҳамдигарии пайвастагиҳо ва дигаргуниҳои онҳо ягонаи таркиби элементи моддаро тасдиқ менамояд.



**Ибораҳои тақягоҳӣ:** алоқамандии генетикӣ, моддаи оддӣ, моддаи мураккаб, металл, ғайриметалл, оксид, асос, кислота, намак.

**Савол ва супоришҳо:**



1. Кадом моддаҳо байни ҳам таъсирпазиранд: оксиди (II) мис, кислотаи сулфат, гидроксиди калсий, оксиди (IV) карбон, гидроксиди сурб, гидроксиди натрий. Муодилаҳои реаксияро нависед.
2. Металлҳо ба кадом синфҳои пайвастаҳо таъсирпазир аст? Муодилаи реаксияи дахлдорро нависед.
3. Пайвастагиҳои кадом синф байни худ таъсирпазир гашта, намакҳо ҳосил мекунад? Муодилаҳои реаксияро нависед.
4. Дар матни мавзӯи схема дода шудааст, аз рӯи он иртиботи генетикии байни пайвастаҳои оҳан ва руҳро дар шакли муодилаи реаксия дароварда нависед.



**Машғулияти амалии 7.**

**ҲАЛЛУ ФАСЛИ МАСЪАЛАҲОИ ТАҶРИБАВӢ АЗ РӮӢИ УМУМИГАРДОНИИ ДОНИШҶО ОИД БА СИНФҶОИ МУҲИМТАРИНИ ПАЙВАСТАГИҶОИ АНОРГАНИКӢ**

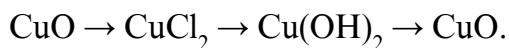
Доир ба синфҳои муҳимтарини пайвастагиҳои ноорганикӣ ҳаллу фасли масъалаҳо тақозо менамояд, ки барои ҳар як масъала таҷҳизот ва реактивҳои зарурӣ омода карда шавад. Ба қоидаҳои бехатарии иқор амал намуда таҷрибаҳои дахлдор баргузор мешаванд.

**Масъалаи 1.** Аз омехтагиҳои тарошаҳои оҳан ва мис дар ҳоле, ки мисро бо усули физикӣ ҷудо карда метавонед, аз ин омехта мисро бо усули кимиёвӣ ҷудо карда гиред. Муодилаи реаксияро нависед.

**Масъалаи 2.** Ба Шумо ба сифати пайвастаи мис хокаи сиёҳранг дода шудааст. Шумо бо роҳи таҷриба усули мушаххас сохтани ин хокаро, ки оё аз оксиди (II) миси тоза иборат аст ё ки аз омехтаи изофадор, пешниҳод намоед ва ба исбот расонед. Муодилаи реаксияро нависед.

**Масъалаи 3.** Ба Шумо 3-то пробиркаи рақамдор, ки маҳлулҳои беранг доранд, дода шудааст. Чӣ тавр мумкин аст аниқ кард, ки дар кадом пробирка хлориди натрий, кислотаи сулфат, натрии хӯранда мавҷуд аст? Муодилаҳои реаксияро нависед.

**Масъалаи 4.** Дигаргуниҳои зеринро чихати амалӣ сохтани таҷрибаҳои зарурӣ ба ҷо оваред:



Муодилаҳои реаксияи заруриро нависед.

**Масъалаи 5.** Ба Шумо дар 2-то пробирка маҳлулҳои сода, содаи каустикиро доданд. Бо кӯмаки реаксияҳои дахлдор ҳар як моддаро аниқ кунед. Муодилаи реаксияро нависед.

Барои ҳар як кори иҷрокардаатон-масъалаҳои таҷрибавӣ ҳисобот тайёр кунед.

Аз рӯйи кори ба ҷо овардашуда ба тартиби зерин ҳисобот нависта мешавад:

1. Мавзӯи кор.
2. Рӯйхати таҷҳизот ва реактивҳои зарурӣ барои иҷрои кор.
3. Ҳар як қисми кори мавриди иҷро ба сурати ҷудогона номгузорӣ карда, тартиби иҷрои он мухтасар эзоҳ дода мешавад. Дар ҷараёни иҷрои кор расми таҷҳизоти истифогардида кашада мешавад. Аз рӯйи ҳодисаҳои содиршуда хулосаҳо таҳия намудан.
4. Муодилаи реаксияи содиргаштаро нависед.

Дар давоми кор аз рӯйи натиҷаҳои ба дастамада хулосаҳои ниҳой таҳия кардан.

(Эзоҳ. Омӯзгор бо назардошти имконияти лабораторияи кимиёи мактаб масъалаҳои болоиро интихоб намуда, ба донишҷуён додана мумкин).

### Масъалаҳо барои ҳалли мустақилона

1. Барои саракунии тухмиҳои зироати кишоварзӣ аз маҳлули 10 Ҷоизаи намаки ош (хлориди натрий – NaCl) истифода мебаранд. Вақте ки тухмӣ ба ин маҳлул андохта мешавад, тухми пуч ба сатҳи маҳлул мебарояд. Барои тайёр кардани 80 г чунин маҳлул чӣ қадар намаки ош зарур меояд?
2. Ба мақсади сарпур кардани оби бадаррафтаи организм аз «регидрон» 3,5 г хлориди натрий (NaCl), 2,5 г хлориди калсий (KCl), 2,9 г тритрати магний ( $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}$ ) ва 10 г глюкоза ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) 1 л (1000 мл) об маҳлул карда шуд. Ҳиссаи массаи ҳар як моддаи маҳлули ҳосилшударо муайян кунед.
3. Ҳиссаи массаи моеъшавандаи маҳлули аз 20 г намаки дар 80 г об таҷзияшуда ҳосилшавандаро муайян кунед.
4. Ба маҳлули 500 г намаки оши 20 Ҷоиза 300 г обро ҳамроҳ кар-



данд. Ҳиссаи массаи моеъшавандаи оқибат маҳлулшударо муайян кунед.

5. Ба маҳлули 400 г намаки оши 5 Ҷоиза 50 г намак ҳамроҳ гардид. Ҳиссаи массаи намаки ошро дар маҳлули ҳосилшуда ҳисоб кунед.

### СУПОРИШҲОИ ТЕСТӢ ОИД БА БОБИ VI

1. Моддаи «А»-ро дар схема нишон диҳед  $Fe \rightarrow \text{«А»} \rightarrow Fe(OH)_2$ .  
А.  $FeO$ ; Б.  $Fe_2O_3$ ; В.  $FeCl_3$ ; Г.  $FeSO_4$ .
2. Дар тағйироти зерин моддаҳои «А» ва «В»-ро аниқ кунед:  
 $A \rightarrow B \rightarrow CuCl_2 - Cu(OH)_2 \rightarrow B \rightarrow A$ .  
А.  $Cu$  ва  $CuO$ ; Б.  $CuO$  ва  $Cu$ ; В.  $Cu$  ва  $Cu_2O$ ; Г.  $Cu_2O$  ва  $Cu$ .
3. Дар кадом аз моддаҳои зерин фақат як дигаргунӣ дароварда,  $CuCl_2$ -ро оё ба даст даровардан мумкин аст?  
1.  $Cu$ ; 2.  $CuS$ ; 3.  $Cu(OH)_2$ ; 4.  $(CuOH)_2 CO_3$ .  
А. 1; Б. 1, 2; В. 1, 2, 3; Г. 1, 2, 3, 4.
4. Кислотаи сулфат бо кадоме аз моддаҳои зерин ба реаксия медарояд?  
1.  $Zn$ ; 2.  $ZnO$ ; 3.  $Zn(OH)_2$ ; 4.  $ZnS$ .  
А. 1, 2, 3, 4; Б. 1, 2, 3; В. 1, 2; Г. 1.
5. Барои гирифтани хлориди рух кадоме аз инҳо бояд таъсир расонад?  
1.  $HCl$ ; 2.  $CuCl_2$ ; 3.  $HgCl$ ; 4.  $NaCl$ .  
А. 1; Б. 2, 3; В. 2, 3, 4; Г. 1, 2, 3.
6. Дар натиҷаи кадоме аз реаксияҳои зерин намак ҳосил мешавад?  
А. Сулфиди натрий + кислотаи хлорид;  
Б. Калсий + Об;  
В. Оксиди (II) мис + гидроген;  
Г. Малахит, (тафсонидан)  $\rightarrow \dots$
7. Ба металли натрий ё ки оксиди натрий бо об таъсир расонда гидроксиди натрийро ҳосил кардан мумкин. Айнан бо ҳамин роҳ гидроксиди (II) мисро оё гирифтани мумкин аст?  
А. Не. Гирифтани мумкин нест.  
Б. Мис ва оксиди (II) мисро тафсонидани ба даст овардан мумкин аст.

- В. Агар об дар ҳолати буғи чӯшон бошад, гирифтани мумкин аст.  
 Г. Ба тарошаи мис оби чӯшон ва ба оксиди (II) мис бо оби хунук таъсир расонда, ба даст овардан мумкин аст.

**8. Барои гузарондани реаксия 12, 8 г мис гирифта мешавад ва дигаргуниҳои зерин ба амал бароварда мешавад:**

$\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$ . Дар интиҳои дигаргуниҳо оё 12, 8 г миси барои реаксия зарурӣ ба даст меомада бошад?

- А. Не . 6,4 г мис ҳосил мешавад.  
 Б. Не 64 г мис ҳосил мешавад.  
 В. Оре. 12,8 г мис ҳосил мешавад.  
 Г. Оре. Агар дар ҳар яке аз марҳила ба исрофгарӣ роҳ дода нашавад, 12,8 г мис ҳосил мешавад.

**9. Дар дигаргуниҳои зерин моддаҳои «А» ва «В»-ро аниқ кунед:**

$\text{A} \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{A}$

- А. Fe ва  $\text{Fe(OH)}_2$ .  
 Б.  $\text{Fe(OH)}_2$  ва Fe.  
 В.  $\text{FeCO}_3$  ва  $\text{FeCl}_2$ .  
 Г. FeS ва  $\text{Fe(OH)}_3$ .

**10. Барои нейтрал кардани маҳлули ишқори аз 12,4 г оксиди натрий ҳосилшуда дар шароити мӯътадил чӣ миқдор литр ангидриди карбонати ченшуда лозим аст?**

- А. 22,4;    Б. 44,8;    В. 2,24;    Г. 4,48.

**11. Аз моддаҳои поёни фақат якто тағйирот намуда, туршӣ гирифтани мумкин аст:**

- 1 –  $\text{SO}_3$ ;    2 –  $\text{K}_2\text{O}$ ;    3 –  $\text{Cu(OH)}_2$ ;    4 –  $\text{P}_2\text{O}_5$ ;  
 5 –  $\text{CO}_2$ ;    6 –  $\text{CaCl}_2$ ;    7 –  $\text{MgO}$ ;    8 –  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .  
 А. 1, 4, 7;    Б. 1, 2, 3, 4, 5, 7;    В. 3, 6, 8.    Г. 2, 3, 6, 7.

**12. Агар 8 г оксиди (II) мис чӯшонда шавад, чӣ қадар маъдани мис ҳосил мегардад:**

- А. 6, 4 г;    Б. 1, 6, 2;    В. 9, 8, 2;    Г. 3, 4 г.



## КОРҲОИ ЛАБОРАТОРИЌ



### Кори лаборатории 1.

### ШИНОСОЌ БО МОДДАҲОИ ХУСУСИЯТҲОИ ФИЗИКИАШОН ГУНОГУН

Дар ҷараёни омӯши фанни кимиё бо моддаҳо мулоқот ба амал меояд. Ҳангоми омӯхтани хоссаҳои моддаҳо ба дараҷаи кифоятку-нанда таърифи пурра додан ба онҳо аҳамияти муҳим дорад.

Хусусиятҳои моддаҳоеро, ки дастраси Шумо ҳастанд, ба таври зе-рин ҷадвал тартиб дода сабт намоед.

Номи модда	Ҳолати агрегатӣ	Ранги он	Бӯйи он	Зичии он	Ҳалпазири-яш дар об	Сахтии он	Тҷ
Намаки ош							
Шакар							
Содаи ошо-миданӣ							
Купороси мис							
Алюминий							
Рух							
Оҳан							
Мис							
Об							
Спирт							
Сулфур							
Йод							

1. Сохти ҳолати агрегатии модда дар шароити маъмулӣ, яъне газ, моеъ ё ки саҳт аниқ карда мешавад.

2. Ранги модда дар равшани оддӣ ба таври визуалӣ (чашмрас) аниқ карда мешавад.

3. Бӯи модда: ҳини аниқ кардани бӯи модда эҳтиёт бояд буд. Бӯи моддаҳо тавре ки дар расм нишон дода шудааст, аниқ карда мешавад. (Мумкин аст бӯи моддаи ношинос заҳрнок бошад ва ё илтиҳоби (хориши) ковокин биниро ба амал оварад).

4. Ҳаногоми аниқ кардани зичии моддаҳо аз донишҳои андӯхтаатон аз фанни физика баҳра баред.

5. Барои дониستاني моддаи додашуда, ки оё дар об ҳалпазир аст ё на, андаке аз онро гирифта ба пробирка ва ё стакан андохта, аз болояш об резед ва омехта кунед. Агар пораҳои модда батамом ҳал шаванд, ё ки ба таври қабилӣ мулоҳиза кам шаванд, он моддаро моддаи дар об ҳалшаванда ё ҳалпазир меноманд.

6. Сахтии моддаро бо роҳи истифода аз шкалаи сахтисанҷ меозмоянд, агар чунин шкала набошад, тавассути нохун (сахтияш 2–2,5), шиша (сахтияш 5) ва бо дигар моддаҳои сахтияшон аниқ қиёсан омӯзед.

7. Ҳарорати ҷӯшиш, моеъшавии моддаро тавассути истифода аз маълумотномаҳо ёфта дар ҷадвал сабт намоед.

8. Таъми моддаи намаълумро ҳаргиз начашед!

Хусусияти моддаи ба Шумо додашударо ба тартиби зерин маънидод намоед:

- Номи модда.
- Ҳолати агрегатӣ.
- Ранги он.
- Ранг кардан.
- Зичии он.
- Ҳалпазириаш дар об.
- Сахтияш.
- Ҳарорати ҷӯшиш ва моеъшавиаш.



## Кори лаборатории 2.

### ХОДИСАҲОИ ФИЗИКӢ

1. Об кардани парафин (шамъ).

2 см аз шамъи дар рӯзғор ба корравандаро бурида гиред. Пораи шамъро ба косачаи чинӣ андохта, дар лампаи спиртӣ тафсонед. Шамъи обшударо хунук кунед. Ҳодисаи рӯйдодаро эзоҳ кунед.

2. Дар об ҳал кардани намаки ош ва буг кардани маҳлул.

Як чойқошук аз намаки ош гирифта ба стакане, ки каме об дорад,

андозед ва обшавии намакро тамошо кунед. Аз маҳлули ба даст омада ба косачаи чиннӣ андохта омехта карда бо лампаи спиртӣ тафсонед. Бо пайдоиши кристаллҳои намак дар косача ҳамано тафсониро бас кунед. Ҳодисаи содиршударо тавзеҳ диҳед.

3. *Бугҳои спирти этилӣ, кислотаи сирко (маҳлули моеъ шудааш), эфирро бо усули бӯйдан ба фарқи онҳо расидан.*

Намунаҳои буги дар пробирка будаи ин моддаҳоро бӯй кашед ва фарқ кунед. (Ба қоидаҳои бӯйкашии моддаҳои номаълум қатъӣ риоя кунед!)



### Кори лаборатории 3.

## ҲОДИСАҲОИ КИМИЁВӢ

1. *Дар гирифтани коғаз, спирт, газ, чӯби гӯгирд.*

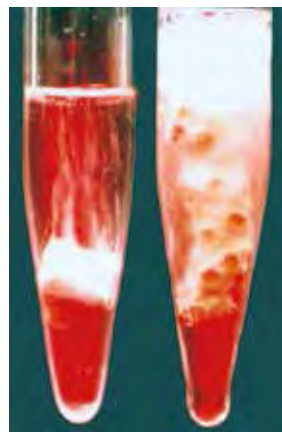
Чӯби гӯгирдро даргиронед ва тавассути он пораи коғаз, пилтаи лампаи спиртӣ, горелкаи газро оташ диҳед. Алангаро тамошо кунед. Кадом ҳодиса рӯй додааст, онро эзоҳ диҳед.

2. *Пластинкаи мис ё ки нахи мисиро дар алангаи лампаи спиртӣ тафсонидан.*

Ба намуди берунии пластинкаи мис ё ки нахи мисин тавачҷӯҳ кунед. Пластинкаро (нахро) бо чангак дошта дар алангаи лампаи спиртӣ тафсонед. Доғҳои сиёҳи ҳосилаи онро тарошида рӯи коғаз гиред. Боз тафсонед ва доғҳои сӯхта тарошида бигиред. Ин чараёнро чандин бор анҷом диҳед. Моддаи сиёҳрангро бо мис муқоиса намоед. Ҳодисаро эзоҳ диҳед.

3. *Таъсири кислотаи хлорид ба бӯр, мармар, оҳаксанг.*

Бӯр, мармар, оҳаксанг – аз ҳар кадоме ба андозаи нахӯд 2–3 дона гирифта ба пробирка андозед ва аз болои он ба андозаи пурра ғарқ шудани он донаҳо маҳлули кислотаи хлоридро резед (расми 53). Лахчаи фурузонро ба он дароред, эҳтиёткорона амал намоед то лахчаи фурузон ба моеъи дохили пробирка нарасад. Ҳодисаи рӯйдодаро тавзеҳ диҳед.



Расми 53. Таъсири кислотаи хлор ва бӯр.



#### Кори лаборатории 4.

### ХОДИСАҲОИ ФИЗИКӢ

1. *Бо намунаҳои минералҳо, ҷинсҳои кӯҳӣ, металлҳо ва ғайриметаллҳо ошно мешавад.*

Аз маҷмӯи махсуси таҳти дастраси Шумо зарфҳои нишонидор чинда шудаанд, дар дохили онҳо минералҳо, ҷинсҳои кӯҳӣ, пораҳои металл, намунаҳои ғайриметаллҳо мавҷуданд, ки мебоянд Шумо онҳоро бодикқат омӯzed. Ба намуди берунии онҳо, ба рангашон эътибор диҳед. Онҳоро ба моддаҳои оддӣ ва мураккаб ҷудо кунед.

2. *Ҷудо кардани моддаҳои оддӣ ба металлҳо ва ғайриметаллҳо.*

Ба гурӯҳи моддаҳои оддӣ аз зарфи маводдор моддаҳои металлӣ ва ғайриметаллҳо ҷудо кунед. Дар асоси кадом хусусиятҳо онҳоро ҷудо кардаед, тавзеҳ бидиҳед.



#### Кори лаборатории 5.

### ХОДИСАҲОИ КИМИӢ

1. *Пайвастишавӣ (шукуфондани оҳак).*

Ба стакани кимиёвӣ 50 мл об гирифта аз болояш чанд дона оҳаки ношукуфта партоед. Кадом ҳодиса рӯй медиҳад? «Шири» ба даст омадаро оромӣ диҳед. Аз қисми маҳлули оромшуда ба пробирка намуна гирифта, ба он аз маҳлули фенолфталеин як-ду чакра чакконед. Дигаршавии рангро тамошо кунед. Ҳодисаҳои мушоҳидакардаатонро эзоҳ диҳед.

2. *Порчашавӣ (майдашавии малахит (дахнаҷ)).*

Ба пробирка моддаи сабзгунеро бо номи малахит, ки онро ба тоҷикӣ дахнаҷмеғӯянд, андохта, пробиркаро дар штатив маҳкам мекунем. Қисми моддаро пробиркаро бо алангаи лампаи спиртӣ тафсонед. Ба даҳони пробирка ҷӯби афрӯхтаро наздик мекунем. Ҳамаи ҳодисоти содиршударо мушоҳида намуда, сабабашро фаҳмонед.

3. *Ҷойгирӣ (ба маҳлули намаки хлориди (II) мис оҳани тозаро меандозем).*

Ба 1/4 қисми пробирка маҳлули хлориди (II) мис бирезед. Меҳи оҳанини тозашударо ба ришта баста ба доҳили маҳлул фароред. Баробари гузашти 2–3 дақиқа меҳро кашида гиред. Дигаргуниеро, ки дар рӯяи меҳ ба вуқӯ пайваस्ताаст, фаҳмонед. Ба пробирка каме аз тарошаҳои оҳанро андозед. Баъди андаке ба дигаргунии ранги маҳлул эътибор диҳед. Муодилаи реаксияро нависед.



### Кори лаборатории 6.

#### ШИНОСОҶ БО НАМУНАҶОИ ОКСИДҶО

Бо намунаҳои оксидҳое, ки дастраси Шумоянд, шинос шавед. Ба ҳолати агрегатӣ, ранг ва бӯй эътибор диҳед. Ҷадвали зеринро ба дафтаратон рӯбардор карда, онро пур кунед.

Номи модда	Формулаи кимиёвӣ	Ҳолати агрегатӣ	Рангаш	Бӯяш



### Кори лаборатории 7.

#### ШИНОСОҶ БО ХЕЛҶОИ ГУНОГУНИ СӢЗИШВОРИҶО ВА УСУЛҶОИ ИСТИФОДАИ САМАРАНОКИ ОНҶО

Намунаҳои ҳархелаи сӯзишвориро, ки дастраси шумост, бодикқат аз назар гузаронед. Хусусиятҳои физикии сӯзишворихои мавриди назарро дар ҷадвал нависед, мустакилона онро пур кунед.

Усулҳои истифодаи сӯзишворӣ ва чораҳои эминии онро баён кунед.



### Кори лаборатории 8.

#### ҶОСИЛ КАРДАНИ ГИДРОГЕН БАРОБАРИ ТАӢСИР РАСОНДАН БА МАӢЛУЛИ КИСЛОТА БА ВОСИТАИ РУӢ

1. Ба пробирка оҳиставу сокин 4–5-то порчаи руҳро андохта, ба болои он 2–3 мл аз маҳлули кислотаи хлорид резед. Ҳодисаҳои содиршударо мушоҳида кунед. Гидроген аз кадом модда ҷудо шуда

мебарояд? Муодилаи реаксияро нависед. Ба даҳони пробирка наи газгузаронро устувор кунед. Баъди баромадани хаво аз пробирка гидрогени ҷудошудаистодаро эҳтиёткорона баробари риюя ба қоидаҳои беҳавфӣ даргиронед.

2. Баъди он ҷудошавии ҳубобҳои газ бас мешавад, аз маҳлул якчанд чакра гирифта ба болои шиша чаконед ва дар лампаи спиртӣ охиставу сокин тафсонед. Дар болои шиша дохҳо мемонанд, ба он эътибор диҳед. Кадом моддаи нав ҳосил шуд?



### Кори лаборатории 9.

#### **ТАЪСИРИ БАЙНИҲАМДИГАРИИ ГИДРОГЕН БО ОКСИДИ МИС (II) ВА ОМУҲТАНИ АҲАМИЯТИ АМАЛИИ ИН РЕАКСИЯ**

Тавре ки ҳангоми кори лаборатории 8 гидроген гирифта будед, боз ҳамон корро кунед. Гидрогени ҷудошуда истодаро бо ёрдами наии газгузарон ба пробиркаи оксиди (II) мисдор равона кунед. Қисми оксиди пробиркаро дар алангаи лампаи спиртӣ тафсонед.

Дар деворҳои пробиркаи оксиди (II) мисдор, дар атрофи оксиди (II) мис кадом ҳодиса рӯй хоҳад дод? Моҳияти ҳодисаҳои содиршударо фаҳмонед. Муодилаҳои реаксияҳои кимиёвиро сабт намоед.



### Кори лаборатории 10.

#### **ТАЪСИРИ БАЙНИҲАМДИГАРИИ ОБ ВА ОКСИДҲО, ДИГАРГУНШАВИИ РАНГИ ИНДИКАТОРҲО ДАР МАҲЛУЛҲОИ ҲОСИЛШУДА**

1. Таъсири байниҳамдигарии об ва оксиди калсий, дигаргуншавии ранги индикаторҳо дар маҳлулҳои ҳосилшуда.

Ба стакан 50 мл об реза ва ба он 2–3 порча оҳаки ношукуфтаро андозед. Ҳодисаро тамошо кунед. Маҳлули сафедранги ҳосилшударо ором кунед. Аз қисми шаффофу ороми маҳлул ба се пробирка 2–3 маҳлул бигиред.

Ба пробиркаи 1 маҳлули лакмус, ба пробиркаи 2 фенолфталеин, ба пробиркаи 3 маҳлули метилзаргулдорро чаконед. Ба дигаршавии ранги маҳлулҳои индикатори изофашуда эътибор диҳед ва онро



бо чадвали нишондиҳандаҳои индикаторҳо муқоиса намоед (расми 54).

2. Таъсири байниҷадигарии об ва оксиди (V) фосфор, дигаргуншавии ранги индикаторҳо дар маҳлулҳои ҳосилшуда.

Дар натиҷаи сӯختани фосфор дар ҳаво оксиди (V) фосфор ҳосил мешавад, онро дар об ҳал кунед. Аз маҳлули ҳосилшуда ба се пробирка намуна гиред ва мисли кори 1 таъсири индикаторҳо биёмӯсед.

3. Таъсири оксиди (II) мис ба об.

Ба пробирка андаке майдаҳои (резахои) оксиди (II) мис ё гарди онро андохта, ба боляш 5–10 мл об резед. Нағзакак омехта созед. Чиро дидед?

Дар асоси омӯختани таъсири байниҳудии оксиди калсий, оксиди (V) фосфор, оксиди (II) мис бо об хулоса бароред.



Расми 54. Нишондиҳандаҳои индикаторҳо.



### Кори лаборатории 11.

#### ТАЪСИРИ БАЙНИҶАМДИГАРИИ АСОСҶОИ ДАР ОБ ҲАЛНАШАВАНДА БО КИСЛОТАҶО

1. Дар об ҳалношавии гидроксиди (II) мис ва гидроксиди (III) оҳанро озмуда бинед. Барои ин андаке миқдор аз онҳоро гирифта ба пробиркаҳо андохта, ба миқдори 3–4 мл об резед
2. Ба пробиркаҳое, ки гидроксиди (II) мис ва гидроксиди (III) оҳан андохта шудаанд, то даме ки асосҳо пурра ҳал нашаванд, ба пробиркаи 1 маҳлули кислотаи сулфат, ба пробиркаи 2 маҳлули кислотаи хлоридро кам-кам резед. Ба дигаршавии маҳлулро эътибор диҳед.
3. Ба пластинкаҳои шишагин аз ҳамин маҳлулҳо 2–3 чакра чаконед ва онро бухор намоед. Дар пластика моддаҳои кристаллӣ боқӣ мемонанд, дар бораи онҳо чиро медонед? Муодилаҳои реаксияро нависед.



### Кори лаборатории 12.

#### ТАЪСИРИ БАЙНИҲАМДИГАРИИ ОБ ВА ОКСИДҲО, ДИГАРГУНШАВИИ РАНГИ ИНДИКАТОРҲО ДАР МАҲЛУЛҲОИ ҲОСИЛШУДА

Ба пробирка гидроксида (II) мис андохта, даҳони онро каме нишебтар намуда ба штативи оҳанин устувор кунед.

Пробиркаро эҳтиёткорона тафсонед. Чиро пай бурдед?

Ба ранги моддаи нахустин, ба чакраҳои об дар деворҳои пробирка эътибор диҳед.

Баёни ҳодисаҳои мушоҳидакардаатон, расми асбоби тайёркардашударо ба дафтаратон кашед. Муодилаҳои реаксияро нависед. Муодилаҳои реаксияи порчашавиро ҳаногми тафсонидани асосҳои дар об ҳалнопазир нависед.



### Кори лаборатории 13.

#### РЕАКСИЯИ НЕЙТРАЛШАВИ

1. Ба косачаи чинӣ 5 мл аз маҳлули гидроксида натрий резед. Ба маҳлул 1–2 чакра аз маҳлули фенолфталеин чаконед. Ба ранги маҳлули ҳосилшуда эътибор диҳед.
2. Ба маҳлули гулобиранг то даме ки рангаш нест шуда меравад, бо асочаи шишагин такон дода аз маҳлули кислотаи хлорид чаконда изофа кунед.
3. Нисфи маҳлули ҳосилшударо дар алангаи лампаи спиртӣ бо асочаи шишагин омехта кунед ва тафсонед. Намаки ҳосилшударо бо чашм муоина кунед. Муодилаҳои реаксияҳои нейтралшавиро нависед.



### Кори лаборатории 14.

#### ТАЪСИРИ МАҲЛУЛҲОИ КИСЛОТА БА ИНДИКАТОРҲО

Ба ду пробирка аз маҳлули кислотаи хлорид ба андозаи 1 мл резед. Ба яке аз пробиркаҳо 1–2 чакра лакмус, ба дуюмаш метилзар-

гулдор чакконед. Ба тағйирёбии ранги индикаторҳо эътибор диҳед. Таҷрибаи болоиро бо маҳлули кислотаи сулфат низ такрор кунед.

Индикаторҳо – маҳлулҳои кислотаи лакмусдор ва метилзаргулдор ба кадом ранг мебароянд, онро дар хотир нигоҳ доред.



### Кори лаборатории 15.

#### ТАЪСИРИ БАЙНИҲАМДИГАРИИ КИСЛОТАҲО БО МЕТАЛЛҲО

1. Сето пробирка гиред. Ба пробиркаи 1 рух, ба пробиркаи 2 оҳан, ба пробиркаи 3 порай мисро андозед. Ба пробиркаҳо аз маҳлули кислотаи хлорид 1–2 мл чакконед.
2. Таҷрибаи болоиро бо маҳлули кислотаи сулфат ҳам такрор кунед.
3. Агар дар пробиркаҳо реаксия содир нагардад, дар алангаи лампаи спиртӣ андаке тафсонед.
4. Дар бораи таъсири байниҳамдигарии металлҳо бо кислотаҳо ба таҷрибаҳои гузаронидашуда асос карда, фикру андешаатонро баён кунед. Муодилаҳои реаксияҳои содиргаштаро нависед. Ҳангоми кор бо кислотаҳо эҳтиёт бошед!



### Кори лаборатории 16.

#### ТАЪСИРИ БАЙНИҲАМДИГАРИИ КИСЛОТАҲО БО ОКСИДҲОИ МАТАЛЛҲО

1. Ду пробиркаҳо гиред. Ба пробиркаҳо оксидҳои (III) металлро ба миқдори баробар андозед. Ба пробиркаи 1 кислотаи хлорид, ба пробиркаи 2 аз маҳлули кислотаи сулфат 1–2 мл резед. Тағйиротҳои пробиркаро назорра кунед. Агар тағйирот ҳис нагардад, дар алангаи лампаи спиртӣ каме тафсонед. Агар оксиди (III) оҳан тамоман об шавад, аз он боз илова карда, ба моеъшавӣ ҳаракат кунед.
2. Баъди анҷоми реаксия аз маҳлули ҳосилшуда ба пластинкаи шишагин чанд чакра чакконед ва тафсонед. Об бухор шавад, дар сатҳи пластинкаи ҷӣ боқӣ мемонад?
3. Таҷрибаи болоиро бо оксиди магний ҳам такрор кунед. Муодилаҳои реаксияи дар тамоми таҷрибаҳо содиргардидаро нависед.

## М У Н Д А Р И Ч А

### Боби I. Мафҳумҳо ва қонунҳои асосии кимиё

§1. Фанни кимиё ва вазифаҳои он.....	3
Таърихи ривҷиёбии он ҳамчун фан .....	3
Саҳми олимони кимиёгари Ўзбекистон дар рушди фанни кимиё .....	5
§2. Модда ва хусусиятҳои он .....	9
<i>Машигулияти амалии 1.</i> Шиносӣ бо қоидаҳои бехатарии меҳнат хангоми кор бо ҷиҳозоти хонаи кимиё .....	10
<i>Машигулияти амалии 2.</i> Усули истифодаи штативи лаборатория, лампаи спиртӣ, горелкаҳои газӣ, омӯхтани сохти аланга .....	12
§3. Таълимоти атом-молекулар. Мавҷудияти воқеи атом ва молекулаҳо. Элементи кимиёвӣ, ишораи (нишонаи) кимиёвӣ .....	15
§4. Андозаҳои атомҳо. Массай нисбӣ ва мутлақи (абсолютӣ) он .....	19
§5. Моддаи кимиёвӣ – пайвастагии атом ва молекулаҳо .....	20
§6. Моддаҳои молекуларӣ ва номолекуларӣ .....	21
Моддаҳои соф ва омехта .....	22
<i>Машигулияти амалии 3.</i> Тоza кардани намаки оши ифлосшуда .....	25
§7. Моддаҳои оддӣ ва мураккаб .....	26
§8. Ҳолатҳои агрегатии модда .....	28
§9. Формулаи кимиёвӣ ва ҳулосаҳои аз он ҳосилшаванда. Валентӣ. Мафҳум дар бораи индексҳо .....	30
§10. Андозаҳои молекулаҳо, массай нисбӣ ва мутлақи онҳо. Массай мол ва молар. Доимии Авогадро .....	33
§11. Хосиятҳои моддаҳо: дигаргуниҳои физикӣ ва кимиёвӣ .....	35
§12. Шартҳои пешбурди реаксияҳои кимиёвӣ. Баробарҳои (муодилаҳои) реаксияи кимиёвӣ. Коэффитсиентҳо .....	36
§13. Қонуни доимияти таркиб .....	40
§14. Қонуни нигоҳдошти масса .....	42
§15. Қонуни Авогадро. Ҳаҷми моларӣ .....	43
§16. Навъҳои реаксияи кимиёвӣ. Энергияи кимиёвӣ .....	45
<i>Ҳалли фасли масъалаҳо оид ба боби I</i> .....	47
<i>Супоришҳои тестӣ оид ба боби I</i> .....	52

### Боби II. Оксиген

§17. Оксиген .....	54
§18. Оксиген – моддаи оддӣ .....	56
§19. Хосиятҳои кимиёвии оксиген. Аҳамияти биологӣ ва истифодаи оксиген .....	59

§20. Гардиши оксиген дар табиат. Ҳаво ва таркиби он. Ниғаҳ доштани ҳаво аз ифлосшавӣ .....	60
§21. Сӯхтор. Навъҳои сӯзишворӣ .....	63
<i>Машигуляти амалии 3. Ҳосил кардани оксиген ва шиносӣ бо хусусиятҳои он .....</i>	65
<i>Супоришҳои тестӣ ва масъалаҳо оид ба боби II .....</i>	66

### Боби III. Гидроген

§22. Гидроген – элементи кимиёвӣ .....	67
§23. Мафҳумҳои нахустин оид ба кислотаҳо .....	69
§24. Ҳосилкунии гидроген .....	70
§25. Гидроген – моддаи оддӣ. Формулаи гидроген ва массаи моларии он. Хусусиятҳои физикиву кимиёвии гидроген .....	72
§26. Гидроген сӯзишвории софи экологист. Кор фармудани он .....	74
<i>Ҳалли масъалаҳо дар ба боби III .....</i>	75
<i>Супоришҳои тестӣ оид ба боби III .....</i>	79

### Боби IV. Об ва маҳлулҳо

§27. Об – моддаи мураккаб. Хосиятҳои физикӣ ва кимиёвӣ .....	80
§28. Дар табиат паҳншавии об. Аҳамияти он дар зиндагонии организмҳои зинда, истифодаи он .....	82
§29. Чораҳои эмин нигоҳ доштани ҳавзаҳои об аз ифлосшавӣ. Усулҳои тоза кардани об .....	84
§30. Об – беҳтарин ҳалкунанда. Ҳалпазирӣ .....	85
§31. Маҳлулҳо .....	88
§32. Ҳиссаи массаи моддаи моеъ дар маҳлул, концентратсияи фоиз, моларӣ .....	90
Аҳамияти маҳлулҳо дар ҳаёти инсон .....	91
<i>Машигуляти амалии 5 .....</i>	93
1. Тайёр кардани маҳлулҳое, ки концентратсияи моддаи моеъшуда маълум шудааст .....	93
2. Тайёр кардани маҳлули обдори хок ва муайян намудани мавҷудияти ишқор дар он .....	94
<i>Ҳалли масъалаҳо оид ба боби IV .....</i>	95
<i>Супоришҳои тестӣ оид ба боби IV .....</i>	97

### Боби V. Синфҳои муҳимтарини моддаҳои анорганикӣ

#### 5.1. Тоифабандии моддаҳо

§33. Файриметаллҳо ва металлҳо .....	99
Тоифабандии моддаҳои мураккаб .....	101

<b>5.2. Оксидҳо</b> .....	102
§34. Таркиби оксидҳо, сохт ва номгузории онҳо .....	102
§35. Тоифабандии оксидҳо .....	103
§36. Ҳосил кардани оксидҳо ва хосиятҳои онҳо .....	105
§37. Истифодаи оксидҳои муҳимтарин .....	107
<b>5.3. Асосҳо</b> .....	108
§38. Таркиби асосҳо, сохт ва номгузории онҳо .....	108
§39. Тоифабандии асосҳо .....	109
§40. Ҳосилкунии асосҳо ва хосиятҳои онҳо .....	110
§41. Истифодаи асосҳои муҳимтарин .....	112
<b>5.4. Кислотаҳо</b> .....	114
§42. Таркиби кислотаҳо, сохт ва номгузории онҳо .....	114
§43. Тоифабандии кислотаҳо .....	116
§44. Ҳосил кардани кислотаҳо ва хусусиятҳои онҳо .....	117
<b>Маишулияти амалии 6</b> .....	120
Анҷом додани реаксияҳои табодули байни кислотаи сулфат ва оксиди (II) мис, ҳамчунин оксиди (III) оҳан ва аз маҳлул ҷудо кардани маҳсулоти реаксия .....	121
§45. Истифодаи кислотаҳои муҳимтарин .....	122
<b>5.5. Намакҳо</b> .....	125
§46. Таркиби намакҳо, сохт ва номгузории онҳо .....	125
§47. Ифодаҳои формулаҳои намакҳо .....	127
Тоифабандии намакҳо .....	128
§48. Ҳосил кардани намакҳо ва хосиятҳои онҳо .....	129
§49. Истифодаи намакҳои муҳимтарин .....	133
<b>Супоришҳои тестӣ оид ба боби V</b> .....	135
§50. Қонуни эквивалентӣ .....	136

**Боби VI. Алоқамандии байнихамдигарии генетикии оксидҳо,  
асосҳо, кислотаҳо ва намакҳо**

§51. Файриметаллҳо ва металлҳо .....	141
<b>Маишулияти амалии 7</b> .....	143
Ҳаллу фасли масъалаҳои таҷрибавӣ аз рӯи умумигардонии донишҳо оид ба синфҳои муҳимтарини пайвастагиҳои анорганикӣ ...	143
<b>Супоришҳои тестӣ оид ба боби VI</b> .....	145
<b>Корҳои лабораторӣ</b> .....	147

O'quv nashri

**IBROHIMJON RAHMONOVICH ASQAROV  
NOZIMJON HOSHIMOVICH TO'XTABOYEV, KAMOLIDDIN G'OIPOV**

## **KIMIYO**

**Umumiy o'ta ta'lim maktablarining  
7-sinf o'quvchilari uchun darslik**

*(Tolik tilida)*

Qayta ishlangan beshinchi nashri

«Sharq» nashriyot-matbaa  
aksiyadorlik kompaniyasi  
Bosh tahririyati  
Toshkent – 2017

Тарчумон: *Ш. Турдиқулов*  
Муҳаррир Э. *Турдиқулов*  
Муҳаррири бадеӣ *К. Нурмонов*  
Муҳаррири техникӣ *Р. Бобохонова*  
Мусахҳах *М. Қиронова*  
Саҳифабанд *Х. Шарипова*

**Литсензия наشريёт АИ № 201, 28.08.2011-йил.**

Ба чопаш ичозат дода шуд. 07.07.2017. Андозаи 70x90 1/16. Чопи офсет. Гарнитурани «Times New Roman Tj». Кегли 12,2; 11 шпондор. Ҷузъи чопии шартӣ 11,70. Ҷузъи наشريю ҳисоби 10,98. Теъдод 6619 нусха. Фармоиши № 4779.

**Дар матбааи Ширкати саҳҳомии таъбу наشري «Sharq» чоп гардидааст.  
100000. Шаҳри Тошканд, кӯчаи Буюк Турон, 41.**

### Чадвали нишондиҳандаи ҳолати китоби ба ичора додашуда

№	Ному насаби донишомӯз	Соли хониш	Ҳолати китоб хангоми гирифтани	Имзои раҳбари синф	Ҳолати китоб хангоми супоридан	Имзои раҳбари синф
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						

**Чадвали болоӣ хангоми ба ичора дода шудан ва дар охири соли хониш баргардонида гирифтани китоб аз тарафи раҳбари синф аз рӯйи меъёрҳои зерин баҳо гузошта мешавад:**

Нав	Ҳолати китоб хангоми бори аввал супоридан
Хуб	Муқовааш бутун, аз қисми асосии китоб чудо нашудааст. Ҳамаи варақояш ҳаст, надаридааст, чудо нашудааст, дар саҳифаҳо навишт ва хатҳо нест.
Қаноатбахш	Муқова қач шудааст, канорҳояш коҳида, якчанд хатҳо кашида шудаанд, ҳолати аз қисми асосӣ чудошавӣ дорад, аз тарафи истифодабаранда қаноатбахш таъмир шудааст. Варақҳои чудошудааш аз нав таъмир гаштааст, дар баъзе саҳифаҳо хат кашида шудаанд.
Ғайри-қаноатбахш	Муқова хат кашида шудааст, даридаст, аз қисми асосӣ чудо гаштааст ё ки умуман нест, ғайриқаноатбахш таъмир шудааст. Китобро барқарор кардан аз имкон берун аст.



O'quv nashri

**IBROHIMJON RAHMONOVICH ASQAROV  
NOZIMJON HOSHIMOVICH TO'XTABOYEV, KAMOLIDDIN G'OIPOV**

## **KIMIYO**

**Umumiy o'ta ta'lim maktablarining  
7-sinf o'quvchilari uchun darslik**

*(Tolik tilida)*

Qayta ishlangan beshinchi nashri

«Sharq» nashriyot-matbaa  
aksiyadorlik kompaniyasi  
Bosh tahririyati  
Toshkent – 2017

Тарчумон: *Ш. Турдиқулов*  
Муҳаррир *Э. Турдиқулов*  
Муҳаррири бадеӣ *К. Нурмонов*  
Муҳаррири техникӣ *Р. Бобохонова*  
*Мусахҳех М. Қиронова*  
Саҳифабанд *Ҳ. Шарипова*

**Литсензияи нашриёт АИ № 201, 28.08.2011-йил.**

Ба чопаш ичозат дода шуд. 07.07.2017. Андозаи 70x90 1/16. Чопи офсет. Гарнитурани «Times New Roman Tj». Кегли 12,2; 11 шпондор. Ҷузъи чопии шартӣ 11,70. Ҷузъи нашрию ҳисобӣ 10,98. Теъдод 924 нусха. Фармоиши № 4779-А

**Дар матбааи Ширкати саҳҳомии таъбу нашри «Sharq» чоп гардидааст.  
100000. Шаҳри Тошканд, кӯчаи Буюк Турон, 41.**