

И.Р. АСҚАРОВ, Н.Х. ТЎХТАБОЕВ, К.Ф. ҒАФУРОВ

# КИМИЁ

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

Нашри сеюми аз навкоркардашуда

*Вазорати таълими Халқи Республикаи  
Ўзбекистон тасдиқ кардааст*



САРТАҲРИРИЯТИ  
ШИРКАТИ САҲҲОМИИ  
ТАБЪУ НАШРИ «SHARQ»  
ТОШКАНД — 2013

*Дўсти гиромӣ!*

*Аз ҳамин соли таҳсил сар карда, ту ба омўхтани яке аз фанҳои табиӣ-кимий мепардозӣ! Кимий фанни қолиб ва ақиб буда аз мўғчизаҳо бой аст. Дар омўхтани асрори ин фан ба Шумо омад металабем. Фаромўш накунад, ки шумоён набера ва вориси Абўалӣ ибни Сино, Абўрайҳони Берунӣ, Мирзо Улуғбек, Заҳриддин Муҳаммад Бобур ва дигар донишмандон ҳастед!*

*Падару модар, устодон, Ватанатон — Ўзбекистон хоҳони онанд, ки Шумоён ҳамчун мутахассиси комилу кордон ба воя бирасед, дар пеши мардум соҳибобрӯ ва бозътибор гардед.*

*Дар фатҳи қуллаҳои дониш ба Шумо роҳи сафед хоҳонем.*

Муаллифон

*М у қ а р р и з о н:*

**О. Ғоипова** — омўзгори мактаби рақами 34-уми шаҳри Тошканд, **Ф. Тоҷиева** — омўзгори мактаби рақами 102, **Л. Умарова** — омўзгори мактаби рақами 137, **М. Раҳимов** — омўзгори мактаби рақами 2-юми ихтисосии ноҳияи Шаҳрихони вилояти Андиҷон, **Ш. Ғафуров**, **З. Акбаров** — омўзгорони тоифаи олии мактаби рақами 53-юми ихтисосӣ, **Н.Ғ.Раҳматуллоев** — профессори кафедраи кимийи Донишгоҳи давлатии омўзгории Тошканд, **Г. Шоисаева** — сарравишомўзи Маркази Таълими Республика оид ба кимий, ҳамчунин ҷамоаи факултаи кимийи Донишгоҳи давлатии Андиҷон.

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

Таҳти таҳрири умумии профессор **И.Р.Асқаров**, доктори улуми кимий, ихтироькор ва бозқўйкунандаи (ратсионализатори) шоистаи Ўзбекистон.

**А 86 Асқаров И.Р. ва дигарон.**

Кимий: Китоби дарсӣ барои донишомўзони синфҳои 7-уми мактабҳои миёнаи таълими умумӣ. Нашри сеюми аз навкоркардашуда/ Муаллифон: И.Р.Асқаров, Н.Х.Тўхтабоев, К.Ғ.Ғафуров — Т.: «Sharq», 2013.—160.

1.2. Ҳаммуаллиф

УДК: 54=811.222.8(075)

КБК 24.14 Я 721

**Аз ҳисоби маблағҳои Бунёди мақсадноки китоби республика барои иҷора чоп шудааст.**

Ҳамаи ҳуқуқ доир ба ҳамин нашр тибқи қонунгузории дахлдор таҳти ҳимоя қарор гирифтааст. Матн ва суратҳои (иллюстратсияҳои) онро бидуни розигии муаллиф ва Сартаҳририяти Ширкати саҳҳомии таъбу нашри «Sharq» қисман ё ки пурра рўбардор карда, ба дасти чоп додан манъ аст.



## МАФҲУМҲО ВА ҚОНУНҲОИ АСОСИИ КИМИЁ

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

- **Кимиё фаннест дар бораи моддаҳои кимиёвӣ, хусусиятҳои моддаҳо ва ба яқдигар 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.

Предмети фанни кимиё тамоми моддаҳои табиӣ ва синтетикӣ.

Замин, об, ҳаво, ҷисмҳои осмонӣ, умуман, тамоми мавҷудоти зиндаву (ҷондор) бечони дар табиат буда, ашёву анҷоми рӯзмарраи мавриди истифодаи мо, умуман, тамоми ҳастие, ки моро печонида гирифтааст, аз моддаҳои кимиёвӣ таркиб ёфтааст. Моддаҳо рӯи ҳам рафта пайвастигии ҳосилшуда аз 118-то элементи кимиёвӣ, ки дар замони ҳозира маълум гаштааст, ҳамчунин дар натиҷаи ба ин ё он тарз байни худ пайвастишавии онҳо рӯи кор меояд. Бинобар ин фанни кимиё хусусиятҳои моддаҳоеро, ки дар натиҷаи дигаргуниҳои кимиёвии тамоми ҳастӣ ҳосил мегарданд, роҳҳои истифодабарӣ аз онҳоро меомӯзад ва дар ҳаллу фасли як қатор муаммоҳо, ки барои инсоният хеле муҳиманд, бевосита иштирок мекунад. Моддаҳои кимиёвии синтетикӣ дар табиат мавҷуд нестанд, онҳо бо роҳи синтетикӣ ҳосил карда мешаванд, масалан, нахҳои полиэтиленӣ, пластмассаҳо, воситаҳои доругӣ, капрон, нейлон ва бисёре аз ҷисмҳои эҳтиётии автомобилҳову дигар воситаҳои техникӣ моддаҳои кимиёвии синтетикӣанд.

Аз моддаҳои кимиёвии табиӣ ва синтетикӣ бо кӯмаки усулҳои кимиёвӣ барои организми инсон тайёр кардани органҳои сунӣ, доруву дармонҳо, ҳӯрокворӣ, сару либос, асбобу анҷоми барои рӯзгор зарури,

масолеҳи сохтмон ва ғайра васеъ ба роҳ монда шудааст. Ҳамаи инҳо тавассути омӯхтани хусусиятҳои физикиву кимиёвии моддаҳо ба амал бароварда мешавад.

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

Аз сабаби имконнопазир будани ҳаёт бидуни фанни кимиё барои дарк кардани моҳияти дигаргуниҳое, ки дар атрофи мо рӯй медиҳанд, донишмандони моддаҳо ва қонуниятҳои дигаргуниҳои кимиёвии онҳо тақозо карда мешавад.

Аз моддаҳои кимиёвӣ ва дигаргуниҳои дар онҳо рӯйдиҳанда инсоният баҳри эҳтиёҷоти худ аз замони қадим истифода бурда меояд. Дар Чин (Хитой), Миср, Осиёи Марказӣ зимни мубориза бар зидди зараркунандагони хоҷагии қишлоқ, истеҳсол кардани рангубори ҳархела, бунёд кардани обидаҳои меъморӣ, тайёр кардани сару либос аз моддаҳои кимиёвӣ ва ҳодисаҳои кимиёвӣ ба таври васеъ истифода бурдаанд.

Аҷдодони номашон саросари ҷаҳон машҳур — Аҳмад ал-Фарғонӣ, Абӯбақр Муҳаммад ибн Закариё ар-Розӣ, Абӯнасл Ҷоробӣ, Абӯрайҳони Берунӣ, Абӯали 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 хастагиҳои гуногун овардаанд.

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

Аз асрҳои миёна рушду тараққиёти дар Европа ба амал омада дар баҳши кимиё низ инъикоси худро дарёфт. Дар асри XVII олими олмонӣ Г.Штал назарияи флогистонро, дар асри XVIII олими рус М.Ломоносов тавассути баён кардани андешаҳои худ оид ба моддаҳо, элементҳо ва корпускулаҳо мафҳумҳоро доир ба таълимоти атом-молекуляр ривоҷ дод. Олими фаронсаӣ А. Лавуазе доир ба ҷараёнҳои сӯختану 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. Ӯ ҷадвали даврии элементҳоро офарид. Дар ҳамоно давр олими рус А.Бутлеров асосҳои назарияи сохти моддаҳои органикиро баён намуд. Дар ривоҷи фанни кимиё олимони донишманди номдор: Г.Деви, Н.Бор,

М.Свет, Е.Фракленд, А.Кекуле, В. Марковников, М.Фарадей, Ш.Вюрс, Гей-Люссак, С.Аррениус, Е.Резерфорд, М.Складовская-Кюри, П.Кюри, Н.Зелинский, Н.Зинин, М.Кучеров, А.Фаворский, П.Шоригин, Н.Семёнов, А.Несмеянов, Н.Кочеткова, В.Сергеев, И.Азербайев, А.Куатбеков, О.Содиқов, С.Юнусов, Ҳ.Усмонов, М. Набиев, Х.Орипов, С.Собиоров, Қ.Утениязов ва дигарон саҳми босазо гузоштаанд.

Дар охири асри ХХ фанни кимиё боз ҳам босуръаттар рӯ ба рушду ривоч ниҳод.

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

Ҳамчунин, тавассути истифодаи оқилона аз захираҳои зеризаминии канданиҳои фойданок истеҳсоли даҳҳо фаровардаҳои (омехтаҳои) кимиёӣ, ки барои саноат гаронбаҳо ба ҳисоб мераванд, ба роҳ монда шуд. Истеҳсоли автомобилҳои «Дамас», «Спарк», «Нексия», «Матиз», «Ласетти» дар Асака, инчунин «Отайўл» дар Самарқанд, истеҳсоли даҳҳо қисмҳои эҳтиёти барои трактору ҳавопаймоҳо дар Тошканд аз он далолат медиҳанд, ки омехтаҳои кимиёвии синтетикӣ дар кишварамон истеҳсол мегарданд ва натиҷаи дастовардҳои фанни кимиё дар Ўзбекистон мебошанд.

## **§ 2. САҲМИ ОЛИМОНИ КИМИЁГАРИ ЎЗБЕКИСТОН ДАР РУШДИ ФАННИ КИМИЁ**

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

Дар Институти кимиёи умумӣ ва аорганикӣ, Институти кимиёи полимерҳо ва физикаи онҳо, Институти кимиёи биоорганикӣ, Институти кимиёи моддаҳои растании Фарҳангистони улуми Ўзбекистон ва дар як қатор озмоишгоҳҳои илмӣ-тадқиқотӣ, дар факултетҳо ва кафедраҳои кимиёи мактабҳои оли аз рӯи самтҳои гуногуни соҳаи кимиё пажӯ-ҳишҳои илмӣ ба анҷом мерасанд.

Аҳмадов К.С., Парпиев Н.А., Солиҳов Ш.И., Юсуфбеков Н.Р., Асқаров М.А., Неъматов С.Н., Абдуваҳҳобов А.А., Салимов З.С., Рашидова С.Ш., Обидова М.О., Миркомиллов Т.М., Беглов Б.М., Исқандаров

С.И., Рустамов Х.Р., Тошпўлатов Ю.Т., Толибов Ш.Т., Асланов Ҳ.А., Абдурасулова Р.А., Махсумов А.Ф., Шоҳидоятлов Х.М., Тиллоев К. С., Тўраев А.С., Мусаев Ў.Н., Юсупов Д.Ю., Сирлибоев Т.С., Йўлчибоев А.А., Муфтахов А.Г., Аҳмадов Қ.А., Исмоилов И.И., Ҳақимов Ф.Ҳ. ва дигар олимони кимиёгари ўзбекистонӣ натиҷаҳои тадқиқотҳои амали гардонда ва имрӯзҳо ба амал бароварда истодашон рушди фанни кимиё ва саноати кимиё дар Ўзбекистон ва шиноси 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 қорҳояш бахшида ба натиҷаҳои ба таври комплексӣ тадқиқи кимиёвӣ намудани моддаҳои аз ғўза ба даст омада соли 1985 бо медали тиллои ба номи Д.И. Менделеев сарфароз гардидааст. Сазовори унвони Қаҳрамони Меҳнат гардидааст. Ба Институту кимиёи биоорганикии ФУ Ўз. асос гузоштааст. Номи олими ўзбек ба китоби олимони кимиёгари машҳури дунё дароварда шудааст.



**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. Бо медали тиллои ба номи Д.И. Менделеев сарфароз гардидааст. Ба Институту кимиёи моддаҳои растани ФУ Ўз. асос гузоштааст ва мактаби кимиёи моддаҳои растаниро офаридааст. Бештар аз 3600 растани дар Ўзбекистон рўяндаро тадқиқ намуда мавҷудияти бештар аз 2000 алкалоидҳоро дар онҳо ба исбот расондааст.



**Парпиев Н.А. (1931).** Академики ФУ Ўз., доктори улуми кимиё, профессор. Арбоби хизматнишондодаи фанни Ўзбекистон. Муаллифи беш аз 500 мақолаҳои илмӣ, 7-то монография, 22-то ғувоҳномаи муаллифӣ, 3-то китоби дарсӣ. Қорҳои илмиаш ба мавзӯҳои стереокамиёи пайвастагиҳои ҳамоҳангшуда ва сохти онҳо бахшида шудааст. Усули ташхиси молибден, рений, волфрам ва симобро қор қарда баромадааст ва усули тер-

микии ҳосил кардани молибдени хушсифатро ёфтааст.

**Солиҳов Ш.И. (1944).** Академики ФУ Ўз., доктори улуми биология, профессор, муаллифи беш аз 275 мақолаҳои илмӣ, монографияҳо, бештар аз 40 патент барои ихтироъ дарёфт намудааст. Дар бораи сохти кимиёвии сафедаҳо ва таъсири онҳо ба организм мактаби илмӣ офаридааст. Наздик 10 препаратҳои аз ҷониби олим таҳияшуда дар амалиёти тиббӣ ҷорӣ гардидааст. Таҳти сарпарастии ӯ нигоҳдорандаҳои феромон ҳосил карда шуд, ки таи чанд соли охир дар ҳимоя кардани пахтазорҳои кишварамон аз зараррасонҳо пурра мавриди қорбурд қарор гирифтааст.

**Юсуфбеков Н.Р. (1940).** Академики ФУ Ўз., доктори улуми техника, профессор, Арбоби хизматнишондодаи фанни Ўзбекистон. Лауреати Мукофоти давлатии ба номи Беруни. Муаллифи беш аз 300 мақолаҳои илмӣ, бештар аз 30 ихтироъ ва монографияҳо. Корҳои илмӣ ӯ ба кибернетикаи кимиёвӣ мансуб буда, ба мактаби илмӣ доир 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 Беруни. Соли 1951 дар республика аввалин шуда лабораторияи моддаҳои полимери созон додааст. Таҳти сарпарастии ӯ дар асоси талабҳои андозаҳои ҷаҳон барои гирифтани целлюлозаи пахта якчанд сохторҳои технологие қор карда шудаанд.

**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 пайвастагиҳои элементорганикӣ, муаммоҳои синтези нозуки органикӣ, ташхиси моҳияти кимиёвии механизми таъсири биорегуляторҳои поёнмолекулярӣ, ба соҳаҳои кимиёи фазовӣ мансуб





буда, усулҳои синтети феромонҳоро кор карда баромадааст ва дар хоҷагии қишлоқ ҷорӣ кардааст.

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



**Тошпўлатов 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 нигоштааст, 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 нахи кимиёвӣ ба таври густарда (васеъ) ба кор бурда мешавад. Ҳамчун олими шинохта аз рӯи равиши селлюлозаи пахта мактаби илмӣ офаридааст.



**Махсумов А.Ф. (1936).** Доктори улуми кимиё, профессор, ихтироъкори шоистаи Ўзбекистон, муаллифи беш аз 850 мақолаҳои илмӣ ва ихтироъ, 10-то монография ва китоби дарсӣ нигоштааст. Корҳои илмӣ ӯ ба ҳосилаҳои спиртии пропаргил ва дар асоси пайвастагиҳои гетеротсикликӣ ба амал баровардани синтети моддаҳои фаъоли нави физиологӣ бахшида шудаанд, вай дар соҳаи кимиёи органикӣ мактаби худро офаридааст.

Дар сохтори фанҳои кимиё ихтисоси нав бо номи «Таснифи молҳо (товарҳо) дар асоси таркиби кимиёвӣ ва сертификаткунонии онҳо» соли 1997 аз ҷониби олимони ўзбек И.Р.Асқаров ва Т.Т. Рискіев бунёдгузори гардид. Дар ташаккули фанни нави кимиё натиҷаҳои тадқиқоти илмӣ анҷомёфта ва дар ҳоли иҷрои олимони ўзбек: А.А.Иброҳимов, Ғ.Ҳ.Ҳамроқулов, М.А.Раҳимҷонов, М.Й.Ис-

Ҳоқов, Қ.М.Каримқулов, О.А.Тошпўлатов, А.А.Намозов, Б.Й.Абдуганиев, Ш.М.Миркомиллов, О.Қулимов, Н.Х.Тўхтабоев ва дигар олимони кимиёғари ўзбекистонӣ дорои аҳамияти муҳим гардид.

### § 3. МОДДА ВА ХУСУСИЯТҲОИ ОН

Замин, Офтоб, хона, ҳавли, автомобил, чумча (яъне қошук), китоб — ҷисмҳо мебошанд. Стакани кимиёвӣ, колба, пробирка ҳам ба ҷисмҳо дохил мешаванд. Ин зарфҳо аз шиша таркиб ёфтаанд. Чумча мумкин аст аз алюминий ва ё нуқра сохта шуда бошад. Алюминий, нуқра, шиша, об, сулфур, бўр, шакар, оксиген, азот, оҳан — моддаҳо мебошанд.

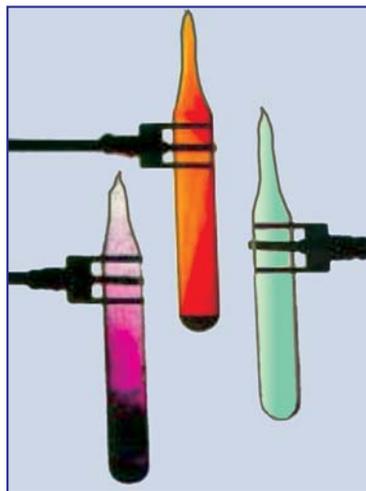
#### • Ҷисмҳо аз моддаҳо таркиб ёфтаанд.

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 ҳамроҳ бо нафас фуру мебарем. Бинобар он моддаҳо новобаста ба ҷисм мавҷуданд гуфтан мумкин аст.

**Хусусиятҳои модда.** Ба мо шакар, бўр, намак, сулфур, об, спирт, кислотаи сулфат дода шудааст (ҳамаи инҳо 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 метавон 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 бо таъмашон фарқ мекунанд.

Агар моддаҳои моеъро бигирем, онҳо ранг надоранд. Онҳоро чӣ тавр метавон фарқ намуд? Спирт — бӯи тез дорад, об ва кислотаи сулфат бӯи надоранд. Об ва кислотаи сулфат дорои зичии гуногунанд,  $\rho_{об} = 1000 \text{ кг/м}^3$  ва  $\rho_{кислотаи сулфат} = 1840 \text{ кг/м}^3$ .



Расми 1. Моддаҳои йод, бром ва хлор

Об, спирт ва кислотаи сулфат дорои ҳарорати гуногуни ҷўшиш мебошанд:

$$t_{q\text{ об}}=100^{\circ}\text{C}, t_{q\text{ спирт}}=78^{\circ}\text{C}, t_{q\text{ кислотаи сулфат}}=338^{\circ}\text{C};$$

● **Ранг, бўй, зичӣ, таъм, ҳолати сахтӣ, ҳолати моеи, ҳолати газ-хусусиятҳои моддаҳои.**

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



Расми 2. Моддаҳои минералии гуногуни мавҷуда дар табиат



**Ибораҳои тақияҳои:** модда, ҷисм, табиат, ҳаво, колба, стакан, шиша, алюминий, оҳан, нуқра, оксиген, сулфур, азот, спирт, кислотаи сулфат, ҳал шудан, об шудан, хусусият, ҷўшидан, ҳарорати ҷўшиш, ранг, бўй, таъм, зичӣ.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Ба ҷисмҳои, ки худатон медонед, мисол оваред.
2. Моддаҳои, ки ба Шумо маълуманд, бигӯед.
3. Моддаҳои дорои кадом хусусиятҳо мебошанд?
4. Моддаҳои, ки омӯхтаед медонед, аз рӯи хусусиятҳои онҳо фарқ намоед.



**Машғулот амалии 1.**

## **ШИНОСОҲ БО ҚОИДАҲОИ БЕҲАТАРИИ МЕҲНАТ ЗИМНИ КОР БО ҶИҲОЗОТИ ХОНАИ КИМИЁВӢ**

Ҳангоми гузаронидани машғулот амалии ва корҳои лаборатории хилъат (қорҷома) бояд пўшид.

Дар рӯи мизи кори чизҳои зиёдатӣ набошанд ва ашёи зарурии тозаву озода бошанд.

Ҳар як машғулот ба дафтари махсус бо тартиби зерин бояд қайду сабт гарданд:



1. Рӯзу соати баргузории машғулот ва рақами тартибии кор;
2. Мавзӯи машғулот;
3. Мақсади машғулот.
4. Схемаи асбоби кори 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 моддаҳои мавриди истифодаро супоридан, зарфи шишагин ва таҷҳизотро шуста ва тозаву пок намуда бояд ба лаборант супурд.

Зимни анҷоми корҳои лабораторӣ ва машғулотӣ амали дар дарси кимиё оқибати безъятибориву саҳлангорӣ мумкин аст ҳаводиси нохуше рӯй диҳанд, сабабҳои пайдоиши онҳо асосан дар оқибати беш аз ҳадди меъёр тафсонидани зарф, аз он берун ҷастани маводи обаки, тоза набудани зарфи шишагин ва ҳаҷчаҳо (асочаҳо), шикастани онҳо, ба металли натрий расидани намуви об, тавассути найҳои ҳамшафат ва бо ҳам пайваст ҳангоми тағйирёбии фишор аз як зарф ба зарфи дигар гузашта рафтани моеъҳо, муносибату муомилаи нодуруст бо моддаҳо, рафтори ғайриэҳтиёткорона ба онҳо рӯй медиҳанд.

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

1. Бидуни пурраву пухта омӯхтани тартиби иҷрои кор ва ба гирдугунд шудани асбоби зарурӣ ҷиҳати баргузории таҷриба боварӣ ҳосил накарда, набояд ба таҷриба пардохт.
2. Бевосита бӯй кардан, палмосидану даст расонидан, чашидани таъми моддаҳо мутлақо мумкин нест.
3. То метавонед таҷрибаро дар шкафи мӯридор анҷом диҳед.
4. Зимни адои таҷриба агар ҳароратсанҷ шиканад, симоби онро тавассути усули махсус бо зудӣ бояд гирдугунд кард ва ба ҷое, ки симоб рехтааст, бояд сулфур пошид.
5. Металли натрийро дар таги каросин бояд нигоҳ дошт ва чузъҳои зиёдании онро дар спирт ҳал намуда бартараф кардан лозим.
6. Моддаҳои оташпазир ва пошхӯрандаро дар рӯи мизи таҷриба ба миқдори барзиёд набояд нигоҳ дошт, онҳоро аз плитаи барқӣ ва аз манбаи аланга ё гулхани кушод дуртар нигоҳ бояд дошт.
7. Бо мақсади тафсонидан то имкон ҳастанд аз асбобҳои сарпӯшидаи гармидеҳ истифода бурд.

8. Дар сурати рӯйдоди сӯхтор даставвал манбаи сӯхтор хомӯш карда мешавад, сипас, рег пошида ё ки тавассути рӯйпӯш пӯшонда мешавад. Агар хавфи паҳншавии аланга ба вучуд ояд, аз оташкушак бояд истифода бурд.
9. Пробирка ва дигар зарфҳои шишагинро эҳтиёткорона тафсонд ва зимни анҷоми ин кор худи онҳо бояд ба сӯи муқобили одами машғули кор нигаронида шаванд.
10. Маҳлулҳои кислотаҳо (тезобҳо) ва ишқорҳоро зимни тафсонидан васоити ҳимояро пӯшидан, айнакҳои махсусро ба чашм ниҳодан зарур аст.
11. Ба ҷои вуқӯи реаксия ва зарфҳои тафсонидашаванда ё тафсанда ҳам шуда нигаристан мумкин нест.
12. Ҳангоми об кардани тезобҳо онҳоро кам-кам аз лаби девораи зарф ба об рехтан даркор аст.
13. Тезобҳои (кислотаҳои) концентронидашуда ва ишқорҳоро тавассути пипеткаи (обдуздаки) кимиёвӣ чен кардан манъ карда мешавад. Онҳоро фақат бо ёрдами чакрачаккон чен карда гирифтани лозим аст.
14. Зарфҳои кислотадорро тавре бояд дар даст нигоҳ дошт, ки нарезанду напоянд.
15. Ҳангоми кор бо моддаҳои, ки хавфи ҳосил кардани омехтаҳои таркандаро доранд, чораҳои ҷудоғонаи эҳтиётро бояд андешид.
16. Беэҳтиёти метавонад боиси ворид кардани зарару зиён ба сару либос, расондани захму ҷароҳат ба чашму пӯст гардад. Бинобар ин ҳаракату ҷунбучӯли бечову бемаврид кардан раво набувад, бо моддаҳои ҳазлу шӯҳӣ набояд кард.
17. Баъди поёнрасии таҷрибаҳои шабақаҳои газ, барқ ва обро бастан, асбобу олотро хомӯш кардан лозим аст.
18. Ҳамеша тозаву ораста нигоҳ доштани ҷои корро таъмин кардан зарур аст.



## Машғулотии амалии 2.

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

#### Кор бо штативи лабораторӣ

##### 1. Сохти штативи лабораторӣ (расми 3).

Штатив олотии муҳимтаринест, ки дар гузаронидани таҷрибаҳои

кимиёви истифода мебаранд. Он аз такагоҳ ва мағз (реша) иборат буда, ба мағз бо кўмаки чангакҳо, ҳар хел ҳалқаҳо, нигоҳдорақҳо ва асбоби гуногун насб карда мешавад.

Ба сўроҳии махсуси такагоҳ мағз тофта дароварда мешавад. Мағз то беҳи сўроҳии махсус бояд дароварда шавад ва маҳкам пойдор биистад!

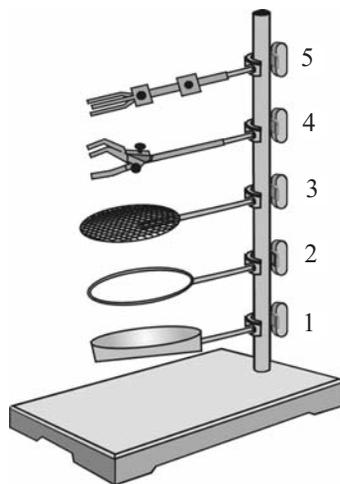
Тавре ки дар расми 3 тасвир ёфтааст, 5-то олоти барои штатив пешбинишуда насб карда шудаанд. Дар он 1—чоғаҳи рег ё ки ҳаммоми об барои рондани моеъҳо зимни ҳароратҳои гуногуни ҷўшиш, барои гузаронидани реаксияҳои гуногун пешбинӣ шудааст; 2—нигоҳдораки ҳалқадор барои доштани колбаҳои қаърашон лўндаи ҳаҷмаш ҳархела ва косаҳои чинӣ хизмат мекунад; 3—асоси асбестии тўрдор барои зарфҳои қаъраш паҳну ҳамвор, тафсонидани косачаҳои чинӣ, колбаҳои конусшакл, стаканҳо ба кор меравад; 4—чангак, он барои таҳти фишор нигоҳ доштани пробиркаҳо ва сардкунакҳо ба кор меояд; 5—овезак барои овехтани шлангҳои гуногуни кўмакрасон ё ки барои овезон кардани дигар қисмҳои ёрирасон пешбинӣ гардидааст.

Олоти номбаршуда дар сартосари мағз ба болову поён ҳаракат карда метавонад, онҳоро гирифта мондан ва ё тибқи мақсад ба миқдори дилхоҳ онҳоро насб кардан мумкин аст. Маҳкам кардан ё суст кардани онҳоро тавассути печи (винти) дар нигоҳдорақ насбшуда ба амал баровардан мумкин аст.

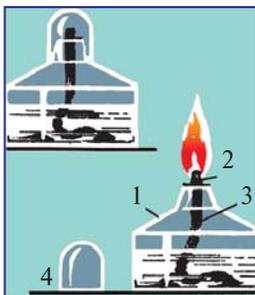
## 2. Ба кор бурдани штатив

Ҳангоми кор бо штативи лабораторӣ ба нуктаҳои зерин риоя бояд намуд:

- **Пробирка ва колбаҳоро дар вазъиятҳои гуногун ба нигоҳдорақ маҳкам мекунанд.**
- **Стаканҳо ба ҳалқаҳо тавассути тўри махсус гузошта мешаванд. Ин имкон медиҳад, ки қаъри стакан дар як меъёр битафсад.**
- **Косачаҳои чинӣ ва тигелҳо мумкин аст ба ҳалқа бидуни тўр гузошта шаванд.**



Расми 3. Штативи лабораторӣ



Расми 4. Лампаи спирти.

## Кор бо лампаи спирти

### 1. Сохти лампаи спирти (расми 4)

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

### 2. Тайёр кардани лампаи спирти барои афрӯхтан

- Ба коршоямии лампаи спирти боварӣ ҳосил карда мешавад.
- То ба 1/2 қисми зарфи лампаи спирти бо кӯмаки қиф эҳтиёткорона спирт рехта мешавад.
- Ба наи металли дискшакл пилтаи риштадор пайваस्त карда мешавад ва нӯги пилтаро бо қайчи та-рошидаву суфта карда ва бо спирт тар мекунад.
- Кулоҳаки лампаи спирти пӯшонида мешавад. Фаромӯш накунад, ки лампаи спирти доимо бо кулоҳак бояд пӯшонида шуда бошад!

### 3. Афрӯхтану хомӯш кардани лампаи спирти

- Лампаи спирти бо чӯби гӯгирд ё ки бо ягон чӯби оддии фурузоншуда афрӯхта мешавад.
- Лампаи спиртиро тавассути лампаи дигари спиртии фурузон афрӯхтан намешавад.
- Зимни хомӯш кардани лампаи спирти пилтаро бо кулоҳак мепӯшонанд. Ба ҳеч вачҳ лампаи спиртиро пуф карда хомӯш накунад!
- Лампаи спиртиро афрӯхта, хомӯш карда озмод.

### 4. Сохти шўла. Тафсонидан дар лампаи спирти.

- Шўлаи лампаи спиртии фурузонро аз назар гузаронед.
- Шўларо ба се қисм тақсим кардан мумкин аст (расми 5):  
1 — қисми болоии шўла ва канораҳои он хира метобад, ин гармтарин қисми шўла аст;



Расми 5. Сохти шўлаи лампаи спирти.

2 — қисми миёнаи шўла равшан метобад, ин қисм гарм аст;

3 — қисми поёнии шўла. Ин қисм ба пилта наздик буда басо хира метобад ва гарм нест.

Ҳангоми кор бо лампаи спирти, горелкаи гази ё ки моддаи дилхоҳи сӯзанда ба ҳосил кардани аланга ва истифода аз он ниҳоят эҳтиёткор бояд шуд. Агар эҳтиёткор нагардед, ба худатон ё ки атрофиён хавфу хатари ҷиддиро ба вучуд оварданатон мумкин.

Қисми гармтарини шўла канораи болоии он бу-

да, хира метобад (расми 5), ҳангоми тафсонидани пробиркаҳо ҳамин қисм ба кор меояд. Назорат карда мешавад, ки пробирка ба пилта рафта нарасад. Чунки зарфи шишагини тафсон ба пилтаи нисбатан хунук расида кафиданаш ё шикастанаш мумкин аст.

Бо лампаи спирити зарфҳои аз шишаи кимиёвӣ сохташударо тафсонидан мумкин аст.

### **Кор бо горелкаи газӣ**

Дар горелкаи газӣ газ бо оксиген ё ки ҳаво омехта шуда, сипас дар даҳанаи он оташ афрӯхта мешавад. Дар лабораторияҳои кимиё аз горелкаҳои газӣ Бунзен ва Теклю истифода мебаранд. Ҳарчанд сохти онҳо ҳар хел аст, тарзи кориашон якхел мебошад.

#### **1. Сохти умумии горелкаҳои газӣ (расми 6).**

Горелкаҳои газӣ аз наи металлӣ, омехтакунак, ҳалқай танзимкунандаи ҷараёни ҳаво ё ки оксиген, танзимкунандаи ҷараёни газ иборат аст.

#### **2. Афрӯхтани хомӯш кардани горелкаи газӣ**

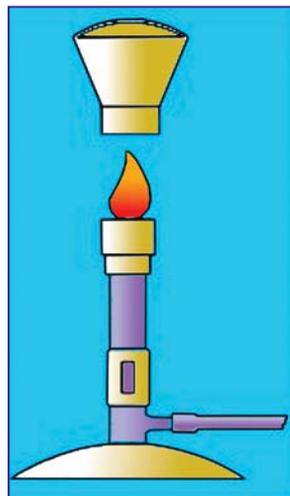
Барои идора кардани суръати ҷараёни газ ва ҳаво ҳалқа ва винт мавҷуд буда, бо кӯмаки онҳо ҷараёни газу ҳаво ба меъёр дароварда мешавад. Барои афрӯхтани горелка гӯгирд ё ки чӯби фурузоншуда дар ҳоле ки ҷумраки (нӯли) газ боз аст, ба даҳанаи горелка аз ҷониби паҳлӯ наздик оваронда мешавад. Ҷараёни ҳаво ба дараҷаи пурра сӯхтани газ мувофиқ кунонда мешавад. Пурра сӯхташавии газро аз шӯълаи фурузони бенур доништан мумкин аст.

Барои хомӯш кардани горелка ҷумраки газро ба ҷониби муқобил то охир тофтан лозим аст.

#### **3. Тафсонидани горелкаи газӣ**

Дар қисми миёнаи шӯълаи горелкаи газ ҳарорат хеле паст буда, дар қисмҳои канора ва болоии он ҳарорати баланду равшан (дурахшон) мушоҳида карда мешавад. Бинобар ин тафсиш айнан дар ҳамин қисми болоӣ ба анҷом мерасад. (расми 7).

Дар шӯълаи кушод фақат зарфҳои кимиёвӣ деворашон тунук ва пробиркаҳо мумкин аст



Расми 6. Горелкаи газӣ.



Расми 7. Тафсонидан дар шӯълаи горелкаи газ.

битафсанд. Барои анҷоми ин амал бо шўъла даставвал тамоми қисмҳои пробирка, сипас, қисми моддадори он тафсониди мешавад. Стакан ва колбаҳо ба рӯи симтӯр ё ки тӯри асбестӣ гузошта тафсониди мешавад.

#### **§ 4. ТАЪЛИМОТИ АТОМ-МОЛЕКУЛЯР. МАВҶУДИЯТИ ВОҶЕИИ АТОМ ВА МОЛЕКУЛАҲО. ЭЛЕМЕНТИ КИМИЁВӢ, ИШОРАИ (НИШОНАИ) КИМИЁВӢ**

Даставвал файласуфони қадими юнонӣ ғояи аз зарраҳои майдаи тақсимнашаванда — аз атомҳо (юнонӣ *atomos- тақсимнопазир*) ташкил ёфтани ҳастии атофро пешниҳод кардаанд, аммо бо роҳи таҷрибавӣ ба имкони ба исбот расондани он доро набудаанд.

Аҷдоди бузургворамон Ҷобир ибн Ҳайён (Габер), Аҳмад ал-Фарғонӣ (Алфраганус), Абӯбакр Муҳаммад ибн Закариё ар-Розӣ (Разэс), Абӯнасор Форобӣ, Абӯрайҳон Берунӣ, Абӯалӣ ибн Сино (Ависенна) ва дигар мутафаккирон таи ибрази назарҳои дунёвиашон, ки дар як қатор асарҳоишон инъикос ёфтааст, бар он эътироф намудаанд, ки ба мураккабии сохти олами атоф, дигаргуншавии муттасили қисмҳо ва атофу муҳит, ба бисёре аз ҳодисаву воқеаҳо унсурҳои ба чашм нонамоён сабабгор ҳастанд, ба тавзеҳу эзоҳ додани табиати онҳо саъйу кўшиш ба харҷ додаанд.

Дар натиҷаи корҳои Ломоносов, Далтон, Авогадро ва дигар олимони доир ба сохти атомӣ-молекулярӣ мода ғояҳо пешниҳод гардиданд. Ин ғояҳо ба мавҷудияти реалии атом ва молекулаҳо асоснок гардидаанд, соли 1860 дар конгресси байналхалқии кимиёгарон, ки дар Карлсруе баргузор гардид, доир ба мафҳумҳои атом ва молекула тавзеҳоти аниқ қабул гардиданд. Таълимоти атомӣ-молекулярӣ аз ҷониби ҳамаи олимони қабул гардиданд, аз нуқтаи назари таълимоти атомӣ-молекулярӣ мавриди баррасӣ қарор гирифтани дигаргуниҳои кимиёвӣ оғоз ёфтанд.

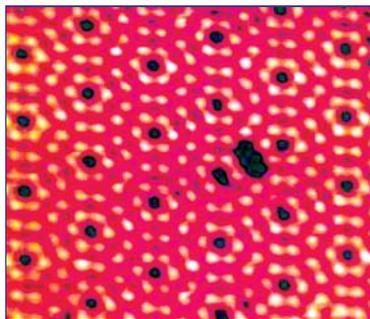
Ҳоли ҳозир ҳолатҳои асосии таълимоти атомӣ-молекулярӣ ба таври зерин эзоҳ дода мешаванд:

- **Моддаҳо аз молекулаҳо ташкил ёфтаанд. Молекулаҳо зарраҳои хурдтаринанд, ки хусусиятҳои кимиёвии моддаҳо дар худ нигоҳ доштаанд.**
- **Молекулаҳо аз атомҳо ташкил ёфтаанд.**
- **Атомҳо дорои сохти мураккаб буда, аз электрон, протон, нейтрон ва дигар микрозарраҳо ташкил ёфтаанд.**
- **Молекула ва атомҳо дар ҳаракати доимӣ ҳастанд.**

**Таълимоти атомӣ-молекулярӣ** — яке аз назарияҳои асосии фанҳои табиӣ буда, он ягонагии моддии олами тасдиқ менамояд.

Аз рӯи 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.

Тавре ки аз фанни физика маълум аст, дар сурати дигаргуншавии ҳарорат ҳаҷми ҷисм низ тағйир меёбад. Сабаби он азбаски моддаҳо аз заррачаҳои хурдтарин — аз атомҳо ё ки аз молекулаҳо таркиб ёфтаанд, масофаи байни онҳо бо афзоиши ҳарорат ба дараҷаи маълум калон мешавад, ҳангоми хунук кардан рӯи ҳам рафта коҳиш меёбад, яъне хурд мешавад. Дар расми 8 ҳангоми тафсонидани моддаи ёд аз ҳолати сахт ба ҳолати буғ гузаштани он ва дар деворҳои колбаи яхдор хунук шуда ба ҳолати сахт гузаштани буғ тасвир ёфтааст.



Расми 8. Фотосурати атомҳои кремний, ки ба василаи заррабини (микроскопи) электронии гирифта шудааст.

Ҳоли ҳозир имкониятҳои ба таври алоҳида ҷенкунии молекулаи ҷудоғона, тартиби бухоршавии атоми молекула мавҷуд аст.

Атом ё ки молекуларо бо ҷашми оддӣ наметавонем бубинем, аммо мавҷудияти воқеии онҳоро тавассути заррабин (микроскоп)-и электронии дида ва ба сурат гирифта метавонем (расми 9).

Дар байни молекулаҳо қувваҳои кашиш (ҷозиба) ва теладиҳӣ мавҷуд аст. Молекулаҳо дорои масса, андоза, хусусиятҳои кимиёвӣанд. Молекулаҳои як модда як хел буда, молекулаҳои моддаҳои гуногун ҷархеланд, таркиби молекулаҳои ҷархела, массаи онҳо, андозаҳо, хусусиятҳоишон аз якдигар фарқ мекунанд.

Масалан, молекулаҳои ёд ва об ҷархеланд:



Молекулаҳо ҳамеша дар ҳаракатанд. Соли 1827 олими англис Броун ҳангоме ки таҳти заррабин ҳаракати заррачаҳоро мушоҳада мекард, мушаххас намуд, ки онҳо билфосила ва мунтазам ҳаракат мекардаанд. Ҳоли ҳозир чунин ҳаракат ҳаракати Броун номгузори шудааст ва доимо дар ҳаракати бетартибона ва бетавақуф будани молекулаҳои ҷисмҳои моеъро нишон медиҳад.

- 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.



Расми 9. Дар рӯи сард гун омадани зарраҳои йод ва ҳосилшавии моддаи йод.

- Молекула — ҳиссаи хурдтарини модда аст, ки хусусиятҳои кимиёвии онро намоён месозад.
- Молекула — зарраҷаҳоест, ки аз гурӯҳи атомҳои бо ҳам алоқаманд иборат аст.

Молекулаҳо аз атомҳо ташкил ёфтаанд. Агар мо обро тавассути дастгоҳи махсус бо қўмаки ҷараёни электрикӣ таҷзия кунем, ҳаҷми гази дар як лўлача ғунгардида аз ҳаҷми гази дар лўлачаи дуввум буда ду баробар бештар мешавад. Газ бештар аз ҳаҷми худ месўзад. Ин гидроген аст. Камтар аз ҳаҷми худ газ намесўзад, аммо барои сўхтани газ ёрдам медиҳад. Ин оксиген аст. Дар ин таҷриба моддаҳои ҳосилшуда — гидроген ва оксиген аз об ҳосил мегарданд, чунки молекулаҳои об аз зарраҷаҳои боз ҳам хурдтар—аз атомҳои гидроген ва оксиген ташкил ёфтааст.

- Зимни реаксияҳои кимиёвӣ молекулаҳо ба атомҳо ҷудо мешаванд ё ки таркиби аз атомҳо иборат будаи худро тағйир медиҳанд.
- Атомҳо дар навбати худ зимни реаксияҳои кимиёвӣ қариб бидуни дигаргунӣ боқӣ мемонанд.
- Молекулаҳо аз атомҳо ҳосил мегарданд.
- Атом → молекула → модда намудҳои ҳаракати материяанд.
- Реаксияи кимиёвӣ (дигаргуншавӣ) намуди ба худ хоси ҳаракати атомҳо мебошад. Ин шакли кимиёвии ҳаракати материя аст.

Дар табиат атомҳои дорои масса, андоза ва хоссаҳои гуногун мавҷуданд.

- Намуди муайяни атомҳо элементи кимиёвист.

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

Ҳар як элементи кимиёвӣ ном ва ишораи кимиёвии худро дорад.

- Соли 1813 кимиёгари швед Бэрсэлиус пешниҳод намуд, ки ишораи кимиёвӣ — тавассути сарҳарфи номи латинии элемент ва ё ба сарҳарф зам намудани ягон ҳарфи баъди он оянда ифода карда шавад.

Масалан, H (аш)—нишонаи кимиёвии гидроген буда, аз сарҳарфи номи латинии он Hydrogenium (ҳосилкунандаи об) гирифта шудааст; ё



- **Массаи нисбии атом — бузургииест, ки чанд маротиба вазнин будани массаи атомии элементро аз қисми  $C^{12}$  (карбон-12)  $1/12$  массаи атом (аз дувоздах як) нишон медиҳад.**

Қисми аз  $1/12$  вазнинбудаи карбон ( ${}^{12}_6C$ ) ба  $\frac{19,93 \cdot 10^{-27} \text{ кг}}{12} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$  баробар буда, ин *воҳиди атомии масса* (в.а.м.) номида мешавад.

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

Масалан, массаи мутлақи атоми оксиген  $26,60 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$  — массаи нисбии атоми ўст.

$$A_r(O) = \frac{26,60 \cdot 10^{-27}}{1,66 \cdot 10^{-27}} = \text{ба } 16 \text{ баробар аст. Пас, атоми оксиген аз қисми}$$

$1/2$  карбон 16 маротаба вазнин будааст.

- **Массаи нисбии атом нишондиҳандаи миқдории элемент аст.**
- **Массаи мутлақи атом — массаи ҳақиқии атоми элемент буда, он ба воҳиди ниҳоят хурди масса баробар мешавад.**



**Ибораҳои тақиягоҳӣ:** карбон, массаи нисбӣ ва мутлақи атом, ангстрем — А, нанометр — нм, воҳиди атоми масса.

#### **Савол ва супоришҳо:**



1. Атом дорои кадом андозаҳо мебошад?
2. Массаи нисбии атом чист?
3. Қутри (диаметри) атом бо кадом бузургиҳо чен карда мешавад?
4. Массаҳои мутлақи атомҳои зерин дода шудааст. Массаи нисбии атомии онҳоро ёбед: 1) оҳан —  $93,13 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ ; 2) гидроген —  $1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ ; 3) уран —  $396,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ ;

## **§ 6. МОДДАИ КИМИЁВӢ — ПАЙВАСТАГИИ АТОМ ВА МОЛЕКУЛАҲО**

- **Моддаҳо дорои таркиби аниқӣ кимиёвӣ мебошанд.**
- **Тамоми моддаҳои, ки дар табиат ҳастанд, аз элементҳои кимиёвӣ ташкил ёфтаанд.**

Гуногунрангии олами гирду атрофи мо, тағйирпазирии беҳадду ҳисоби онро дида, ташкилбӣи ин олам, ки асосан аз 118-то элемент таркиб ёфтааст, инсонро дар ҳайрат меғузорад. Ҳамаи онҳо дар табиат як хел паҳн нагаштаанд ва дорои мавқеи яххела низ нестанд. 90% миқдори массаи қисми канданиҳои фойданокро дар рӯи Замин асосан панҷто элемент: оксиген, кремний, алюминий, оҳан ва калсий ташкил мекунад.

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

Моддаҳои кимиёвӣ аз як, ду ё ки якчанд элемент ташкил ёфтаанд. Дар мисоли обе, ки ба василаи ҷараёни барқ таъзия гардида ба таври ҷудогона гидроген ва оксигенро ҳосил кардааст, мавриди баррасӣ қарор гирифтааст.

### Ҷадвали 1

#### Хусусиятҳои об, гидроген ва оксиген

Т/р	Хусусият	Об	Гидроген	Оксиген
1.	Ҳолати физикӣ (20°C, 1 атм)	Моеъ	Газ	Газ
2.	Ҳарорати ҷўшиш, °C	100	-253	-183
3.	Зичии (20°C, 1 атм)	1,00 г/мл	0,090 г/л	1,43 г/л
4.	Хусусияти сўзиш	нест	ҳаст	нест

Хусусиятҳои об аз хусусиятҳои гидрогену оксигене, ки онро ташкил медиҳанд, башиддат фарқ мекунад. (Ҷадвали 1.) Ҳангоме ки элементҳои моддаи навро ҳосил мекунанд, онҳо хусусиятҳои нахустинашонро гум мекунанд.

Пас, маълум мешавад, ки обро ба василаи ҷараёни барқ ба ду моддаи дигар тақсим кардан (яъне парча кардан) имкон доштааст.

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

Об пайвастагии кимиёвӣ буда, онро метавон ба гидрогену оксиген таъзия намуд.



**Ибораҳои таъягоҳӣ:** оксиген, кремний, алюминий, оҳан, гидроген, натрий, хлор, ҷараёни барқ, пайвастагӣ.

#### Савол ва супоришҳо:

1. Бар асари порчашавии об кадом моддаҳо рӯи кор меоянд?
2. Моддаи чист?
3. Хусусиятҳои об ва моддаҳои онро, ки онро ташкил медиҳанд, муқоиса намоед.
4. Пайвастагии кимиёвӣ чист?



## § 7. МОДДАҶОИ МОЛЕКУЛЯРӢ ВА НОМОЛЕКУЛЯРӢ

- **Заррачаҳоеро, ки моддаҳо ро ташкил медиҳанд, аз рӯи табиаташон метавон ба моддаҳои сохтори молекулярӣ ва номолекулярӣ тақсим намуд.**

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

Одатан моддаҳо дар ҳолати газнамо (газмонанд) дорои сохтори молекулярианд. Моддаҳо дар ҳолати обакӣ, яъне моеъ ва сахт масофаи байни молекулаҳо яшон нисбатан наздиктар гашта, қувваи таъсири байниҳамдигарии онҳо калон мешавад. Ҳамин қувваҳо онҳоро ба якдигар баҳри пайваст намудан, ё ки моддаро дар ҳолати моеъ ва ё сахт нигоҳ доштан хизмат менамояд.

Ба моддаҳои дорои сохтори номолекулярӣ асосан моддаҳои сахт дохил мешаванд, онҳо дорои сохтори кристаллианд. Дар гиреҳҳои кристаллии онҳо на молекула, балки атом ё ки зарраи дигар меистад (ионҳо).

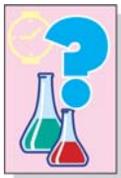
Ба ғайр аз ҳолати газмонанд, дар гиреҳҳои кристаллии ҳолати сахт моддаҳои нигоҳдорандаи молекулаҳо низ моддаҳои дорои сохтори молекулярӣ ба шумор мераванд (як, «яки хушк» —  $\text{CO}_2$ , йод, нафталин). Молекулаҳои дар гиреҳҳо буда назар ба атомҳо ё ки ионҳо пайвастиҳои сусту заифанд, ин аз парвозпазириву пошпазирии онҳо ва аз доро буданашон ба ҳарорати на он қадар баланди моеъшавӣ дарак медиҳад.

Агар дар гиреҳҳои кристаллӣ атомҳо ҷойгузин кунонида шаванд, онҳо ба ҳарорати баланди моеъшавӣ ва баланди сахтшавӣ молик мегарданд (чунончи, алмос). Агар дар гиреҳҳои кристаллӣ ионҳо ҷойгузин кунонида шаванд, онҳо ба ҳарорати баланди моеъшавӣ молик мегарданд, имконпазирии пошхӯрандагии онҳо нест мешавад (чунончи, намаки ош).

Хусусиятҳои дар боло номбаршудаи моддаҳо дар синфи 8 муфассал омӯзонда мешавад.



**Ибораҳои таъягоҳӣ:** электрон, сохтори молекулярӣ, сохтори номолекулярӣ, панҷараи ионӣ, панҷараи атомӣ, панҷараи металлӣ, панҷараи молекулярӣ, гузаронандагии электрикӣ ва гармӣ, дурахшидани металл, «яки хушк».



### Савол ва супоришҳо:

1. Сохтори молекулярӣ чист?
2. Сохтори номолекулярӣ чист?
3. Дар байни моддаҳои дорои сохтори молекулярӣ ва сохтори номолекулярӣ кадом фарқ вучуд дорад?

## § 8. МОДДАҲОИ СОҒ ВА ОМЕХТА

Дар мушоҳида намудани дигаргуниҳое, ки дар атрофи мо рӯй ме-диҳанд, тасаввуроти мо оид ба доништани табиат ва таркиби модда нақши муҳим мебозанд. Барои фаҳмонида тавонистани обшавии ях, сӯختани ҷӯб ва дигар ҳодисаҳо моро зарур аст, ки аз ҷи таркиб ёфтани онҳоро бидонем.

Моддаҳои атрофро мумкин аст ба моддаҳои тозаву гуногун ҷудо на-муд.

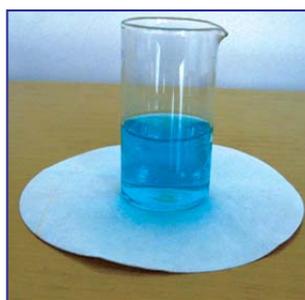
- **Моддае, ки таркиб ва хусусиятҳои он аз рӯи ҳаҷми яклухташон як-хелаанд, моддаи соғу тоза номида мешавад.**



а



б



в



г



д

Расми 11. Ҷудо кардани омехтаҳои моддаҳо бо усули соғкунӣ, яъне филтр (а, б, в), қифи (воронкаи) ҷудокунак (г) ва бо усули хроматографики (д).

Ҳамаи моддаҳо ба моддаҳои тоза ва ба омехтагӣҳои аз ду ё ки аз он бештар моддаҳо таркибёфта ҷудо мешаванд.

Омехтагӣҳоро бо усулҳои гуногун ба моддаҳои тоза ҷудо кардан мумкин аст (расми 11).

Тавре ки дар боло ёдовар шудем, моддаи соф тоза аз рӯи ҳаҷми яклухташ ба таркиб ва хусусияти якхела молик аст. Чунин моддаро гомоген (як хел, яксон) мегӯянд. Намаки ош ё ки шакарро дар об ҳал кунонем, маҳлули орому соф ҳосил мегардад, ин омехта ҳам аз рӯи ҳаҷми яклухташ ба қисми таркибии якхела ва хусусияти якхела молик аст, аммо фарқи он аз моддаи соф дар ҳамин аст, ки миқдори қисми таркибии он дигаргун мешавад 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 карда озмоям, чи ҳодиса рӯй хоҳад дод? 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 — ба моддаҳои тоза, намаки оши йоднокшуда, асал, шир, рағфани растанӣ — ба омехтагӣҳо мисол шуда метавонанд.

Барои пурра мушаххас кардани хусусиятҳои модда то метавон дар ҳолати тоза гирифт. Баъзан камтарин миқдори ҳиссаҷа ҳам боиси бошиддат дигаргун шудани баъзе хусусиятҳои модда мегардад.

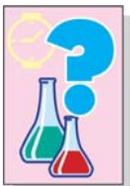
Моддаи соф дар табиат қариб дучор намешавад. Моддаҳои табиат дар ҳоли омехтагӣ буда, баъзан аз моддаҳои гуногуни сершумор ташкил меёбад. Дар оби табиӣ доимо намакҳои ҳалшуда ва газҳо вучуд доранд. Ягон қисми таркибии омехтагӣ дар миқдори зиёд буда бошад, омехтагӣ бо номи ҳамон компонент номгузори мегардад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

Барои нишон додани тозагии моддаҳои мавриди истифода дар кимиё нишонаҳои махсус, аз қабилӣ (т) техникаӣ, (с) соф тоза, барои таҳлил тоза (б.т.т.), аз лиҳози кимиёвӣ тоза (к.т.), махсус тоза (м.т.)-ро ба кор мебаранд.

Моддае, ки аз лиҳози «техникаӣ» тоза буда бошад, ба миқдори зиёд моддаи иловагӣ нигоҳ медорад, моддаҳои боқимонда мувофиқи тартиби боло ба ҳиссаҳои иловагӣ, ки бомаром кам шуда мераванд, соҳиб мегарданд. Моддаҳое, ки ба маркаи «махсус тоза» мансубанд, бо басо тоза будани худ фарқ карда меистанд, онҳо ба миқдори басо кам ба маводи иловагӣ мумкин аст молик буда бошанд.



**Ибораҳои тақягоҳӣ:** моддаи тоза, омехтагӣ, маҳлул, гомоген, гетероген, моддаи тозаи техникӣ, моддаи тозаву соф, тоза барои таҳлил, тозаи кимиёвӣ, моддаи тозаи махсус.



**Савол ва суноришҳо:**

1. Моддаи тоза ва омехтара фарқ кунед: шир, асал, тилло, сиёҳ, об, оҳан.
2. Вожаи гомоген чиро мефаҳмонад? Оё шир гетероген аст ё гомоген?
3. Монандиҳои байни намаки оши техникӣ, намаки оши йоддор ва чумчай оҳаниро бигӯед.



**Машғулотӣ амалии 3.**

**ТОЗА КАРДАНИ НАМАКИ ОШИ ИФЛОСШУДА**

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

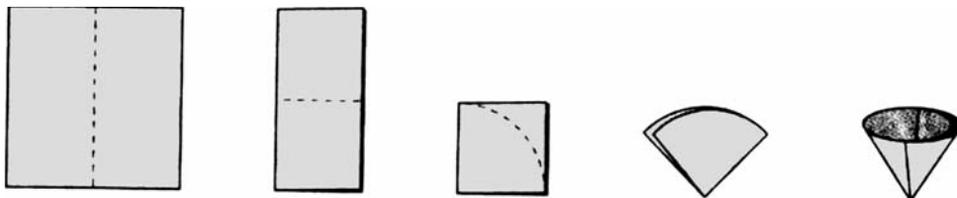
Ба 20 мл. оби дистиллизатсияшуда намаки оши ифлосшударо кам-кам андохта бо асочаи (химчаи) шишагин онро такон дода омехта кунед. Пас аз он ки намак дигар об намешавад, илова кардани намак боздошта, намуди берунии маҳлул аз назар гузаронида мешавад.

**Филтр кунонидани маҳлули лойқаи намак**

Барои филтр кунонидани маҳлули лойқа аз филтре, ки аз қоғази ғовак бидуни часб (елим) сохта шудааст, истифода мебаранд.

**Тайёр кардани филтр**

Қоғази филтри квадратшаклро гирифта ба чаҳор гӯша қат карда мешавад, канораҳои квадратро ба шакли нимкамон дароварда, ба андозаи



Расми 12. Тайёр кардани филтр.

воронка (қиф) мувофиқ кунонида бо қайчи мебуранд, сипас онро боз намуда, яъне паҳн карда филтри қифшакли конусмонанд (махрути) ҳосил карда мешавад. Филтр бояд аз канораи воронка ба андозаи 0,5 см дар поён қарор бигирад (расми 12).

Филтрро дар воронка ҷойгир намуда, маҳлули лойқаи намаки ошро тавассути ба девори филтр расондани асочаи шишагин оҳиставу сокин ба филтр мерезанд.

Маҳлули беғаши аз филтр полудашударо **филтрат** мегӯянд.

### **Буг (бухор) кардани филтрат**

Филтратро ба косачаи чинӣ рехта, онро ба ҳалқаи штатив устувор мекунанд. Ба пояи штатив лампаи спиртӣ ё ки горелкаи газ гузошта мешавад, алангаи он (яъне, забонаи оташ) ба таги косачаи чинӣ бояд асар кунад, онро битафсонад. Аз баҳри он ки маҳлул пош нахӯрад, онро бо асоҷаи шишагин такон дода меистанд. Баробари пайдошавии кристаллҳои намак дар таги косачаи чинӣ амалиёти тафсонии бозистонда мешавад. Намуди берунаи намаки бадастомадаро аз назар мегузаронанд.

Аз рӯи кори баҷоовардашуда ба тартиби зер ҳисобот навишта мешавад:

1. Мавзӯи кор.
2. Рӯйхати таҷҳизот ва реактивҳое, ки зимни кори иҷрогашта истифода бурда мешаванд.
3. Ҳар як қисми кори баҷоовардашавандаро номгузорӣ намуда, тартиби ба ҷо овардани онро кӯтоҳу мухтасар эзоҳ медиҳанд. Дар ҷараёни иҷрои кор расми асбобҳои мавриди корбурд қароргирифта кашида мешаванд.
4. Аз рӯи ҳодисаҳои содиргардида хулосаҳо дода мешаванд.

## **§ 9. МОДДАҲОИ ОДӢ ВА МУРАККАБ**

Моддаҳо ба оддӣ (элементарӣ) 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 чандто элемент ташкил ёфтаанд, моддаҳои мураккаб номида мешаванд. Масалан: об, намаки ош, шакар.**
- **Ҳосилшавии моддаҳои гуногуни оддӣ, ки аз атомҳои як элемент ташкил ёфтаанд — ҳодисаи аллотропия номида мешавад.**

Дар схемаи поёни баъзе ҳолатҳои табақардонии моддаҳо нишон дода шудааст:



Ҳар яке 118 элементи мавҷударо ба сифати моддаи оддӣ бояд пазируфт. Ҳамзамон бо он баъзеи онҳо чандто моддаи оддӣ — дигаргунҳои шакли аллотропикиро ҳосил карда метавонад. Дар ин маврид онҳо аз рӯи шумораи атомҳои, ки дар таркиби моддаи оддӣ ҳастанд ё ки аз рӯи хусусияти пайвастагии байниҳамдигарии худ фарқ мекунанд. Масалан, карбон — алмос, графит (қатрон), карбин, фуллерин барин моддаҳои оддӣ; сулфур — моддаҳои оддӣ дорои шаклҳои ромбик ва пластик, кристалл ва аморф; фосфор — фосфори сурху сафеду сиёхро ҳосил мекунад (расми 13). Оксиген — моддаҳои оддӣ оксиген ва озонро ҳосил мекунад ва ҳоказо.

Ҳодисаи аллотропия имконияти ба таври аёни нишон додани фарқи байни моддаи оддӣ ва элементро фароҳам меоварад. Масалан, углерод — элементи кимиёвист, яъне маҷмӯи атомҳои дорои намуди ягона мебошад. Хусусиятҳои он фақат ба рои худаш тағйирнопазир ва хос аст. Лекин фарқи миёни қалами оддӣ сиёҳ — графит ва санги қимматбаҳо — алмос басо калон аст (хусусиятҳои графит ва алмосро мустақилона муқоиса кунед).

Графит ва алмос шакли дигаргуншудаи аллотропикии элементи карбон мебошад, мумкин аст яке аз онҳоро ба дигаре табдил дод, дар чунин сурат хусусиятҳои онҳо башиддат тағйир меёбад. Азбаски хусусиятҳои онҳо аз ҳам фарқ мекунанд, сар-



Расми 13. Фосфори сафед ва сурх.

фи назар аз он ки онҳо ба сифати моддаи гуногун пазируфта мешаванд, асосҳои таркибии онҳо ҳамонро яхела аст — онҳо атомҳои карбон ба ҳисоб мераванд. Ин ду моддаи оддӣ аз ҳам фарқкунанда аз атомҳои як элемент иборатанд, инро аз муносибати онҳо ба оксиген метавон донист, дар ҳаво ё ки муҳити оксигендор ҳардуи онҳо месӯзанд, гази ягона — ангидриди карбонатро ҳосил мекунанд.

Ангидриди карбонат аз атомҳои элементҳои мухталиф таркиб ёфтааст, бинобар ин ба моддаҳои мураккаб мансуб аст. Шумораи моддаҳои мураккаб аз якчанд миллион бештар аст.

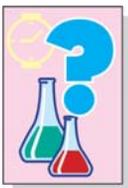
- **Қараёне, ки барои санҷидани таркиби модда ба амал бароварда мешавад, таҳлил (анализ) номида мешавад.**
- **Қараёни ҳосилкунандаи модда синтез номида мешавад.**

Таркиби пайвастагиҳо бо роҳи таҳлил муайян карда мешавад.

- **Мушаххас кардани он ки пайвастагӣ аз кадом қисмҳои таркибӣ иборат будааст, анализи сифатӣ номида мешавад.**
- **Мушаххас кардани 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 мисолҳо биёваред.
2. Ба моддаҳои мураккаб мисолҳо биёваред.
3. Аллотропия чист?
4. Элементро мисол оваред, ки якчандто моддаи оддӣ ҳосил кунад.
5. Фарқи анализи синтезро бигӯед.
6. Анализи сифативу миқдориро фаҳмонда диҳед.

## **§ 10. ҲОЛАТҲОИ АГРЕГАТИИ МОДДА**

Газ, моеъ, ҳисмҳои саҳт чистанд ва онҳо ба кадом хусусиятҳо моликанд, ба ин саволҳо баробари омӯзиши ҳамин мавзӯё ҷавоб хоҳед гирифт.

- **Газ ба ягон ҳаҷму шакли аниқ молик нест. Онро ба кадом зарфе наандозем, ҳаҷми ҳамон зарфро ишғол мекунанд 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 атомҳо нисбат ба моддаҳои моеъ ва сахт хеле калон аст.

- Моеъ соҳиби шакли худ нест, онро ба кадом зарфе бирезем, шакли ҳамон зарфро мегирад. Барои ишғол кардани тамоми ҳаҷми зарф моддаи моеъ мисли газҳо васеъ намешавад. Чизи моеъ ба андозаи муайяни ҳаҷм доро мегардад. Онро фишор додан амалан номумкин аст.
- Моддаи сахт аз газ ва чизҳои моеъ фарқ мекунад, он мустақамии механикӣ, соҳиби андозаи муайяни ҳаҷмдор ва шакли муайян аст.

Дар моддаҳои моеъ ва сахт масофаи байни атом ва молекулаҳо нисбат ба ҳамин гуна масофа дар газҳо хеле наздик аст (расми 14).

- Газ, моеъ, сахт — ҳолатҳои агрегатии моддаанд.

Ҳолати модда ба ҳарорат ва фишор вобаста аст. Об дар ҳарорати аз 100°C баланд ба ҳолати газ (буғ), аз 0°C то ба 100°C дар ҳолати моеъ, аз 0°C ба поён ба ҳолати сахтӣ (яҳ) мегузарад.

Дигаргунёбии ҳолат, масалан, аз яҳ ба об табиқӣ ба дигаргуншавии физикӣ мисол шуда метавонад. Дар чунин сурат моддаи нав ҳосил намешавад, дар таркиби намуна тағйирот ба мушоҳида намерасад.

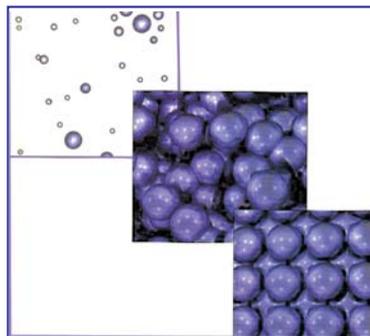
Ҳолате, ки мисли газҳо раван, ба хусусияти шаклро ба осонӣ дигаргун кардан ва ҳамчунон мисли моддаҳои сахт шакли ҳолати моеъи фишорро душворпазир нисбат ба моддаҳои газмонанд ва сахт ҳолати мобайнро ишғол мекунад.

Одатан вақте ки ба моддаҳо чунин омилҳо ба мисли ҳарорату фишор таъсир гузоранд, пайдарҳамии ҳолати  $\leftrightarrow$  газ 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, «яҳи хушк» — ангидриди карбонат, йод, нафталин ба ҳамин хусусият соҳиб мебошанд.

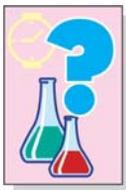
- Сублиматсияшавӣ-ҳодисаи бевосита гузаштан аз ҳолати сахтӣ ба ҳолати газ аст.



**Ибораҳои тақяғоҳӣ:** газ, моеъ, ҳолати сахтӣ, ҳолати агрегатӣ, «яҳи хушк», йод, нафталин, сублиматсияшавӣ.



Расми 14. Газ, моеъ, сахт — ҳолати агрегатии модда.



### Савол ва супоришҳо:

1. Ҳолати агрегатии модда гуфта чиро мефаҳмед?
2. Газҳо кадом хусусиятҳоро доранд?
3. Моеъҳо кадом хусусиятҳоро доранд?
4. Моддаҳои сахт кадом хусусиятҳоро доранд?

## § 11. ФОРМУЛАИ КИМИЁВӢ ВА ХУЛОСАҲОИ АЗ ОН БАРОВАРДАШУДА. ВАЛЕНТӢ. МАҲҶУМ ДАР БОРАИ ИНДЕКСҲО

Барои ҳар яке аз атомҳои дар таркиби моддабуда ишораи элементи мувофиқ мавҷуд аст. Пас маълум мешавад, ки таркиби моддаро дар асоси ишораҳои мувофиқи атомҳои, ки ҳамин моддаро ташкил медиҳанд, ифода кардан мумкин будааст. Ба ибораи дигар таркиби моддаро бо формулаи кимиёвӣ ифода кардан мумкин аст.

● **Формулаи кимиёвӣ — таркиби моддаро бо ишораҳои кимиёвӣ ва (дар ҳолати зарурат) тавассути индексҳо ифода кардан аст.**

**Формулаи кимиёвӣ:** аз кадом элементҳо ташкил ёфтани моддаро (таркиби сифати); Ба таркиби як молекулаи модда даромадани чандтогӣ атоми ҳар кадом элементро (таркиби миқдорӣ); Якто молекулаи моддаро ифода мекунад.

Масалан, молекулаи об аз дуто атомҳои гидроген (H) ва якто атоми оксиген (O) ташкил ёфтааст ва ба сурати  $H_2O$  ифода мегардад. Рақами 2 воқеъ дар ҷониби рости поёни пой ишораи кимиёвии гидроген дар молекулаи об *индекс* номида мешавад ва шумораи атомҳои гидрогенро дар таркиби об нишон медиҳад. Умуман бигирем, дар формулаи кимиёвӣ рақами воқеъ дар ҷониби рости поёни пой ишораи кимиёвӣ дар таркиби молекулаи ҳар як модда аз атоми ҳамин элемент чӣ қадар буданашро нишон медиҳад. Рақами калони воқеъ пеш аз ишораи кимиёвӣ ё формула — *коэффициент* номида мешавад, шумораи атомҳои ки молекулаҳои алоҳида нишон медиҳад. Масалан,

$2O$  — дуто атоми оксиген  
↑  
коэффициент

$3O_2$  — се молекулаи оксиген  
↑    ↑  
индекс  
↑  
коэффициент

$5H_2CO_3$  — 5 молекулаи туршии карбонат  
↑    ↑    ↑  
индекс  
↑  
коэффициент

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

$O_2$  — як молекулаи оксиген  
↑  
индекс

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

- **Валентӣ гуфта, имконияти пайваста тавонистани атоми элементро ба шумораи аниқ атомҳои элементи дигар меноманд. «Валентӣ» калимаи латинӣ буда, маънои «нерӯ дорад»-ро мефаҳмонад.**

Атоми гидроген ҳеҷ гоҳ бо беш аз якто атоми элементи 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, ё ки он яквалента ҳисобида мешавад. Ду оксигени атом бипайвандад, дувалента; се то оксигени атом бипайвандад, севалента ва ҳоказо ҳисобида мешавад. Масалан, дар моддаи HCl хлор — яквалента аст; дар H<sub>2</sub>O оксиген — дувалента; дар NH<sub>3</sub> нитроген — севалента аст.

Баъзе элементҳо ба валентии доими соҳибанд: Na, K, H — доимо яквалентаанд; Ca, Mg — доимо дувалентаанд.

Бештари элементҳо ба валентии тағйирёбанда соҳибанд. Масалан, оҳан дар FeO дувалента аст, дар Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> севалента аст; мис дар Cu<sub>2</sub>O яквалента аст, дар CuO дувалента аст; сулфур S бо оксиген гидроген ва металлҳо (яъне, филизот ё фулузот) (H<sub>2</sub>S ва Na<sub>2</sub>S) дувалента мешавад, дар оксиген ва пайвастагӣҳои он (SO<sub>2</sub> ва SO<sub>3</sub>) чаҳор ва шашвалента мешавад. Оксиген одатан дувалента аст. (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 бо 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 элементи дуюм баробар будааст.**

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

Аз рӯи формула аниқ кардани валентии элементҳо. Агар формулаи пайвастагии бинар ва валентии яке аз элементҳо (n) маълум бошад, ва-

лентии элементи дуумро аз рӯи формулаи ( $m$ )  $m = ny/x$  аниқ кардан мумкин аст.  $x, y$  — индексҳои нишондиҳандаи шумораи (миқдори) атомҳои дар пайваस्तбуда мебошанд. Масалан, дар  $SO_3$  :  $p=2$ ,  $x=1$ ,  $y=3$ . Дар ин сурат валентии сулфур  $m=2 \cdot 3/1=6$  мешавад.

Дар  $K_2O$  — калий яквалента аст, дар  $CaO$  — калсий дувалента аст, дар  $Al_2O_3$  — алюминий севалента аст, дар  $SO_2$  — сулфур (олтингӯгирд) чаҳорвалента буда, дар  $P_2O_5$  — фосфор панҷвалента мебошад.

Сохтани формула аз рӯи валентии элементҳо. Агар мо валентии элементҳоро бидонем, формулаи пайвасти бинарро тартиб дода метавонем. Масалан, пайвасти 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. Аз рӯи қоида,  $5x=2y$ ; агар  $x=2$ ,  $y=5$  бошад, формулаи моддаи мазкур, ки аз фосфори панҷвалента ва оксигени дувалента таркиб ёфтааст, чунин хоҳад шуд:  $P_2O_5$ .

● **Валентӣ — тавсифи муҳими миқдорӣ элемент аст.**

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

Ҷадвали 2

Тасвири графיקии формулаи баъзе моддаҳо

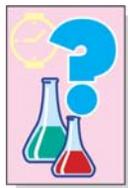
Модда	Формулаи модда	Тасвири графיקии формула
Об	$H_2O$	H-O-H
Аммиак	$NH_3$	$  \begin{array}{c}  \text{H} \quad \text{N} \quad \text{H} \\  \quad \diagdown \quad \diagup \\  \quad \quad \text{H}  \end{array}  $
Сулфур (VI)-оксид	$SO_3$	$  \begin{array}{c}  \text{O} = \text{S} = \text{O} \\  \parallel \\  \text{O}  \end{array}  $
Сулфиди рух	$ZnS$	$Zn=S$



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



### Савол ва супоришҳо:



1. Формулаҳои кимиёвӣ чӣ гуна навишта мешаванд? Формулаҳои графикаи-чӣ?
2. Индекс ва коэффитсиент чист?
3. Валенти гуфта чиро мегуянд?
4. Ба элементҳои валентии тағйирпазир ва тағйирнаёбанда мисолҳо биёред.
5. Валентии элементҳои дар таркиби  $N_2O_3$ ,  $PH_3$ ,  $As_2O_5$ ,  $HBr$ ,  $CH_4$  бударо аниқ кунед ва тасвирҳои графикаии онҳоро кашед.

## § 12. АНДОЗАҲОИ МОЛЕКУЛАҲО, МАССАИ НИСБӢ ВА АБСОЛҶТИИ ОНҲО. МАССАИ МОЛ ВА МОЛЯР. ДОИМИИ АВОГАДРО

Андозаҳои ҳаҷмии молекулаҳо низ мисли атомҳо хурд буда, диаметри онҳо то  $30 \text{ \AA}$  ( $300 \text{ нм}$ ) мерасад. Диаметри қариб аксари молекулаҳо дар байни  $1\text{--}10 \text{ \AA}$  қарор мегирад.

Мисли атомҳо массаҳои абсолютии онҳо дар шумораҳои басо хурд ифода меёбанд. Масалан, массаи якто молекулаи об  $28,948 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ -ро ташкил медиҳад ва ба ҳисоб даровардани шумораҳои хурди ба ҳамин монанд душвориҳои ба худ хосеро ба вучуд меоварад. Бинобар ин истифода бурдан аз бузургии нисбии физикӣ — массаи нисбии молекулярӣ  $[M_r]$  ба мақсад мувофиқ хоҳад буд.

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

Массаи нисбии молекулярӣ (ё молекулавӣ) — бузургииест, ки ба ҳосили ҷамъи массаҳои атомҳои ташкилдихандаи молекула ва массаҳои нисбии атомӣ баробар аст. Масалан, массаи нисбии молекулярӣ об  $M_r(H_2O) = 2 + 16 = 18$ .

**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 ченкунандаи ҳамин модда аст.**

● **Мол — миқдори моддаи ниғаҳдорандаи зарраҳоест (атом, молекула ва дигар зарраҳо) баробари шумораи атомҳо дар  $0,012 \text{ кг}$  карбон.**

Биёед, миқдори атомҳо дар 1 мол, яъне  $0,012 \text{ кг}$  карбон муайян намоем. Барои ин  $0,012 \text{ кг}$ -ро ба массаи як атоми карбон ( $19,93 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ ) 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) мешаваду ин рақамро **доимияти Авогадро** меноманд ва он ба сурати  $N_A$  ифода меёбад. Аз ин мебарояд, ки  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ мол}^{-1}$  миқдори молекулаҳои моддаи баёншударо ёфташ мумкин:

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

Аз формулаи болои истифода бурда, миқдори моддаи додашударо ҳам ёфташ мумкин:

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

1 мол дар об  $6,02 \cdot 10^{23}$  -то молекулаи об, 1 мол дар атомҳои оксиген  $6,02 \cdot 10^{23}$  -то атоми оксигенро дорад.

Ба миқдори маълуми модда массаи маълум рост меояд.

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

Массаи модда бо кг (килограмм) ё ки г (грамм)-ҳо, миқдори модда бо мол ифода меёбад. Массаи молярии модда бо  $\text{кг/мол}$  ё ки  $\text{г/мол}$  ифодаи хурд меёбад.

M — қиммати миқдории массаи моляриро ҳисоб мекунем.

### Ҷадвали 3

Т/р	Номи модда	Формула	Андозаи нисбии молекулярӣ	Миқдори молекулаҳо	Миқдори модда	Массаи молярӣ
1.	Об	$\text{H}_2\text{O}$	18	$6,02 \cdot 10^{23}$	1 мол	18 г/мол
2.	Оксиген	$\text{O}_2$	32	$6,02 \cdot 10^{23}$	1 мол	32 г/мол
3.	Ангидриди карбонат	$\text{CO}_2$	44	$6,02 \cdot 10^{23}$	1 мол	44 г/мол
4.	Натрии ҳӯранда	$\text{NaOH}$	40	$6,02 \cdot 10^{23}$	1 мол	40 г/мол

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

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

Массаи молярии об  $0,018 \text{ кг/мол}$  ё ки  $18 \text{ г/мол}$  аст.

Массаи молярии оксиген  $0,032 \text{ кг/мол}$  ё ки  $32 \text{ г/мол}$  мебошад.

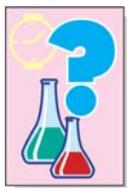
Массаи молярии оксигени дар ҳоли атомбуда  $0,016 \text{ кг/мол}$  ё ки  $16 \text{ г/мол}$  аст.



**Ибораҳои такягоҳӣ:** массаи нисбии молекулярӣ, массаи мутлақӣ молекулярӣ, мол, миқдори модда, доимияти Авогадро, кг(мол), г(мол), массаи молярӣ

**Савол ва супоришҳо:**

1. Массаҳои нисбии молекулярӣи моддаҳои  $H_2SO_4$ ,  $Al_2O_3$ ,  $Ca_3(PO_4)_2$  -ро ҳисоб кунед.
2. Миқдори модда чист ва онро тавассути кадом воҳид ифода меку-  
нанд?
3. Массаи молярӣи модда ба чӣ баробар аст?
4. Доимияти Авогадро чист ва он чӣ гуна пайдо мешавад?
5. Массаҳои атомҳо ва молекулаҳои оксигену гидрогенро дар 0,5 мол  
аниқ кунед.
6. Дар 18 г об ҳамагӣ чандто молекула ҳаст?



### § 13. ХУСУСИЯТҲОИ МОДДАҶО: ДИГАРГУНИҲОИ ФИЗИКӢ ВА КИМИЁВӢ

Табиат доимо дар дигаргунӣ буда, ҳар як дигаргунӣ ин **ҳодиса** аст. Ҳаракати замин, чунбучӯли инсон, обшавии ях, чӯшиши об ва ба буғу бухор табдилёбии он, сӯхтану афрӯхтани гӯгирдчӯб, ҳалшавии қанд дар об, ҳалшавии металл дар туршӣ (кислота) — инҳо ҳама ба унвони ҳодисаҳо номбар мешаванд.

Чун яхро битафсонанд, он ба об бармегардад. Об бухор шавад, ба буғ табдил меёбад. Буғ хунук кунонида шавад ба ях табдил меёбад. Ях, об, буғ — инҳо моддаҳои ҳархела нестанд, балки ҷавҳари як модда мебошанд: онҳо ҳолатҳои ё худ шаклҳои гуногуни агрегатии об ба шумор мераванд. Обшавии ях, буғшавии об, ба об табдилёбии буғ, яхшавии об-инҳо *дигаргуниҳои физикианд*. Зимни ин ҳодисаҳо ҳолати агрегатии об дигар мешавад, тағйир меёбад, аммо об ба сифати модда ба дигаргунӣ ё тағйирот мансуб намегардад.

Агар бӯре, ки тавассути он дар тахтаи синф менависем, ба гарду хо-ка табдил ёбад, шакли ҷисм дигар мешавад, аммо бӯр ба сифати модда ҳамон асту ҳамон, он тағйир намеёбад. Ин ҳам айнан мисли шикастан, аррамайдаи чӯб *ҳодисаи физикист*.

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

Дар чумчача қанди хушкро метафсонем. Қанд-моддаи сафедранг, сахт, бебӯй, ширинтаъм аст. Нахуст қанд ба моддаи моеъ табдил меёбад. Ин ҳодисаи физикист. Сипас рангашро дигар мекунад. Бӯи дил-беҳузуркунандаи сӯхтагӣ падида меояд. Аз қанд пасмондаи сиёҳранг-

моддаи нав ҳосил мегардад. Ин модда бебӯй, бетаъм, ҳангоми дубора тафсонидан ҳамчун қанд об намешавад, вай ангишт аст. Дигар мо дар ихтиёри худ қандро надорем, ба ҷои он моддаи нави дорои хусусиятҳои нав ҳосил гардид. Ин аз ба вучуд омадани дигаргуниҳои кимиёвӣ — ҳодисоти кимиёвӣ дарак медиҳад.

● **Ҳодисаи табилёбии 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 саҳт — моддаи нав ҳосил мешавад. Ҳангоме ки сулфур дармегирад, гармӣ, нур хориҷ гашта, гази бадбӯй-моддаи нав ҳосил мешавад.

Онҳо, ба дигаргуниҳои кимиёвӣ мисол шуда метавонанд.

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

- 1) дигаргуншавии ранг, бӯй, ҳолати модда;
- 2) ҳосил кунонидани дурдии (таҳшини) дар об ҳалнопазир;
- 3) ҳосилшавии газ;
- 4) хориҷшавии гармӣ ё ки фурӯрави он.

● **Таъсирпазирии байниҳамдигарии як модда бо моддаи дигар — хусусияти кимиёвии он номида мешавад.**

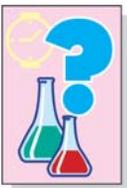
Хусусиятҳои кимиёвӣю физикии модда, ки онро тавсиф мекунанд, дар якҷоягӣ сифати моддаро ташкил медиҳанд.

Зимни дигаргуниҳои кимиёвӣ на танҳо хусусиятҳои ҷудогонаи модда, балки сифати он низ тағйир меёбад, моддаҳои нав ҳосил мешаванд.

**Ибораҳои таҷағоҳӣ:** дигаргуншавӣ, ҳодиса, дигаргуншавии физикӣ, ҳодисаи физикӣ, дигаргуншавии кимиёвӣ, ҳодисаи кимиёвӣ, хусусияти модда, сифати модда.

**Савол ва супоришҳо:**

1. Бар ҳодисаҳои зиндагонии рӯзмарра ва табиат, ки шумо медонед, мисолҳо биёред ва онҳоро ба ҳодисаҳои физикиву кимиёвӣ ҷудо кунед.
2. Зимни кадом ҳодисаҳо моддаҳои нав ҳосил мегарданд?
3. Зимни кадом ҳодисот сифати модда тағйир меёбад?
4. Пораи коғаз даронида ва сӯзонда шавад, кадом ҳодиса рӯи медиҳад?
5. Массай молекулярии  $\text{SO}_2$  ва миқдори моддаро дар 16 грамм  $\text{SO}_2$ , шумораи молекулаҳои он ҳисоб кунед.
6. Об шудани оҳан, майдашавиву занг задани он ба кадом ҳодисаҳо тааллуқ доранд?



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

Шамъи муқаррари дар ҳавои кушод қарор бигирад, ҳеҷ кадом ҳодиса рӯй намедиҳад, агар онро бо кӯмаки алангаи гӯгирд битафсонем, реаксияи кимиёвӣ оғоз меёбад. Гази табиӣ ва ҳаво дар хонаи сарпӯшида байни ҳам таъсирпазир нестанд. Аммо шарораи хурдтарини аз чароғи барқ барчаҳанда ё ки лаҳчаи сигарет боиси он мегарданд, ки дар ин хона таркиши мудҳише рӯй диҳад. Пораи оҳан бо оксигени ҳаво сокину оҳишта таъсирпазир мегардад (занг мезанад), пораи фосфори сафед дар ҳаво дарҳол оташ мегирад.

Зимни дарси гузаштаамон мо дар хусуси дигаргуниҳои моддаҳои кимиёвӣ: дигаргуниҳои физикиву кимиёвӣ ҳарф зада будем. Зимни дигаргуниҳои кимиёвӣ — дар реаксияҳои кимиёвӣ аз як ҳел моддаҳо ҳосил шудани моддаҳои дигар ва зимни он ишораҳои моддаҳо нест шуда, ишораҳои нави ба худ хоси моддаҳои нав ҳосил мешаванд, фурубарии гармӣ ё ки хориҷшавии он аз содиршавии реаксияи кимиёвӣ далолат медиҳад.

Баҳри пешбурди реаксияҳои кимиёвӣ бояд шартҳои маълум ба ҷо оварда шаванд (расми 15).

1. Барои содир гардидани баъзе реаксияҳои кимиёвӣ бояд гармӣ дода шавад. Ҳодисаҳои дар боло номбаршударо таҳлил мекунем: шамъ дар



Ҷудошавии гармӣ  
ҳангоми реаксия



Ҷудошавии газ дар вақти  
реаксия



Ҳангоми реаксия гармӣ фуру бурда мешавад, ба таги  
колба низ ҷӯб часпида мемонад.



Расми 15. Аломатҳои рӯйлоди реаксияҳои кимиёвӣ.

ҳаво бидуни тағйир мемонад, аммо агар чўби оташдор ба пилтаи он бирасад, шамъ моеъ мегардад (дигаргунии физикӣ) ва тавассути пилта он ҷаббонида мешавад ва ба сўхтан сар мекунад (ҳодисаи кимиёвӣ) ва то хомӯш карда нашавад сўхтани худро идома медиҳад. Дар чунин сурат додани гармӣ барои саршавии реаксия зарур аст, сипас дар ҷараёни реаксия гармӣ хориҷ шуда, реаксия худ ба худ давом мекунад. Чўб ва коғаз, дигар маводи оташпазир вақте ки месўзанд ё оташ мегиранд, худди ҳамин ҳодиса рӯй медиҳад. Аммо барои баъзе реаксияҳо гармӣ бояд беист дода шавад, агар тафсонии бозистонда шавад, реаксия ҳам бозмеистад: майдашавии шакар ба ҷумлаи чунин реаксияҳо мисол шуда метавонад.

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

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. Аммо аксаран фақат ба якдигар расидани моддаҳо басанда нест.

Масалан, мис дар ҳарорати хона бо оксигени ҳаво таҳти таъсир қарор намегирад (барои ин чандин сол даркор мешавад), барои бо зудӣ ба амал баровардани ин реаксия мисро бояд тафсонид.

Пас, маълум мешавад, ки содиршавии реаксияҳои кимиёвӣ худ ба худ ба амал намеомадааст, барои он, тавре ки дар боло номбар кардем, иҷрои як қатор шартҳо лозим меояд.

- Барои осон кардани ба амал омадани реаксия сатҳи рӯйи ба якдигар расида истодани моддаҳо бояд калон бошад, моддаҳои сахт ба ҳолати майдаву реза, ё ки дар сурати зарурат бояд ба ҳолати хока дароварда шаванд.
- Барои суръат гирифтани реаксия то имкон ҳафт, бояд аз маҳлулҳои моддаҳо истифода бурд (расми 16).
- Барои осонтар гузаштани реаксия бояд қори тафсонии ё тафсиширо ба роҳ монд, дар чунин сурат зимни ба амал баровардани баъзе аз реаксияҳо бидуни таваққуф 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 озмоишгоҳҳои кимиё



Расми 16. Ҳосилшавии таҳшин (а) ва газ (б) дар натиҷаи реаксияи кимиёвӣ.

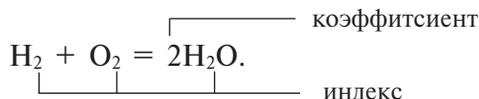
сурат мегиранд, ба воситаи формулаҳои кимиёвӣ ифода кардан мумкин аст. Масалан, гидроген ва оксиген байни худ ба реаксия даромада, оқибат обро ҳосил мекунанд. Формулаи кимиёвӣ гидроген, оксиген ва об ҳамонро маълум аст:  $\text{H}_2, \text{O}_2, \text{H}_2\text{O}$ ;

Баҳри навистани муодилаи реаксияи кимиёвӣ боз ба инҳо эътибор бояд дод. Дар самти чап ишораи формулаҳои «=» моддаҳои ба реаксия дароянда, дар самти рост формулаҳои моддаҳои дар натиҷаи 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 дар таркиби моддаҳои ба реаксия дароянда бояд ба шумораи атомҳои моддаҳои нави дар натиҷаи реаксия ҳосилшаванда баробар бошад. Чунки шумораи атомҳо дар оқибати реаксия бетағйир мемонад. Барои ин пеш аз ишораи моддаҳо коэффитсиентҳоро гузоштан мебояд.

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



Дар чунин сурат дар ҷониби чапу рост муодила ё худ баробарӣ шумораи атомҳои оксиген баробар мешавад, лекин дар ҷониби рост атомҳои гидроген 4-то, дар тарафи чап 2-то шуда мемонанд. Пеш аз ишораи моддаи гидроген коэффитсиенти 2 гузошта шавад, шумораи

атомҳои гидроген баробар мешавад ва ишораи «=» дар муодилаи реаксия ба маънои худ пурра мувофиқат мекунад:



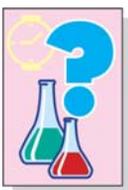
Шумораи атомҳои самти рости чапи баробари баробар шуд ва дуруст сабт гардид. Ин муодила ба таври зерин «ду аш ду плюс о ду баробар ду аш ду о» хонда мешавад.

- **Муодилаи кимиёвӣ ин ифода кардани реаксияҳои кимиёвӣ тавассути формулаҳои кимиёвист.**
- **Агар зарурат пеш ояд, бо кўмаки коэффитсиентҳо муодиларо баробар мекунанд.**

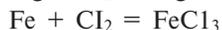
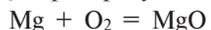


**Ибораҳои таъягоҳӣ:** реаксияи кимиёвӣ, дигаргуниҳои кимиёвӣ, дигаруниҳои физикӣ, ранг, бӯй, таҳшин, газ, тафсонииш.

### **Савол ва супоришҳо:**



1. Ҳангоми пешбурди реаксияи содиршавии нишонаҳоро бигўед 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 биринҷи сохта шудааст, тўли солҳои дуру дароз дар ҳавои кушод биистад, ё сиёҳ мешавад ё ки каб-кабуд мегардад. Ин ҳодисаро тавзеҳ бидиҳед.
4. Оҳаксанг ( $\text{CaCO}_3$ ) майда карда шавад, оксиди калсий ( $\text{CaO}$ ) ва ангидриди карбонат ( $\text{CO}_2$ ) ҳосил мегардад. Муодилаи ин реаксияро бинависед.
5. Ба муодилаҳои реаксияҳои кимиёвии зерин коэффитсиентҳоро гузошта, баробар кунед:



## **§ 15. ҚОНУНИ ДОИМИЯТИ ТАРКИБ**

Мутафаккири бузург Абўалӣ ибни Сино дар асари худ бо номи «Қонунҳои тиб» доруҳои соддаву мураккабро тавсиф намуда, ба хулосае омадааст, ки ҳар кадом воситаи дорувор ба таркиби маълум соҳиб менамояд. Ӯ мафҳумҳои нахустинро доир ба **доимияти таркиб** иброз менамояд.

Соли 1799 олими фаронсавӣ Ҷ.Пруст **қонуни доимияти таркиб**-ро пешниҳод намуд, ки он соли 1809 аз ҷониби бисёриҳо мавриди эътироф қарор гирифт.

- **Ҳар навъе аз моддаи тоза сарфи назар аз усули дарёфт ва ҷои 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 яхела мебошад.

Гарчанде ки пероксиди нитроген — ҳамчун об  $H_2O_2$  ба таркиби сифатӣ соҳиб мебошад, боз ҳам аз об бо таркиби миқдории худ фарқ мекунад. Дар пероксиди нитроген ҳиссаи массаи нитроген 5,89%, ҳиссаи массаи оксиген 94,11%-ро ташкил медиҳад. Пероксиди гидроген моддаест, ки хусусияти он аз об бошиддат фарқ мекунад.

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

Олими англис Ч. Далтон изҳори фикр намудааст, ки пайвастиҳои дар натиҷаи омезиши шумораи маълуми атомҳои як элемент бо шумораи атомҳои маълуми элементи дигар ҳосил мегарданд (ба ибораи дигар пайвастиҳои аз ба ҳам пайвастании шумораи маълуми атомҳои ду элемент ва ё бештар аз он элементҳо ҳосил мегарданд).

Аксари элементҳо ҳангоми ба ҳам пайвастан нисбати массаҳои ҳамин элементҳо дар ҳар як ҳол пайвастиҳои мухталифи дорои қиммати аниқӣ аз якдигар фарқкунанда ҳосил мекунад. Масалан, карбон бо оксиген ду навъ пайвастигӣ ҳосил мекунад. Яке аз онҳо оксиди карбон (II)  $CO$  42,88% карбон ва 57,12 % оксиген дорад. Пайвастигии дуюм оксиди карбон (IV) ( $CO_2$ ) 27,29 % карбон ва 72,71 % оксиген дорад. Дар ҷараёни омӯзиши ҳамин гуна пайвастиҳои Ч.Далтон соли 1803 **қонуни нисбатҳои каратиро** кашф намуд.

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

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

Зимни ҳосилшавии оксиди (II) карбон ва оксиди карбон (IV) бо миқдори массаи яхелаи карбон пайвастании миқдори массаи оксигенро ҳисоб карда мебароем. Барои ин бузургии нишондиҳандаҳои миқдории карбон ва оксигенро дар ҳар ду пайвастигӣ ба якдигар тақсим карда мебинем. Оқибат, ба ҳамон як миқдори карбон дар оксиди карбон (IV) оксиген нисбати оксиди карбон (II) ду баробар зиёд меояд. (Ҷадвали 4.)

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

Пайвастагӣ	Миқдор, ҳиссаи масса		Шумораи воҳидҳои массаи оксиген, ки ба воҳиди як массаи карбон рост меоянд
	C	O	
CO	42,88	57,12	1,33 (1)
CO <sub>2</sub>	27,29	72,71	2,66 (2)



**Ибораҳои таъягоҳӣ:** қонуни доимияти таркиб, қонуни нисбатҳои каратӣ, ҳиссаи масса, тағйироти миқдорӣ, тағйироти сифатӣ.

**Савол ва супоришҳо:**



1. Доимияти таркибро чи гуна фаҳмидан мумкин аст?
2. Таркиби сифативу миқдории об чи гуна аст?
3. Ҳиссаи массаи элементҳоро дар таркиби FeO ва Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> муайян кунед. Ҳиссаи массаи оҳан дар кадом пайвастагӣ зиёд аст?

**§ 16. ҚОНУНИ НИГОҲДОШТИ МАССА**

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

Зимни 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 аҷдодони бузургамон Абӯрайҳон Берунӣ, Абӯалӣ ибни Сино ва дигар донишмандон дар таҷрибахонаҳояшон зимни анҷоми корҳои марбут ба тафсониш дар зарфҳои даҳонашон пайвандшуда (ё кафшершуда) мушоҳида кардаанд.

Соли 1748 олими рус М.В.Ломоносов низ дар қолбаи даҳонаш кафшершуда — реторта таҷриба гузаронида, зимни он саъй намудааст ба ин ҳодиса эзоҳ бидиҳад. Солҳои 1772—1789 олими фаронсави А. Лавуазе низ ҳангоми анҷом додани таҷрибаҳои худ дар зарфҳои сарбаста дигаргуннопазирии массаи умумиро мушоҳида кардааст ва ин навоғии ба худ хосмавҷудияти қонуни навро дарк намудааст. Бад-ин минвол, яке аз қонунҳои асосии табиат — қонуни нигоҳдошти масса кашф гардид.

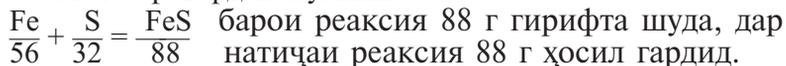
- **Массаи умумии моддаҳои ба реаксияи кимиёвӣ дохилшаванда ба массаи умумии маҳсулоти реаксия баробар аст.**

А. Лавуазе дар асоси ҳамин қонун хулосаи муҳиме баровардааст. Ӯ таъкид намудааст, ки массаи атоми ҳар як элементи дар реаксия ширкаткунанда дар давоми реаксия тағйир намеёбад. Ин дар реаксияи кимиёвӣ табдилнопазирии атоми як элементро ба атоми элементи дигар собит месозад.

Дар реаксияҳои кимиёвӣ атомҳо гум шуда намеравад, аз нестӣ ҳастӣ ҳосил намегардад, миқдори умумии атомҳо дигаргун намегардад. Ҳар як массаи атом дар реаксияҳои кимиёвӣ бидуни тағйир мемонад, бинобар ин массаи умумии моддаҳо низ тағйир намеёбад.

Ин қонун яке аз қонунҳои муҳимтарини табиат ба шумор меояд.

Қонуни мазкур моро дар табиат на ҳамчун истеъмолгар, балки ба сифати тағйирдиҳандаи он нишон медиҳад. Зимни аз мағзи Замин маъдани оҳанро истихроҷ намуда, аз он маснуоти зарурӣ тайёр намудан шумораи атомҳои оҳан дар сайёраамон коҳиш намеёбад, балки оҳан дертар умуман ба шаклҳои душворбарқароршаванда гузаронида мешавад. Масалан, маснуоте ки аз оҳан сохта шудаанд, занг мезананд ва ҳатто имкони бозпас гирифтани 50% -и оҳани масрафшуда низ боқӣ наемонад. Албатта, ба ивази сарфи энергияи зарурӣ ҳар гуна дигаргунӣ кимиёвиро ба амал баровардан мумкин аст:



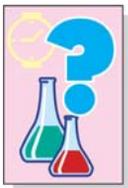
Аз қонуни бақои масса қонуни зерини табиат бармеояд:

- **Моддаҳо аз нобуда ҳаст намегарданд, аз ҳастӣ маҳв намешаванд, фақат аз як намуд ба намуди дигар бармегарданд, яъне тағйир меёбанд.**



**Ибораҳои тақягоҳӣ:** колба, қонуни бақои масса, материя, захираи моддӣ, энергия.

**Савол ва супоришҳо:**



1. Қонуни бақои массаро фаҳмонда диҳед.
2. Ҳини парчашавии 50 г оҳаксанг-  $\text{CaCO}_3$ , 28 г пасмондаи саҳт —  $\text{CaO}$  ба даст меояд. 22 г масса ба куҷо рафт? Ин ҳодисаро шарҳ диҳед.
3. Зимни реаксияҳои кимиёвӣ шумораи атомҳои оё тағйир меёбанд?
4. Оё ҳини реаксияҳои кимиёвӣ як элемент ба дигараш табдил меёбад?

## § 17. ҚОНУНИ ЭКВИВАЛЕНТӢ

- **Эквивалент қиммати баробар будан аст.**

Аз рӯи қонуни доимияти таркиб дар ҳосил шудани пайвастагиҳои 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 ҷои 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 инглис Воллстон дохил карда шудааст.**

Масалан, дар молекулаи об  $\text{H}_2\text{O}$  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 ҷои як элемент аз тарафи элементи дигар 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 дониста, ба 40 г/мол  $\text{Ca}$  16 г/мол  $\text{O}$  рост меояд, ба 8 г/мол  $\text{O}$  20 г/мол 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 мешавад ва дар ин сурат массаи эквивалент қимматҳои гуногун буда метавонад. Дар чунин ҳолатҳо эквиваленти айнан як элемент дар пайвастагӣҳои гуногун (массаи эквивалент) нисбат ба якдигар аз шумораҳои яклухти на он қадар калон иборат мегарданд. Массаи эквиваленти гази бӯйнок, ки аз ду пайвастаи карбон —  $\text{CO}$  ва ангидриди карбонат —  $\text{CO}_2$  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 таъсирпазири 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:

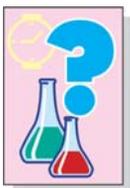
- **Моддаҳо бо якдигар дар миқдорҳои мутаносиб ба эквивалентҳои худ таъсирпазиранд, яъне таҳти таъсир қарор мегиранд.**

- **Массаҳои (ҳаҷмҳои) моддаҳои байниҳамтаъсиркунанда 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  $H_2$  — 11,2 *л/мол*,  $O_2$  — 5,6 *л/мол*).**



**Ибораҳои тақягоҳӣ:** эквивалент, массаи эквивалент, ҳаҷми эквивалент, қонуни эквивалентӣ.

### **Савол ва супоришҳо:**



1. Мафҳуми эквивалент чиро мефаҳмонад?
2. Эквиваленти элементҳои дар таркиби  $HCl$ ,  $H_2S$ ,  $NH_3$ ,  $CH_4$  буда ба массаҳои эквиваленти онҳоро ҳисоб кунед.
3. Фарқияту монандиҳои байни қонуни эквивалентҳо ва қонуни нисбатҳои каратнокро маънидод намоед.
4. Массаи эквиваленти хлор ба 35,45 *г/мол* баробар аст. Он бо 1,5 г хлори натрий таҳти таъсир қарор гирифта, 3, 81 г намаки ош ( $NaCl$ ) ҳосил мекунад, массаи эквиваленти натрий ва эквиваленти онро ёбед.

## **§ 18. ҚОНУНИ АВОГАДРО. ҲАҶМИ МОЛЯРӢ**

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

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

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

Таҷрибаҳои минбаъд гузаронидашуда ин хулосаро тасдиқ мекунад ва ин қонун қонуни Авогадро номгузори гардид.

Авогадро аз ду атом ташкил ёфтани молекулаҳои дар ҳолати газбудаи моддаҳои оддиро аниқ намуд ( $H_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2$ ,  $F_2$ ,  $Cl_2$ ).

Қонуни Авогадро барои газҳо хос буда, моддаҳои сахт ва моеъ ба ин қонун сар намефуроранд. 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. Таҳти фишори якхела ва ҳарорати якхела масофаи байни молекулаҳо дар газҳои ҳархела қариб ки як хел аст. Ҳамин тавр, *дар шароити якхела молекулаҳои миқдорашон якхелаи газҳои мухталиф ҳаҷми якхеларо ишғол мекунанд.*

Ҳаҷми моддаҳои моеъ ва сахт азбаски масофаи байнимолекулави

онҳо хурд аст, нафақат ба шумораи молекулаҳо, балки ба андозаи онҳо ҳам вобаста аст.

Дар ҳарорати басо паст ё ки зимни фишорҳои баланд газҳо тавре ки ба ҳолати моеъии моддаҳо хос аст, масофаи байни молекулаҳо ба андозаҳои молекулаҳои онҳо азбаски наздиктар аст, қонуни Авогадро дорои истифода бурдан намебошад.

Тавре ки аз дарсҳои гузашта маълум гардид, (ба §12 нигаред) як моли ҳар кадом модда  $6,02 \cdot 10^{23}$  -то зарра (молекула, атом)-ро нигоҳ медорад. Пас, аз рӯи қонуни Авогадро ҳар гуна газе, ки  $6,02 \cdot 10^{23}$ -то зарра (молекула, атом) -ро нигоҳ медорад, дар шароити якхела ҳаҷми якхела-ро ишғол менамояд.

Дар шароити мўътадил (ҳарорати  $0^\circ\text{C}$ , фишори  $101,325 \text{ kPa}$ ) ҳаҷми ишғолкардаи газҳои заррашон  $6,02 \cdot 10^{23}$  -торо ҳисоб карда мебароем. Барои ин массаи молярии газ —  $M$ -ро ба зичии он (дар шароити мўътадил массаи  $1 \text{ м}^3$ -и газ дар кг-ҳо) — ба  $\rho$  тақсим карда мешавад:

$$V_m = M/\rho.$$

#### Ҷадвали 5

#### Массаи молярӣ ва зичии баъзе газҳо, ҳаҷми молярии онҳо

Газ	Формулааш	$M$ , кг/мол	Зичиаш кг/м <sup>3</sup>	$V_m$ , м <sup>3</sup>
Гидроген	H <sub>2</sub>	0,002	0,09	0,0224
Оксиген	O <sub>2</sub>	0,032	1,43	0,0224
Оксиди (II) карбон	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 мўътадил ҳаҷми 22,4 л-ро ишғол мекунад.

● **Ҳаҷми модда нисбати миқдори модда ҳаҷми молярии ҳаҷмин 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 бошад, аз формулаи  $V = n \cdot V_m/M$  истифода бурда, ҳаҷми онро меёбем.

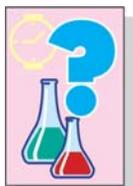
Ҳаҷми молярии газ бо  $\text{м}^3/\text{мол}$  ё ки л/мол ифода меёбад. (Ҷадв. 5)

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



**Ибораҳои тақягоҳӣ:** қонуни Авогадро, ҳаҷми газ, шароити мўтадил, ҳаҷми молярӣ, зичӣ, кг/м<sup>3</sup>, м /мил, л/мил.

**Савол ва супоришҳо:**



1. Ҳаҷми 11 г оксиди (IV) углеродро дар шароити мўтадил, яқоя бо миқдори модда, шумораи молекулаҳо ва шумораи умумии атомҳои он ҳисоб кунед.
2.  $3,01 \cdot 10^{23}$  -то молекулаи гидроген дар шароити мўтадил чӣ қадар ҳаҷмро ишғол мекунад?
3. Дар омехтаҳои газҳои 0,2 мол азот, 1,5 мол оксиген ва 0,3 мол гидроген чандто молекула мавҷуд аст?
4. Агар об дар шароити мўтадил буг шавад, ҳаҷми он чанд маротиба ба меафзояд? (Ҷавоб: 1244 маротиба меафзояд).

## § 19. 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 тасниф 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 карданамон мумкин

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



1. Дар реаксияҳои пайвастишавӣ аз ду ва ё зиёда аз он моддаҳо якто 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 ҷои қисми таркибии моддаи мураккабро мегирад, дар натиҷа моддаи нави оддӣ мураккаб ҳосил мегардад:  $AB + C = AC + AB$ ;



4. Зимни 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 (рӯшноӣ), 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 фурӯбурдашаванда эффекти гармии реаксия (Q) номида мешавад.**

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

Энергияи пайвасти эффекти гармии реаксия ҳосилшаванда ё ки қатъшаванда бо фарқи энергия аниқ карда мешавад ва бо килоҷоулҳо (кҶ) ифода меёбад.

● **Реаксияҳои бо хориҷшавии гармӣ (энергия) ҳамсафаршаванда реаксияҳои экзотермикӣ (экзо-берун) номгузорӣ шудаанд (расми 17).**



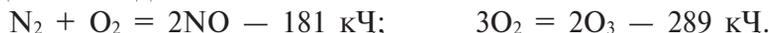
Расми 17. Реаксияи экзотермикӣ.

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



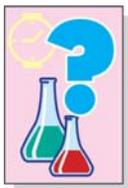
● **Реаксияҳои бо фурубарии гармӣ (энергия) ҳамсафаршаванда реаксияҳои эндотермикӣ (эндо-дарун) номгузори шудаанд.**

Дар ин реаксияҳо миқдори гармӣ бо аломати «—» (минус) нишон дода мешавад:

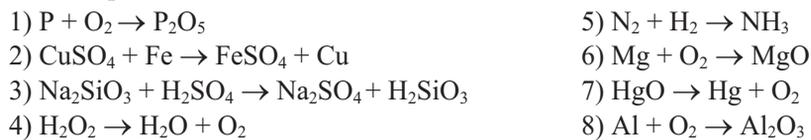


**Ибораҳои тақягоҳӣ:** пайвастанавӣ, порчашавӣ, ҷойгири, реаксияи ҷойивазкунӣ, энергияи кимиёвӣ, энергияи гармӣ, реаксияҳои, экзотермикӣ, эндотермикӣ, реагент, самараноикии гармӣ.

### *Савол ва супоришҳо:*



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



## **ҲАЛЛУ ФАСЛИ МАСЪАЛАҲО ДОИР БА БОБИ 1**

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

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

Масалан,  $M_r \text{H}_3\text{PO}_4 = 2$ .

Дар сурати дониستاني массаҳои нисбии атомии атомҳои гидроген, фосфор ва оксиген массаи молекулярӣ нисбии  $\text{H}_3\text{PO}_4$  -ро ҳисоб карда меёбем:

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

### *Масъалаҳо барои ҳалли мустақилона*

1. Массаҳои молекулавӣ 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 сульфатро ҳисоб кунед.

**Ҳисоб кардани ҳиссаи массаи элементҳое, ки дар таркиби моддаҳои мураккаб мебошанд**

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

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

**Ҳалли он:**

Массаи нисбии молекулярии  $\text{CO}_2$ -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 С-ро аз  $\text{CO}_2$  меёбем:

$$\omega(\text{C}) = \frac{2A_r(\text{C})}{M_r(\text{CO}_2)} = \frac{12}{44} = 0,27 \text{ ё ки } 27\%$$

Ҷавоб: 73% О ва 27% С.

**Масъалаҳои барои ҳалли мустақилона**

1. Ҳиссаҳои массаи элементҳои дар таркиби пайвастиҳои 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 вучуд дорад?

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

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

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

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

**Ҳалли он:**

Тавре ки аз шартӣ масъала бармеояд, дар таркиби пайвастиги атомҳои S ва O мавҷуданд. Дар чунин ҳол формулаи тахминии пайвас-

тағи  $S_xO_y$  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:

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

1,5625:3,125 = 1:2. Пас, формулаи пайваста  $SO_2$

2. Формулаи пайвастагиеро, ки дар таркибаш 2,4% H, 39,1% S 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  $H_2SO_3$ .

### Масъалаҳо доир ба ҳалли мустақилона

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

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

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 дорои таркиби пайвастаи зеринро аниқ кунед: K — 39,7%, Mn — 27,9%, O — 32,4%.

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

### Ҳисоб кардани эквиваленти моддаҳои оддӣ ва мураккаб

1. Муайян кардани эквиваленти элементҳои моддаҳои оддӣ.

Дар байни эквиваленти элементҳои кимиёвӣ ( $E$ ), массаи нисбии атом ( $A_r$ ) ва валентии он ( $V$ ) робитаи байниҳамдигарӣ вучуд дорад, он дар шакли формулаи зерин ифода меёбад:

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



Аз ин формула истифода бурда, эквиваленти элементҳоро осон ёфтан мумкин аст. Масалан,  $A_r = 27$  ва валентии он  $V = 3$  бошад, эквивалентии он ба

$$E = \frac{A_r}{V} = \frac{27}{3} = 9 \text{ баробар мешавад.}$$

Агар валентии элемент тағйирпазир бошад, дар он сурат мутобиқ ба он эквиваленташ низ дигаргун мешавад. Масалан, 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 ( $M_r$ ) ба ҳосили зарб тақсим карда мешавад:

$E(\text{оксид}) = \frac{M_r}{B \cdot n}$ , масалан, агар фаразан эквиваленти  $\text{CuO}$  -ро ёфтани бошем, дар он ҳол:

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

## 3. Эквиваленти асосҳоро аниқ кардан.

Барои ёфтани эквиваленти асосҳо массаи молекулярии нисбии асос ( $M_r$ ) ба шумораи гуруҳи гидроксил ( $n$ ) тақсим карда мешавад:

$E(\text{асос}) = \frac{M_r}{n(\text{OH})}$ , масалан эквиваленти гидроксиди мис  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  -ро тани бошем, гоҳ.  $E(\text{Cu}(\text{OH})_2) = \frac{M_r}{n(\text{OH})} = \frac{98}{2} = 49$ .

## 4. Муайян кардани эквиваленти кислотаҳо.

Барои ёфтани эквиваленти кислотаҳо массаи молекулярии нисбии кислотаҳоро ( $M$ ) ба шумораи атомҳои гидроген дар таркиби кислота буда, яъне ба решаи кислота тақсим кардан мебояд:

$E(\text{кислота}) = \frac{M_r}{n(\text{H})}$ ; масалан эквиваленти  $\text{H}_3\text{PO}_4$  -ро ёфтани бошем, он гоҳ

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

## 5. Муайян кардани эквиваленти намакҳо.

Барои ёфтани эквиваленти намакҳо массаи молекулярии нисбии намак ( $M_r$ ) ба ҳосили зарби шумораи атомҳои метали валентнокии ( $V$ ) металл, ки намак ( $n$ ) ҳосил мекунад, тақсим кардан мебояд:

$E(\text{намак}) = \frac{M_r}{V \cdot n}$ , масалан эквиваленти  $\text{CuCl}_2$  -ро ёфтани бошем, он гоҳ

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

### Ҳалли масъалаҳо доир ба қонуни эквивалентҳо

- Вақте ки эквиваленти моддаҳо мегӯем, миқдори ба реаксия дохилшавии онро бо миқдори 1 г водород ( $E(\text{H})=1$ ) ё ки миқдори 8 г оксиген ( $E(\text{O}) = 8$  дар назар дорем.
- Агар моддаи А бо моддаи В ба реаксия дарояд, ифодаи математикии қонуни эквивалентӣ намуди зеринро мегирад:

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

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 Al ва O -и дар таркиби оксиди алюминий буда аз шартӣ масъала маълум аст: 52,94 : 47,06

$$\frac{m(\text{A})}{m(\text{B})} = \frac{E(\text{A})}{E(\text{B})} \text{ тибқи формула } \frac{52,94}{47,06} = \frac{x}{8} \text{ аз ин ҷо } x = 9.$$

Пас, эквиваленти Al ба 9 баробар будааст.

### Масъалаҳо доир ба ҳалли мустақилона

1. Оҳан дар бисёре аз пайвастиҳои севалента мешавад. Эквиваленти онро муайян кунед.

2. Эквиваленти пайвастиҳои зеринро аниқ кунед:  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ,  $\text{HPO}_3$ ,  $\text{AlPO}_4$ ,  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{KClO}$ .

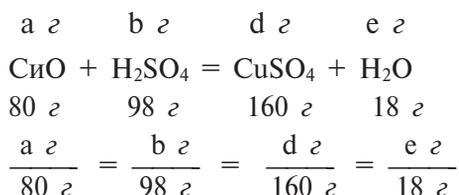
3. 1 г металл бо об пурра ба реаксия даромада, 0,05 водородро танг карда баровард. Эквиваленти металлро аниқ кунед. Агар металл дувалента бошад, массаи атоми он ба чанд баробар хоҳад шуд?

4. Дар таркиби оксиди қўрғошим 86,6% қўрғошим вучуд дорад. Эквивалент ва валентии қўрғошимро дар ин пайвастигӣ аниқ кунед.

### Ба муодилаҳои (баробариҳои) реаксияи кимиёвӣ ва ба қонуни ниғаҳдошти масса асос намуда, ҳисоботи зерин анҷом мегирад.

Тамоми массаи моддаҳо, ки дар реаксияҳои кимиёвӣ иштирок мекунанд, доимо дар нисбати мутавозӣ ҳастанд.

Масалан,



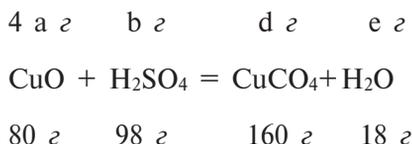
Агар миқдори ягон моддаи дар реаксияҳои кимиёвӣ иштироккунанда дода шавад, миқдори дигар моддаҳои боқимондари ҳисоб карда ёфтани мумкин аст.

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 навишта мегирем.

Ба тағи тамоми моддаҳои, ки дар реаксияҳои кимиёвӣ иштирок мекунанд, массаи молярии онро навишта мемонем. Массаи моддаи дар шартҳои 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 сульфати (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?

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

Ҷ а в о б: 4,9 г кислотаи сулфат даркор мешавад; 8 г сульфати 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 граммҳои оксиди мис (II), ангидриди карбонат ва об ҳосил мешавад?
2. Дар реаксияи мазкури  $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2 = 3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}$  28 г Fe ҳосил шуда бошад, барои реаксия чӣ қадар сӯхтаи оҳан гирифта шудааст?
3. Дар сурати порчашавии 1,22 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 молярии он зарур мегардад?

### СУПОРИШҶОИ ТЕСТӢ ДОИР БА БОБИ 1

#### 1. Фанни кимиё чиро меомӯзад?

- A) Сохтори моддаҳоро;
- B) Ба яқдигар табдилёбии моддаҳоро;
- C) Қонуниятҳои кимиёвиро;
- D) Хусусиятҳои моддаҳо, сохти онҳо ва ба яқдигар бадалшавии онҳо.

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

- A) Моддаҳо аз молекулаҳои ташкил ёфтаанд, ки онҳо хусусиятҳои кимиёвии моддаҳоро дар худ нигоҳ медоранд ва аз зарраҳои хурдтарин иборатанд;
- B) Молекулаҳо аз атомҳо ташкил ёфтаанд; Молекула ва атомҳо дар ҳаракати доимианд;
- C) Гарчанде ки молекулаҳо ҳангоми ҳодисаҳои физикӣ бидуни тағйир мемонанд, ҳангоми ҳодисаҳои кимиёвӣ таҷзия мешаванд;
- D) Ҳамаи ҷавобҳои боло.

#### 3. Молекула чист?

- A) Молекула пораи хурдтарини модда аст, ки хусусиятҳои кимиёвии онро намоён мекунад;
- B) Молекула пораи хурдтарини модда аст, ки хусусиятҳои физикӣ намоён мекунад;
- C) Молекула гурӯҳи атомҳоест, ки моддаро ташкил медиҳад;
- D) Молекула тӯдаи электронҳоест, ки моддаро ташкил медиҳад.

#### 4. Элементи кимиёвӣ чист?

- A) Навъи муайяни атомҳо;
- B) Ҷузъи ташкилдихандаи молекула;

С) Қисми ташкилдиҳандаи атом;

Д) 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;

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

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

Д) 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;

В) Аз як молекула ҳосилшавии моддаҳои оддии ҳархела;

С) Аз атомҳои як элемент ҳосилшавии моддаҳои оддии ҳархела;

Д) 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.

В) Формулаи кимиёвӣ бо ёрдами ишоратҳои кимиёвӣ ифодаёбии таркиби модда аст.

С) Формулаи кимиёвӣ бо ёрдами индексҳо ифодаёбии таркиби модда аст.

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

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

А) Фишор;

В) Ҳаҷм;

С) Ҳарорат;

Д) Масса.

**9. Дар натиҷаи реаксияи кимиёвӣ:**

- A) Тӯдаи массаи моддаҳои дар реаксия иштироккунанда бетағйир мемонад;
- B) Атомҳои дар таркиби моддаҳои ба реаксия дароянда нигоҳ дошта мешавад;
- C) Ҷамъулҷамъи шумораи атомҳои дар таркиби моддаҳои ба реаксия дароянда ба ҷамъулҷамъи шумораи атомҳои дар таркиби маҳсулот буда баробар хоҳад шуд;
- D) Ҷавобҳои А, С, Д дуруст аст.

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

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

# БОБИ II

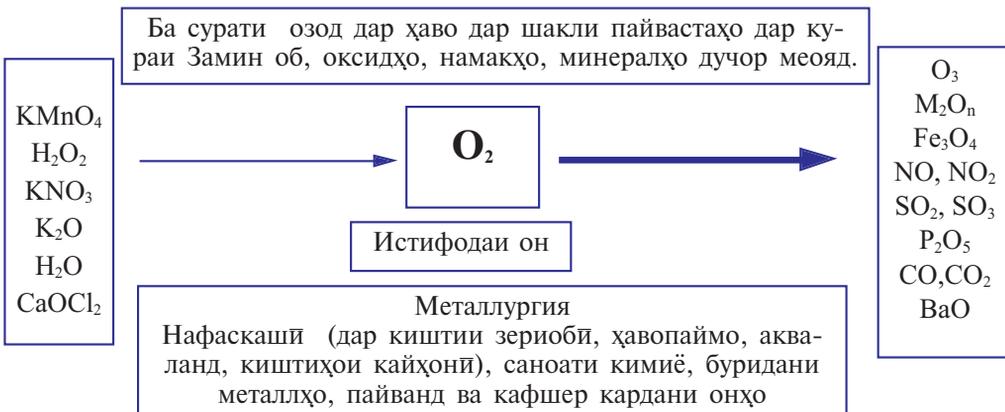
## ОКСИГЕН

### § 20. ОКСИГЕН – ЭЛЕМЕНТИ КИМИЁВӢ

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

Оксиген — элементи паҳншудатарин дар қишри Замин буда, барои фаъолияти ҳаёти дар Замин аз элементҳои заруртарини кимиёвӣ ба ҳисоб меравад.

Хосияти оксиген			
Ниш.ким.	$T_3, ^\circ\text{C}$	$D, \text{г/см}^3$	Кашф гардидааст
$\text{O}_2$	-183	1,429	соли 1774, Ҷ. Пристли
$\text{O}_3$	-111,9	2,144	



Номи оксиген бо пешниҳоди Лавуазе аз калимаи латинии *oxygenium* ба маънои кислотаофаранда, туршипадиоваранда гирифта шудааст ва ҳарфи нахустини ин вожа O ба сифати ишорати ё худ нишонаи кимиёвии он пазируфта шудааст. Ҷойгоҳи кислород дар системаи даври 8 аст, массаи нисбии атомаш ба  $15,9994 \approx 16$  баробар аст.

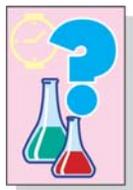
Оксиген дар шакли озод дар ҳавои атмосфера, дар шакли пайваст дар таркиби тамоми моддаҳо, ки об, минералҳо, ҷинсҳои кӯҳӣ ва организмҳои растаниву ҳайвонотро ташкил медиҳанд, воমেҳӯрад. 47 % қисми вазнинии қишри Замиро оксиген ташкил медиҳад. Кислороди молекулярӣ дар ҳаво 20,94 % ҳиссаи ҳаҷми онро ишғол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

- Ишораи кимиёвии оксиген — O.
- Формулаи оддии моддаи он — O<sub>2</sub>.
- Массаи нисбии атоми он формула  $\approx 16$ .
- Массаи нисбии молекулавии он — 32.
- Валентии он дар пайвастагиҳои ба 2 баробар аст.
- Массаи эквиваленти он ба 8 г/мол, эквиваленти ҳаҷмии он ба 5,61 л/мол баробар аст.



**Ибораҳои таъриҳӣ:** оксиген, атмосфера, минерал, ҷинси кӯҳӣ.

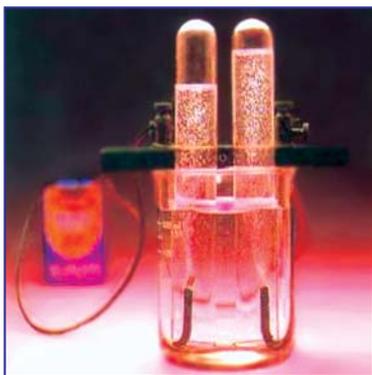
**Савол ва супоришҳо:**



1. Оид ба паҳншавии оксиген дар табиат чиҳоро медонед?
  2. Массаи нисбии атоми оксиген ва массаи молекулярӣ нисбии он ба чанд баробар аст?
  3. Дар таркиби пайвастагиҳои зерин ҳиссаи массаи оксигенро ҳисоб кунед: 1) рег — SiO<sub>2</sub>; 2) оҳаксанг — CaCO<sub>3</sub>; 3) оҳаки ношукуфта — CaO; 4) оҳансанги магнитдор (оҳанрабодор) — Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>;
  4. Оксиген дар табиат дар таркиби кадом пайвастаҳо мумкин аст вуҷуд дошта бошад? Дар маҳалли зистатон ба пайвастаҳои оксигендор мисолҳо биёред.
  5. Яке аз пайвастаҳо, ки дар табиат васеъ паҳн гаштаасту дар таркибаш оксиген дорад, ин ҳамоно реги сафед — SiO<sub>2</sub> аст.
- A) массаи молекулавии реги сафедро ҳисоб карда ёбед; B) нисбати массаи элементҳои дар таркиби он бударо ёбед.

## § 21. ОКСИГЕН — МОДДАИ ОДӢ

Дар табиат аз атомҳои оксиген ду навъи моддаи оддӣ ҳосил мешавад. Яъне оксиген  $O_2$  + озон  $O_3$ . Оксиген газе, ки мову шумо аз таркиби ҳаво ва моҳиён ба миқдори кам дар об нафас мегиранд.



Расми 18. Дар электролизи об баробари 2 ҳаҷм гидроген 1 ҳаҷм оксиген ҳосил мегардад.



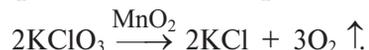
Расми 19. Бо иштироки  $MnO_2$  порчашавии  $H_2O_2$ .

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

1. Перманганати калийро тафсонида порча кардан:



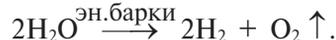
2. Намаки Бэртолеро бо иштироки катализатор тафсонида майда кардан:



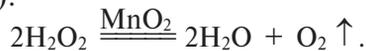
3. Нитратҳои металлҳои ишқориро тафсонида майда-майда кардан:



4. Электролиз кардани об (расми 18):  
(Бо ин усул оксигени соф гирифта мешавад)



5. Водород бо иштироки катализатори пероксид — оксиген майда карда мешавад (расми 19):



Дар саноат оксигенро тавассути электролиз кардани об ё ин ки аз ҳавои моеъ ба даст меоваранд.

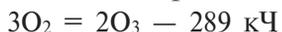
**Мафҳум дар бораи катализаторҳо.** Агар ба реаксияи порчашавии пероксиди гидроген ҳангоми дастёб намудани оксиген эътиборамонро нигаронем, ин ҷараён таҳти таъсири ( $MnO_2$ ) — оксиди (IV) марганес — гарди сиёҳ басо зуд ба амал меояд. Оксиген боз пуршиддат ҷудо шудан мегирад ва баъд аз реаксия дар зарф об ва ҳуди ҳамон гард исроф нашуда ҳамон тавр боқӣ мемонад.

Дар таги зарф гардро (хокаро) филтр намуда хушк бикунем, шӯҳиди он мегардем, ки массаи нахустини он ва хусусиятҳои бидуни тағйир мемонанд. Аз он барои майда кардани намунаҳои дигари пероксиди нитроген истифода бурдан муяссар хоҳад гашт.

- **Моддаҳое, ки реакцияҳои кимиёвиро шитоб мебахшанд ва дар ин ҷараён дигаргун нашуда, бидуни сарф боқӣ мемонанд, катализаторҳо номида мешаванд.**
- **Ҷараёне, ки таҳти иштироки катализатор анҷом меёбад, катализ номида шудааст.**

**Хусусиятҳои физикӣ.** Молекулаи оксиген аз ду атом иборат буда, ба сифати моддаи оддӣ бо формулаи  $O_2$  ифода меёбад. Массаяи нисбии молекулярӣ ба 32 баробар аст. Дар шароити оддӣ оксиген — гази бе-ранг, бетаъм ва бебӯй аст. Аз ҳаво андаке вазнин (вазнинии 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 об мешавад, яъне ҳал мегардад. Дар атрофи  $1500^\circ C$  оксиген ба атомҳо ба таҷзия мепардозад. Дар  $-183^\circ C$  оксиген ба моеъи ҳаворанг табдил меёбад. Оксигени моеъ дорои хусусияти ба магнит (оҳанрабо) ҷазб шудан, яъне рабуда шудан мебошад.

**Озон.** Агар аз оксиген ё ки ҳаво шарораи барқ гузаронида шавад, (ё ки ҷангоми оташак-раъду барқ) моддаи нави дорои бӯи ба худ ҳосе — озон ҳосил мегардад. Имконпазирии дарёфти озон аз оксигени тоза, ҳамчунин танҳо аз атомҳои оксиген ташкилёбии 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) таҳти таъсири нурҳои ултрабунафши Офтоб, дар растаниҳои сӯзанбарг дар натиҷаи оксидшавии моддаҳои қатроншакл (смолашакл) рӯи кор меояд, яъне ҳосил мегардад.

Дар стратосфера пардаи 2—4,5 мм-аи озон мавҷуд буда, он Заминро аз радиатсияи ҳалокатбори офтоб (аз нурҳои заррарноки он) наҷот медиҳад, яъне ҳимоя мекунад. Афсурдашавии қишри озон барои ҳаёти зинда дар рӯи Замин бағоят хавфнок аст. Бинобар ин олимони ба таври доимӣ «сӯрохиҳои» пардаи озон ва сабабҳои ҳосилшавии он, ҳамчунин чораву тадбирҳои пешгирикунандаи онро меомӯзанд ва дар ин замина пажӯҳишҳои анҷом медиҳанд.

Озон резинаро афсурда месозад, равшанро ва коғазро сафед мекунад, яъне рангашро мепарронад, бактерияҳоро мекушад. Дар саноат ҷангоми тақомулбахшии ҷараёнҳои технологӣ, тозаву пок сохтани партовҳои дуда, партовҳои саноативу маишӣ, дезинфексия кардани ҳаво ва обҳои ошомидани ба кор бурда мешавад.

- **Озон — ранги осмонӣ дорад, дорои бӯи ба худ хос нест, газест, ки дар об аз оксиген дида беҳтар ҳал мешавад (дар  $0^\circ C$  дар 1 л об 490 мл озон ҳал мешавад).**

- Озон ба осонӣ порча мешавад:  $O_3 = O_2 + [O]$ ;  $2[O] = O_2$ .
- Озон дар лабораторияҳо бо кӯмаки озонаторҳо дарёфт мегардад.
- Озонро аз оксиген ба василаи башиддат хунук кардани он ҷудо карда мегиранд (дар  $-111,9^\circ C$  озон меҷӯшад).
- Озон захрнок аст. Миқдори он дар ҳаво набояд аз  $10^{-5}\%$  бештар бошад.
- Нукра бо оксиген таъсиринопазир аст, аммо озон онро ба оксид бар-мегардонад.



**Ибораҳои тақияҳӣ:** молекулаи оксиген, озон, нури ультрабу-нафш, радиатсияи офтоб, моддаҳои қатронмонанд, разряди электр, озонатор, дезинфексия, оксидкунанда, катализатор, катализ, қабати озонӣ.

### Савол ва супоришҳо:

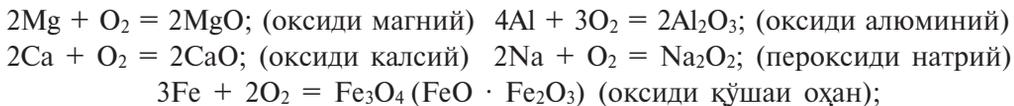


1. Хусусиятҳои физикии оксигенро таъриф диҳед.
2. Оксиген дар кадом соҳаҳои хоҷагии халқ ба кор бурда мешавад?
3. Озон дар табиат ҷи гуна ҳосил мешавад?
4. Дар бораи қишри озон ва «сӯроҳиҳои» он чиро медонед?
5. Ҳангоме ки оксиген озонида мешавад, ҳаҷми он ба 8 мл коҳиш меёбад. Оксиген ба миқдори кадом ҳаҷм ба озон табдил ёфтааст ва ба миқдори кадом ҳаҷм озон ҳосил шудааст?
6. Массай миёнаи молекулярии омехтагии озон ва оксиген 40 г, дар омехтагии чанд % оксиген ҳаст?

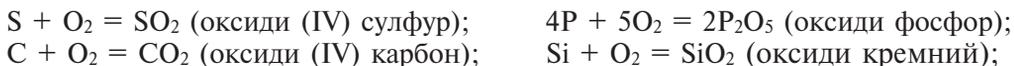
## § 22. ХУСУСИЯТҲОИ КИМИЁВИИ ОКСИГЕН. АҲАМИЯТИ БИОЛОҒИ ВА ИСТИФОДАИ ОКСИГЕН

- Оксиген баъд аз фтор ғайримаъдани фаъолтарин аст.
- Оксиген газест, ки барои сӯхтану афрӯхтан кӯмак мекунад.

**Хусусиятҳои кимиёвиаш.** Оксиген ба ғайр аз тилло, нукра, платина ва ҳамсафони 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 мекунанд:



Оксиген бо моддаҳои органикӣ ва аноганикӣ ҳам ба реаксия меа-  
рояд:



- **Оксиген бо моддаҳои оддӣ ва мураккаб байни худ таъсирпазир гардида, дар натиҷаи он моддаҳои нав ҳосил мешаванд, ки онҳо оксидҳо мебошанд.**
- **Дар оксидҳо оксиген дувалента аст: MgO, CaO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, SiO<sub>2</sub> (оксидҳо).**

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

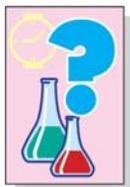
**Истифодаи он.** Дар тиб, дар дастгоҳҳои зерин ва кайҳонӣ ҷиҳати таъмин кардани фаъолияти ҳаётӣ, дар ба амал баровардани нафаскашии ва сӯختан, ҷараёни пӯсиш, дар ҷараёнҳои истеҳсоли зимни ҳосил кардани ҳарорати баланд, истеҳсоли маводи кимиёвӣ, дар агрегатҳои гуногун ба сифати оксидкунандаи сӯзишворӣ оксиген ба таври васеъ мавриди истифода қарор мегирад. Оксиген дар баллонҳои ҳаворанги 40 литр (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 техники ба фурӯш низ бароварда мешавад.



**Ибораҳои таъриҳӣ:** оксидшавӣ, перманганати калий, намаки Бэртоле, пероксиди гидроген, оксидҳои пӯсиш, биомасса.

### **Савол ва ҷавоб:**

1. Оксиген бо кадоме аз маъданҳо ва ғайримаъданҳо таъсирнопазир аст?
2. Оксиген дар лабораторияҳо ва дар саноат бо кадом роҳҳо ба даст меояд?
3. Оксиген бо кадом мақсадҳо ба кор бурда мешавад?
4. Барои пурра дар оксиген сӯختани 2,5 л CH<sub>4</sub> чӣ миқдор оксиген сарф карда мешавад ва чӣ қадар ҳаҷм CO<sub>2</sub> ҳосил мешавад?
5. 3,6 г гидроген дар иштироки катализатори пероксиди пурра порча шавад, чанд грамм оксиген ҳосил мешавад ва оксигени дар ин масса буда дар шароити мӯътадил кадом ҳаҷмро ишғол мекунад?



## § 23. ГАРДИШИ ОКСИГЕН ДАР ТАБИАТ. ҲАВО ВА ТАРКИБИ ОН. НИГАҲДОШТИ ҲАВО АЗ ИФЛОСШАВӢ

Оксиген дар литосфера, гидросфера ва атмосфера ба миқдори зиёд мавҷуд аст. (Ҷадв. 6.)

*Ҷадвали 6*

### Захираҳои оксиген дар рӯи Замин

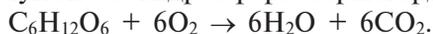
Муҳит	Шаклҳои асосии кимиёвии он	Масса, т
Литосфера	Силикатҳо, алюмосиликатҳо, оксидҳо	$10^{19}$
Гидросфера	Об	$1,5 \cdot 10^{18}$
Атмосфера	Оксигени молекулярӣ	$1,2 \cdot 10^{15}$
Биосфера	Об, кислотаҳои карбон, сафедаҳо, кислотаҳои нуклеин, ангиштҳо, липидҳо	$10^{12}$

Литосфера аз гидросфера, атмосфера, биосфера фарқ карда, дар 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 ( $\text{CO}_2$ ) таҳти таъсири об қарор гирифта, моддаи органикӣ ва оксиген 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 ӯ таъсир мегузорад, 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 ҷудо шудани оксиген бо ишораи \* нишон дода шудааст):



Ба фотосинтез ҷараёнҳои баръакс вучуд доранд, мисли нафаскашӣ, судашавии организмҳои мурда ва ҳангоми сӯختан оксиген аз биосфера ба атмосфера ва ҳамчунон ба гидросфера бармегардад:



Оксигени дар биомассаи Замин буда дар 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, тавассути 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 зонаҳои фаъолияти вулқон рӯи мидиҳад, атмосфера  $\text{CO}_2$ -ро басо сокину оҳиста нав месозад.



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

*Ҷадвали 7*

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

	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	Ar	Ne	He	Kr	Xe
Аз рӯи ҳаҷм	78,03	20,99	0,03	0,01	0,933	0,00161	0,00046	0,00011	0,000008
Аз рӯи вазн	75,6	23,1	0,046	0,0007	1,286	0,00012	0,0007	0,0003	0,00004

1 л ҳаво дар 20°C ва фишори мўтадили атмосфера 1,293 г меояд. Ҳангоми -192°C ва фишори 101,33 *kPa* ҳаво беранг шуда ба моеи шаффоф бармегардад. Аз ҳавои моеъ азот, оксиген, газҳои инертиро ҷудо карда мегиранд.

CO<sub>2</sub> ва бугҳои оби ҳаво вазифаи монеъгардии ба кайҳон паҳншавии гармии Заминро ба ҷо оваранд, қабати озони ҳаво вазифаи сипари нагузарондани нурҳои ба ҳаёт ҳалокатбори офтоб ва сайёраҳоро ба замин ба ҷо меиваранд.

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

Ба изофаҳои тасодуфии дар ҳаво буда сулфиди гидроген ва аммиак, партови саноатӣ — ангидриди сулфат, ки аз пӯсидагиҳои пасмондаҳои органикӣ ҳосил мешаванд, моддаҳои мураккаб, амсоли оксидҳои азот, ки дар натиҷаи разрядҳои электрикӣ дар атмосфера ҳосил мешаванд, онҳо ба таври доимиву даврӣ бо борону барф аз таркиби ҳаво хориҷ мегарданд.

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

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



**Ибораҳои тақягоҳӣ:** 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 чиҳоро медонед?
3. Барои эмин нигоҳ доштани тозагии ҳаво кадом корҳоро бояд анҷом дод?

## **§ 24. СЎХТОР. НАВЪҲОИ СЎЗИШВОРӢ**

- Сўзиш реаксияи кимиёвӣ нахустинест, ки аз тарафи инсон омўхта шудааст.
- Реаксияҳое, ки бо иштироки оксиген мегузаранд, ба миқдори бисёр гармӣ ва нури равшанӣ ҷудо мекунанд, сўзиш номида мешавад.



Расми 20. Дар оксигени тоза сўхтани магний.

Дар оксигени тоза моддаҳо аз ҳаво дида хеле беҳтару зудтар месўзанд (расми 20). Аммо рӯи ҳам рафта дар оксигени тоза ин ҷараён зудтар анҷом мегирад, ҳарорат хеле баланд мешавад.

Чўби лахчашудаистодаро ба зарфи тозаии оксигендор бифароварем, он дарҳол дармегирад. Аммо дар ҳаво баъди андак фурсат лахчаи он мумкин аст хомўш гардад. Агар ин чўб дар ҳоли афрўзиш буда бошад, дар ҳаво низ ҳамонро афрўзиши худро идома медиҳад, чунки ҳангоми сўзиш гармии хоричшудаистода аз ҳарорати шўълапазирии чўб дида дар ҳарорати баланд сўхтани онро таъмин менамояд.

- Барои дар ҳаво афрўзондани моддаҳо ҳарорати зарурӣ даркор аст, ки онро ҳарорати алангазо (шўълаофар) меноманд.
- Аланга — омехтаи газу буғҳои тафсанда аст.

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

Барои хомўш кардани аланга бояд омилҳои таъминкунандаи оғоз-

ёбии афрӯзиширо бартараф намуд, яъне аз ҳарорати алангашавии модда сар карда то ҳарорати пасттарин онро бояд хунук намуд ва дар баробари ҳамин расидани оксигенро ба он бояд бозистонд (расми 21).

Ба чизи сӯхтаистода даставвал воситаи пасткунандаи ҳарорат, шўъланопазир пошида, сипас, агар ягон чизи хурдҳаҷм мисли лиҳоф (одеял) ё ки матои брезентӣ пӯшонда шавад, ба манбаи сӯхтор ҳаво намегузарад, алангаро муяссар нест, ки матоъро то ба дараҷаи ҳарорати алангапазирӣ битафсонад, дар фарқоми ин корҳо сӯхтор хомӯш карда мешавад.

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

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

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



Аз сӯзишвории сахт пасмондаи минералӣ-хокистар мемонад, сӯзишвории моеъ ва газмонанд аз чунин камбудӣ фориғ аст. Лекин ҳар як навъи сӯзишворӣ бо назардошти ҷои пайдоиши худ, фарогирии саноатӣ, самарайи иқтисодияш ба ҷойгоҳи ба худ хос молик ва имкониятҳои худивазкунии онҳо басо маҳдуд аст.

Нодуруст афрӯхтани сӯзишворӣ — овардани зарару зиён ба хоҷагии халқ аст. Сӯзишворӣ баҳри осон сипарӣ намудани иқлими сард, пухтани гизо, ки хоמוҳом фуру бурдани онҳо норавост, аз конҳои маъдан берун кашидани филиз (металл)-и моеъгардонидашуда, дар ҳаракат додани васоилу васоити нақлиёт (транспорт), дастрас намудани анвои дигари энергия имкон фароҳам меоварад.



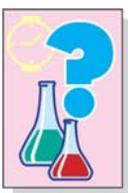
Расми 21. Хомӯшшавии аланга (шўъла).

- Дар Ўзбекистон сўзишвориин сахт — ангишт асосан аз конҳои Ангрн, Шарғун, Бойсун канда мешавад. Захираи ангишт дар Ўзбекистон аз 2 миллиард тонна зиёд аст.
- Сўзишвориин моеъ — нафт дар манотиқи Устюрт, Бухоро, Ҳисори Ҷануби-Ғарби, Сурхондарё, Фарғона бештар истихроҷ карда мешавад.
- Дар ҷумҳуриамон конҳои калонтарини гази табиӣ конҳои Шўртанг ва Мубораканд.



**Ибораҳои таъғоҳӣ:** даргирифтан, ҳарорати алангапазирӣ, сўзони-дану афрўзонидан, хомўш кардани шўъла, сўхторпазир, сўзиш-вори, навъҳои сўзишвори.

### *Савол ва супоришҳо:*



1. Моҳияти ҷараёни сўзишро фаҳмонед.
2. Аҳамияти ҷараёни сўхтанро дар саноат, хоҷагии қишлоқ, нақлиёт, зиндагонии рўзмарра маънидод намоед.
3. Ҳарорати алангапазирӣ чист?
4. Сўхтану афрўхтани шамъро таҳти мушоҳида қарор бидиҳед ва эзоҳ диҳед.
5. Оид ба анвои сўзишвори, ки дар маҳалли зистатон ба кор бурда мешаванд, ҳикоя кунед.



### **Машғулотии амалии 4.**

## **ҲОСИЛ КАРДАНИ ОКСИГЕН ВА ШИНОСОӢ БО ХУСУСИЯТҲОӢ ОН**

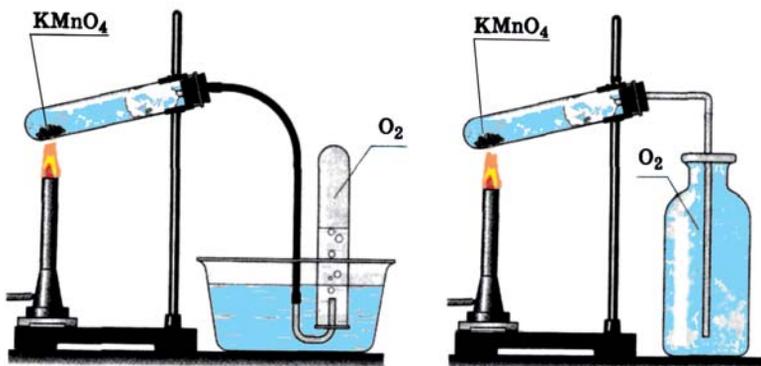
Барои дарёфти оксиген аз моддаҳои зерин баҳра мебардорем:



### **Ёфтани оксиген ва ҷамъоварии он.**

Ба ҷаҳояки қисми 1/4 пробирка перманганати калий рехта мешавад. Бо пробкае, ки аз мағзаш наии газгузар устувор карда шудааст, пробиркаро маҳкам мекунем. Тавре ки дар расм нишон дода шудааст, асбобро ба штатив насб мекунем. Асбоби тайёршударо аз рӯи герметикиву маҳкамӣ озмуда мебинем (расми 22).

Қисми перманганати калийдори пробиркаро бо лампаи спирти метафсонем. Хориҷ шудан ва таҷзия шудани оксигенро бо ҷўби лахчадор месанҷем. Ба аланга табдилёбии ҷўби лахчадор ҷудо шудани оксигенро тасдиқ мекунад. Дар ин ҳол оксигени ҷудошудаистода тавассути ҳаворо



Расми 22. Асбобе, ки барои ҳосил кардани оксиген тайёр шудааст.

танг карда баровардан ё ки обро танг карда баровардан ғундошта мешавад.

### Дар оксиген сўхтани ангишт.

Ба чумчаи оҳанин як пора ангишт ниҳода, онро дар шўълаи лампаи спиритӣ то дараҷаи лаҳчашавӣ метафсонем. Пораи ангишти сурхфомро ба зарфи оксигендор мениҳем. Баъди сўхтани ангишт ба зарф оби оҳақдор рехта, алвонҷ медиҳанд. Ҳодисаи рӯйдодаро тавзеҳ бидиҳед.

Аз захираи дигари оксигени ғуншуда даргирифтани чўби лаҳчашуда, сулфур, фосфор ва мисли он дигар моддаҳо мушоҳида карда мешавад.

**Аз рӯи корҳои ба ҷо овардашуда ба тартиби зерин ҳисобот навишта 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 рӯи ҳодисаҳои содиргардида хулосаҳо тайёр кардан.
4. Муодилаи реаксияи содиршударо сабт намудан.
5. Аз рӯи натиҷаи дар давоми кор бадастомада хулосаҳои ҷамъбастиро таъин кардан.

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

## СУПОРИШҶОИ ТЕСТӢ ДОИР БА БОБИ II

1. Дар шароити лаборатория оксиген аз кадоме аз моддаҳои зерин ба даст дароварда мешавад?  
1.  $\text{HgO}$ ;      2.  $\text{KMnO}_4$ ;      3.  $\text{KClO}_3$ ;      4.  $\text{H}_2\text{O}_2$ .  
A) 1;      B) 2,      C) 2,3;      D) 1,2,3,4.
2. Оҳан ҳангоми дар оксиген сӯхтан кадом пайвастагӣ ҳосил мешавад?  
A)  $\text{FeO}$ ;      B)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ;      C)  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ;  
D) оҳан дар оксиген намесӯзад.
3. Кадоме аз моддаҳои зерин бо оксиген ба реаксия даромада, фақат моддаи саҳт ҳосил мекунад?  
A) 1,3,4,6;      B) 2,5;      C) 4,6;      D) 4.
4. Аз моддаҳои зерин, ки аз 1 мол гирифта шудааст, барои сӯхтани кадоме аз онҳо оксигени бисёр даркор мешавад?  
A) S;      B) P;      C)  $\text{H}_2$ ;      D)  $\text{CH}_4$ .
5. Барои сӯзонидани сулфур 16 г оксиген сарф карда мешавад. Дар чунин миқдори оксиген чандто атоми оксиген мавҷуд аст?  
A)  $3,01 \cdot 10^{23}$ ;      B)  $6,02 \cdot 10^{23}$ ;      C)  $9,03 \cdot 10^{23}$ ;      D)  $12,04 \cdot 10^{23}$ .
6. Барои пурра сӯзонидани 18 г карбон чанд литр оксиген даркор аст?  
A) 33,6;      B) 22,4;      C) 11,2;      D) 5,6.
7. Дар кадоме аз моддаҳои зерин ҳиссаи массаи оксиген бештар аст?  
A)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;      B)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ;      C)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ;      D)  $\text{H}_2\text{O}$ .
8. Моддаи «А» тафсонид ва ба банкаи оксигендор дароварда шуд. Дар натиҷа даруни банка бо дуди сафедранг пур шуд. Моддаи «А»:  
A) C;      B) S;      C) Fe;      D) P.
9. Массаи 0,25 мол оксиген ва шумораи молекулаҳои ҳамин миқдорро ҳисоб карда ёбед.  
A) 8 г ва  $1,505 \cdot 10^{23}$ ;  
B) 12 г ва  $2,2575 \cdot 10^{23}$ ;  
C) 16 г ва  $3,01 \cdot 10^{23}$ ;  
D) 24 г ва  $4,515 \cdot 10^{23}$ .
10. Аз кадоме аз сӯзишвориҳои зерин ҳангоми сӯхтан об ҳосил мешавад?  
1. Ангишт.      2. Гази табиӣ.      3. Ҳезуми саҳт.  
A) ҳангоми сӯхтани ҳамаи сӯзишвориҳо об ҳосил мешавад;  
B) ҳини сӯхтани ангишт об ҳосил мешавад;  
C) ҳини сӯхтани гази табиӣ об ҳосил мешавад;  
D) ҳини сӯхтани гази табиӣ ва ҳезуми саҳт об ҳосил мешавад.

# БОБИ III

## ГИДРОГЕН

### § 25. ГИДРОГЕН — ЭЛЕМЕНТИ КИМИЌВИ

Соли 1766 олими англис Ч. Кавендиш «ҳавои сўзанда»-ро кашф намуд, соли 1783 дар Париж аз ҷониби Чак Шарл пуфаки аз гидроген пуршуда ба ҳаво паррид (расми 23), соли 1787 А.Лавуазе ба таркиби об даромадани «ҳавои сўзанда» — кашфиёти Кавендишро аниқ намуд ва ба он номи гидроген (ҳидроген) — обчудокунакро дод. Ҳоли ҳозир нишокаи гидроген, яъне водород бо сарҳарфи ин вожа — Н ифода меёбад.

- **Ишораи кимиёвиаш — Н.**
- **Формулаи оддии моддааш —  $H_2$ .**
- **Валентияш ба 1 баробар аст.**
- **Массаи молекулярии нисбияш — 2, 0156.**
- **Массаи нисбии атоми он — 1, 0078.**

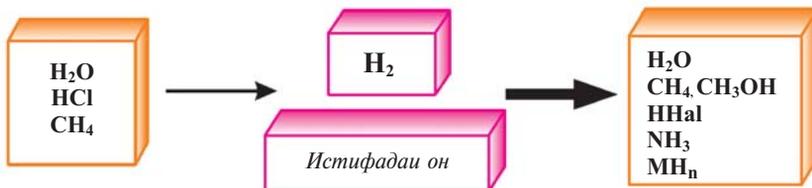
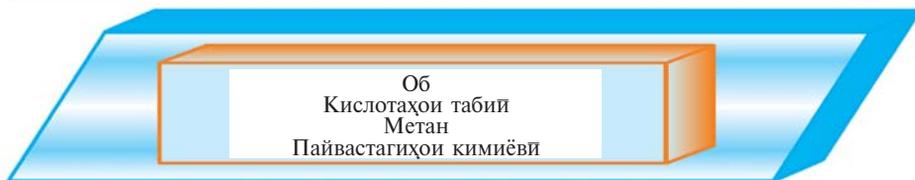
Гидроген дар шакли озод дар Замин ба миқдори кам пайдо мешавад. Он ҷангоми оташфишонии вулкан ё ки ҷангоми истихроҷи нафт баъзан якҷоя бо газҳои дигар ҷудо шуда хориҷ мешавад. Аммо гидроген дар шакли пайвастаҳо хеле зиёд паҳн гаштааст. Гидроген — элементест, ки аз ҳама бештар пайвастагӣҳоро ҳосил мекунад. Он 0,88% массаи якҷояи қишри (пўстлохи) 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 меафтад.

Гидроген — элементест, ки дар коинот аз ҳама бештар паҳн шудааст. Он қисми асосии массаи Офтоб ва ситорагонро ташкил медиҳад. Дар таркиби меғҳои газмонанди коинот, газҳои байниситораӣ, дар



Расми 23. Парвози пуфаки (шари) ҳавоӣ, ки бо гидроген пур карда шудааст.

$H(1)1s^1$	${}_1H^1$	Изотопҳои гидроген	${}_1T^3$
$T_q, ^\circ C$	-259,1	${}_1D^2$	-251,85
$T_s, ^\circ C$	-252,6	-254,4	-248,1
Кашф	1766	-249,55	1934
гардидааст	Г. Кавендиш	1932 Г. Юри	М. Олифонта



таркиби ситорагон ёфт мешавад. Дар қаъри ситорагон атомҳои гидроген ба атомҳои гелий табдил меёбад. Ин ҷараён бо хориҷ шудани энергия ҳамсафар 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 кристаллизатсионидашуда дар минералҳо буда, углеводородҳои (ангистобҳои)метан ва нафт, гидроксидҳои гуногун, биомассаи растанӣ ва ҳайвонот, моддаи органикии ҳок васеъ паҳн шудааст.



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



**Савол ва супоришҳо:**

- Ишораи кимиёвии гидроген ҷи гуна пайдо шудааст?
- Пиромуни паҳншавии гидроген дар табиат чиҳоро медонед?
- Паҳншавии гидрогенро дар коинот маънидод намоед.
- Ҳиссаи %-ии гидрогенро дар пайвастаҳои зерин ҳисоб кунед:
  - $CH_4$ ;
  - $NH_3$ ;
  - $C_2H_2$ ;
  - $C_6H_{12}O_6$ .

## § 26. МАҲҶУМҶОИ НАҲУСТИН ОИД БА КИСЛОТАҶО

Дар миёни пайвастаҳои гидроген, ки дар табиат воমেҳуранд, кислотаҷо (обҳои турш, тезобҳои) мавҷеи алоҳида доранд.

Дар табиат бисёр кислотаҷо ёфт мешаванд. Дар меваҳои ситрусӣ (лимон, афлесун, мандарин) кислотаи лимон, дар меваҳои тар (себу анору биҳи) кислотаи себу, дар баргҳои аспгӯш ва зуф (шавел) кислотаи шавел, дар шикамакҳои мурҷаҷо (ҳамчунин дар заҳри занбӯри асал ва нешсӯзанҳои алафи ҷова (газанда) низ кислотаи мурҷа вучуд дорад. Дар оби минералии газнок кислотаи карбонат мавҷуд аст.

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

Ба ғайр аз онҳо кислотаҷои синтетикӣ, ки онҳоро саноати кимиё истеҳсол мекунад, низ мавҷуданд, онҳо низ пайвастаҳои гидрогенанд. Бо нишондоди пизишк (врач) ҳангоми бемориҳои меъдаву рӯда маҳлули заифи кислотаи хлорид ( $\text{HCl}$ ) истеъмол карда мешавад ё ки дар батареяҳои аккумуляторҳои автомобилҷо кислотаи сулфат ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) ба кор меравад ва аз ин ҳамагон бохабаранд.

### ● Моддаҳои озмоишӣ, ки дар робита бо хусусиятҳои махсуси модаҷо ранги худро дигар мекунад, индикаторҳои номиди мешаванд.

Маҳлулҳои кислота лакмус, метилзаргулдор, индикатори универсалии ҳастанд ва модаҷо озмоишӣ ба ҳисоб рафта, рангашонро тағйир медиҳанд (расми 24).

Дар маҳлулҳои кислотаҷо (дар бештари ҳолат кислотаҷои аорганикӣ бо роҳи синтетикӣ гирифта мешаванд) металлҷо (магний, рух (сурб), оҳан, мис) таъсир кунанд, онҳо ба таври гуногун таъсирро мепазиранд, хусусан, аз кислотаҷо гидрогенро магний зудтар, руху оҳан оҳистатар танг карда мешаванд, мис гидрогенро танг карда бароварда наметавонад.



Расми 24. Таъсири маҳлулҳои кислотаҷо ба индикаторҳои.

а) лакмус-сурхфром мешавад; б) ранги фенофтали беранг тағйир намеёбад; в) метилзаргулдор-ранги мовӣ (осмонӣ) ба худ мегирад; д) индикатори универсалии - ба ранги сурх медарояд.

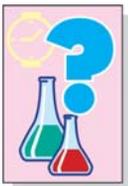
Пас, маълум гашт, ки кислотаҳо моддаҳо будаанд, ки хусусиятҳои умумии зеринро соҳибанд:

- 1) маҳлулҳои кислота дорои таъми нордон аст (дар мисоли кислотаҳои табиӣ; таъми кислотаҳои синтетикиро чашидан барои ҳаёт хавфнок хатарнок аст!);
- 2) маҳлулҳои кислотаҳо ранги индикаторҳо дигар мекунад;
- 3) қариб дар ҳамаи маҳлулҳои дар об будаи кислотаҳо дар сурати таъсир расондани металлҳои фаъоли кимиёвӣ гидрогени дар таркибашон буда ҷудо шуда мебарояд.



**Ибораҳои тақягоҳӣ:** кислота, карбонат, хлорид, сульфат, индикатор, лакмус, метилзарғалдоғ (метилзарғулдор), индикатори универсалӣ.

### **Савол ва супоришҳо:**



1. Дар табиат кадом кислотаҳо мавҷуданд?
2. Кадом кислотаҳо меодонед, ки бо усули синтетикӣ ҳосил мешаванд?
3. Индикаторҳо чӣ гуна моддаҳои онҳо ба кислотаҳо чӣ гуна таъсир мерасонанд?
4. Кадом хусусиятҳои кислотаҳо меодонед?
5. Таркиби яке аз кислотаҳои бо роҳи синтетикӣ ба дастоянда чунин аст:  
 $H - 2,1\%$ ,  $N - 29,8\%$  ва  $O - 68,1\%$ . Формулаи кислотаро аниқ кунед.

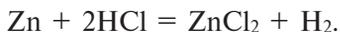
## **§ 27. ҲОСИЛКУНИИ ГИДРОГЕН**

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



Азбаски валентии гидроген тағйирнаёбанда аст, нисбат ба он валентии дигар элементҳо осон аниқ қардан мумкин аст.

**Ҳосилшавии гидроген дар лаборатория.** Дар лаборатория гидроген дар натиҷаи таъсирпазирии рух ё ки оҳан бо хлорид ё ки кислотаи сульфат ба даст меояд (расми 25):



Барои ин таҷҳизоти махсус ё ки аз аппарати Кипп истифода бурда мешавад (расми 26).

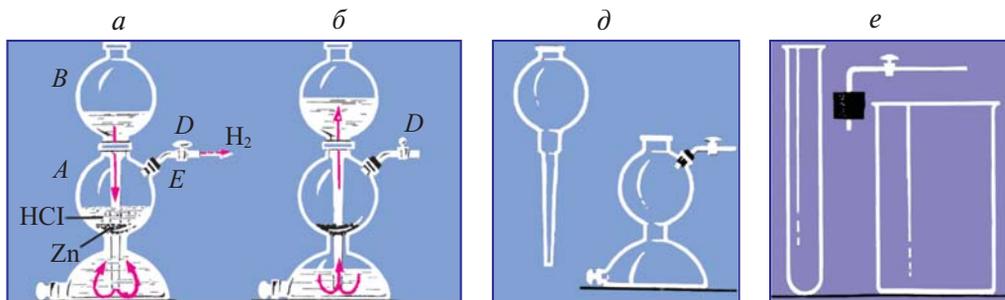
Аппарат аз В — воронка (қиф) ва А — аз зарф иборат аст, ин зарф байни худ ба шакли курашаклмонанд пайваستاаст ва нимкурамонанд зарфи шишагинест, ки дарунтиҳӣ аст. В — воронка чун ниҳода шавад, қисми тору танги бо ҳам пайвастаи шару нимшар ва байни даруни воронка дарз ҳосил мешавад. Аз ҳамин тарқиш пораҳои металли 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, ҳубобакҳои газ хориҷ мешаванд ва газ тавассути наии газии Д-и дар пӯпаки тубулус насбгардида ба берун бароварда мешавад. Баъди итмоми таҷриба крани Д баста мешавад. Роҳи баромади газии 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 газии гидрогени дорои имкони истифодаи дубора боқӣ мемонад, ки он барои гузарондани таҷриба мусоидат мекунад.

Аппарати Кипп агар набошад таҷҳизоти махсусро дар лаборатория аз зарфҳои мавҷуда бо осонӣ сохтан мумкин аст, принципи кори он низ мисли аппарати Кипп аст.

**Дар саноат ба даст даровардан.** Гидроген дар хоҷагии халқ азбаски ба таври фаровон кор фармуда мешавад, бо усули дар саноат ба даст



Расми 25. Zn аз HCl-кислота танг карда баровардани водород.



Расми 26. Қисмҳои таркибии аппарати Кипп, ҳамчунин корбасти аппарати Кипп. (а, б, д) ва таҷҳизоти махсуси ивазкунандаи он (е).



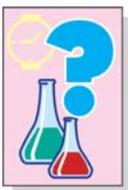
даровардани он ошно мешавем. Гидроген ба сифати моддаи оддӣ дар табиат басо кам вомахӯрад. Он дар миқёси саноат барои ҳосил кардан аз пайвастаҳои ба таври васеъ дар табиат паҳнгардида истифода бурда мешавад. Метан ҳамчун қисми таркибии асосии об ва гази табиӣ аз ҷумлаи ҳамон моддаҳост. Аз онҳо ба таври 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:  $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + 3\text{H}_2 + 206 \text{ кҶ}$ .  
(ин реаксия дар  $425\text{—}450^\circ\text{C}$  бо иштироки катализатори Ni анҷом мегирад).
3.  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2 - 40 \text{ кҶ}$  (ин реаксия дар  $425\text{—}450^\circ\text{C}$  бо иштироки катализатори  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  анҷом мегирад)



**Ибораҳои таъриҳӣ:** валентии гидроген, руҳ, оҳан, кислотаи хлорид, гази гидроген, аппарати Кипп.

**Савол ва супоришҳо:**



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

## § 28. ГИДРОГЕН — МОДДАИ ОДДӢ. ФОРМУЛАИ ГИДРОГЕН ВА МАССАИ МОЛЯРИИ ОН. ХУСУСИЯТҲОИ ФИЗИКИВУ КИМИӢВИИ ГИДРОГЕН

Ба сифати моддаи оддӣ гидроген аз ду атом ташкил ёфтааст —  $\text{H}_2$ . Массаи нисбии молекулавии он ба  $\approx 2 \text{ г/мол}$  баробар аст. Он гази осону беҳтар гармигузарон ба ҳисоб меояд. Дар шароити муқаррарӣ дар ҳавои атмосфера ба миқдори андак вомахӯрад. Гидроген дар металлҳо хусусияти ҳал шуданро дорад. Ба ғайр аз ин, ба сифати гази сабуктарин ба диффузияи зудии 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.

**Хусусиятҳои физикӣ.** Гидроген — гази беранг, бебӯй, бетаъм аст. Дар об бад ҳал мешавад: дар шароити мўътадили 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. Ҳарорати

ҷўшиш — 252,6°С баробар аст; дар -259,1°С кристалли бегаши беолоиш ҳосил мекунад.

**Хусусиятҳои кимиёвӣ.** Дар ҳарорати маъмули фаъолияти гидрогени молекулярӣ калон нест. Атомҳои гидроген басо фаъоланд.

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

1. Бо фтор дар ҳамон ҳарорати хона пайваст мешавад:  $\text{H}_2 + \text{F}_2 = 2\text{HF}$ .

2. Бо хлор дар рўшноӣ зуд, ҳини тафсониш таркида ба реаксия мебарояд (дар торикӣ ва натафсонидан оҳиставу суст пайваст мешавад):  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl} + 184,4 \text{ кҶ}$ .

3. Дар ҳарорати маъмули бо оксиген таъсиринопазир аст. Дар нисбати 2:1 омехтаи гидроген ва оксиген «гази ларзанда» номида мешавад ва таҳти таъсири беруна таркида ба реаксия мебарояд. Гидроген дар оксиген месўзад:  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ . Дар ин реаксия ба ҳарорати 3000°С даст ёфтан мумкин аст.

4. Бо ғайриметаллҳо таҳти ҳарорати баланд, фишори баланд ё ки бо иштироки катализатор ба реаксия мебарояд (масалан, бо сулфур ё ки азот).  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ .

5. Дар ҳарорати баланд гидроген металлҳоро аз пайвастаҳои гидрогендорашон — аз оксидҳояшон бармегардонад (фишор дода мебарорад):  $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ .

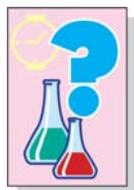
6. Металлҳои ишқорӣ ва ишқориву заминӣ дар ҳарорати баланд бо гидроген пайвастаҳои намакмонанд -гидридҳоро ҳосил мекунад:  $2\text{Na} + \text{H}_2 = 2\text{NaN}$ .

Гидроген, ки дар ҳолати атом аст, бо сулфур, маргимуш, фосфор, оксиген дар ҳарорати хона ба реаксия даромада, металлҳоро аз оксидҳояшон бармегардонад.



**Ибораҳои таъягоҳӣ:** гидрогени молекулярӣ, гидрогени атомӣ, диффузия, гази сабук, «гази ларзанда», оксидҳо, гидрид.

### **Савол ва супоришҳо:**



1. Дар шароити маъмули массаи ҳаҷми 1л гидрогенро ёбед.
2. Гидридҳо чӣ гуна моддаанд? Муодилаи реаксияи онҳоро ҳангоми ҳосилшавӣ нависед.
3. Аз рӯи схемаи зерин муодилаҳои реаксияҳои анҷомёбандаро нависед: а)  $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$ . б)  $\text{Fe} \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{Fe}$ .
4. Оксиди (II) оҳан 3,2 г ( $\text{FeO}$ )-ро барои баргардонидан дар кадом ҳаҷм гидроген даркор аст?

## § 29. ГИДРОГЕН СЎЗИШВОРИИ СОФИ ЭКОЛОГИСТ

**Гидроген** — сўзишвории оянда аст; ҳангоми сўхтан фақат об ҳосил мекунад ва атрофу муҳитро ифлос намесозад. Бинобар ин гидроген ба сифати сўзишвории софи экологӣ истиқболи дурахшоноро интизор аст.

Реаксияи термойдроие, ки дар қаъри Офтоб рӯй медиҳад — ба гелий табдилёбии гидроген барои ҷараёнҳои бисёри табиӣ манбаи ягонаи адо-нашавандаи энергия ба ҳисоб меравад, бурдани ин ҷараён ба таври сунъӣ имконпазир гардад, яъне ин муаммо ҳал шавад, инсоният ба манбаи адонопазири 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 гидрогендор кунонида шаванд, маргарин, ангишт ва омехтаҳои нафти низ гидрогендор кунонида шаванд, сўзишвории сабук ҳосил карда мешавад.

Ҳарорати алангаи гидроген-оксиген ( $\approx 3000^\circ\text{C}$ ) бо металлҳои душворгудоз, ҳамчунин барои буридани кварс ва кафшер намудани он имкон медиҳад. Дар металлургия он имкон фароҳам меоварад, ки гидроген аз оксидҳои металлҳо ва аз галогенидҳои металлҳои софӣ холистар 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. Ҳангоми гирифтани энергияи атом, ҳангоми пажӯҳишҳои илмӣ гидроген ба аҳамияти калон молик аст.



**Ибораҳои тақияҳои:** реаксияи термойдрой, гидрогенкунонӣ, алангаи гидроген — оксиген, гидрогени моеъ.

### **Савол ва супоришҳо:**

1. «Гидроген-сўзишвории оянда» дар зерин ибора чиро мефаҳмед?
2. Гидроген дар саноати кимиё бо кадом мақсадҳо ба кор бурда мешавад?
3. Дар алангаи гидроген-оксиген кадом реаксия рӯй медиҳад, муодилаашро нависед.
4. Кадом намудҳои сўзишворихоро медонед?
5. 1 кг гидроген бо миқдори басандаи хлор ба реаксия даромада чӣ қадар гармӣ ҳосил мекунад?



### ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҶО ДООР БА БОБИ III

Дар реаксияҳои кимиёвӣ бо моддаҳои сахту моеъ якҷоя моддаҳои газмонанд ҳам иштирок мекунад. Иҷрои ҳисобу китоби газ бо моддаҳои одатан дар воҳидҳои ҳаҷм ( $см^3$  ё ки  $мл$ ;  $дм^3$  ё ки  $л$ ;  $м^3$ ) ба амал бароварда мешавад.

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

Зичии газ — массаи молярии гази —  $\rho$  — ба  $M$  ҳаҷми молярии он ба нисбати  $V_m$  аст:

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

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

#### Ҳисоб кардан дар асоси муодилаҳои кимиёвӣ

1. Дар шароити нормали 6,8 г  $H_2S$  чӣ қадар ҳаҷмро ишғол мекунад?

**Ҳалли он:**

$M_r(H_2S) = 34$ ; 1  $мол = 34$  г;

34 г  $H_2S$  22,4 л ҳаҷмро ишғол мекунад; 6,8 г  $H_2S$   $x$  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. Миқдори 3,25 г/мол рух дар кислотаи хлорид ҳал гардад, дар шароити мўътадил кадом ҳаҷми ченкардашудаи гидроген ҷудо шуда мебарояд?

**Ҳалли он:**

Муодилаи реаксияро менависем ва муодиларо баробар мекунем:



Дар асоси муодилаи реаксия таносуб тартиб дода, ҳалли масъаларо меёбем:

3,25 г  $xл$   
65 г 22,4 л

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

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

**Ҳалли он:**

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

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.

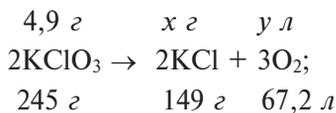
барои баргардонидани 28,8 г FeO  $x$  л H<sub>2</sub> гидроген зарур будааст.

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

4. Дар шароити лаборатория барои дарёфти оксиген намаки Бэртол-еро ба тарзи термикӣ таҷзия мекунем. 4,9 г аз ҳамин намакро гирифта дар шароити маъмулӣ мебинем, ки он чӣ қадар ҳаҷм оксиген ҷудо карда мебарояд ва дар кадом миқдор KCl ҳосил мешавад?

**Ҳалли он:**

KClO<sub>3</sub> — намаки Бэртолоро ба шакли муодилаи реаксияи порчашавӣ медарорем, онро баробар месозем.



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

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

**Ҳисоб кардани нисбатҳои ҳаҷмии газ аз рӯи муодилаҳои кимиёвӣ**

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

**Ҳалли он:**

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

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

2 мол 44,8 л; 1 мол 22,4 л ҳаҷмро ишғол мекунанд.

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

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

2) Ҳаҷми оксигени ба 10 л гидроген ба реакция дарояндаро меёбем. Агар бо 2 л гидроген 1 л оксиген ба реакция дарояд, бо 10 л гидроген  $x$  л оксиген ба реакция медарояд.

$x = 5$  л. Ҷавоб: 2:1; 5 л  $O_2$ .

### 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 молекулави 1 мол HF 20 г, ҳаҷми молярии он 22,4 л

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

2) зичии HF -ро нисбат ба  $H_2$  меёбем:

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

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

**Ҳалли он:**

Массаи молярии буғи сулфуро меёбем:

$$M_r (N_2) = 28; \quad D_n = 9,14; \quad M_r (S_n) = ?$$

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

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 сулфур аз молекулаи дорои 8 атом, яъне иборат аз 8 атом аниқу равшан мегардад.

Пас, формулаи буғи сулфур  $S_8$  будааст.

### Масъалаҳо доир ба ҳалли мустақилона

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

2.  $10 \text{ м}^3$  нитроген бо чӣ қадар ҳаҷми гидроген ба реакция медарояд ва чӣ қадар ҳаҷм аммиак ҳосил мекунад?

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

4. 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 % гидроген дорад, нисбат ба ҳаво ва гидроген ёбед.

### СУПОРИШҶОИ ТЕСТӢ ДОИР БА БОБИ Ш

1. Шар бо кадоме аз газҳои зерин пур шавад, ба ҳаво бардошта мешавад?

A)  $\text{Cl}_2$ ;      B)  $\text{H}_2\text{S}$ ;      C)  $\text{CH}_4$ ;      D)  $\text{Ar}$ .

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

A) 2:1;      B) 1:1;      C) 1:2;  
D) омехтагии дилхоҳ дар нисбати ҳаҷми

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

1)  $\text{FeO}$ , 2)  $\text{S}$ , 3)  $\text{O}_2$ , 4)  $\text{H}_2\text{O}$ , 5)  $\text{K}_2\text{O}$ , 6)  $\text{N}_2$ , 7)  $\text{Ca}$ , 8)  $\text{Ag}$ , 9)  $\text{P}$ ,  
10)  $\text{HCl}$

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

4. Метан ва кислород дар кадом нисбати ҳаҷм бидуни бақия ба реаксия медароянд?

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

5. Зичии омехтаи газҳои иборат аз 50 % оксиген ва 50% ангидриди карбонатро нисбат ба гидроген аниқ кунед.

A) 16;      B) 22;      C) 19.

D) Зичии омехтаи газҳоро нисбат ба ягон гази дуюм 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  $\rightarrow$  ангидриди карбонат + гидроген

А) 3;            В) 4;            С) 5;            Д) 8.

**7. Дар табиат гидроген:**

- А) 0,15 %-и массаи қишри Замин, дар об 11,11%, қариб 50% массаи Офтобро ташкил медиҳад;
- В) 1 %-и массаи Замин, 20% -и ҳаво, 1/4 қисми массаи Офтобро ташкил медиҳад;
- С) 0,15 %-и массаи қишри Замин, дар об 11,11% -ро ташкил медиҳад, дар Офтоб дида намешавад;
- Д) фақат дар таркиби пайвастагиҳо вомерхӯрад.

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

А) 11,11;            В) 22,22;            С) 8,96;            Д) 12,12.

**9. Массаи молекулярии нисбии миёнаи «гази ларзон»-ро аниқ кунед.**

А) 1.                В) 2.                С) 12.                Д) 16.

**10. Гидроген дар лабораторияи кимиё бо кадом усул ҳосил мегардад:**

- А) Таъсиррасонии туршии хлорил ба маъдани руҳ;
- В) Обро тафсонда;
- С) Таъсиррасонии туршии хлорил ба маъдани мис;
- Д) Порчакунии маъдан.



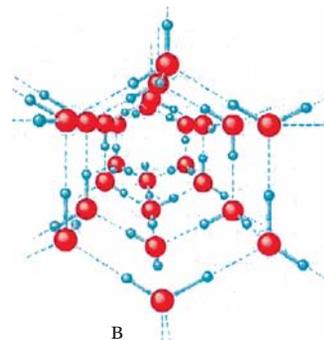
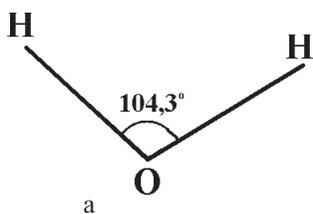
## ОБ ВА МАҲЛУЛҶО

### § 30. ОБ — МОДДАИ МУРАККАБ

- Об яке аз пайвастагиҳои муҳими кимиёвиест, ки дар қураи Замин васеъ доман паҳн кардааст.

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

Формулаи молекулавии об дар шакли  $H_2O$  ифода меёбад. Дар об атомҳои гидроген бо атоми оксиген кунҷаки  $104,3^\circ$ -ро ҳосил карда мепайвандад. Молекулаҳои об дар табиат дар ҳолати ассотсиатсияшуда мавҷуд аст ва бо тарзи  $(H_2O)_n$  ифода меёбад (расми 27).



Расми 27. Сохти графикии об (а) Сохти ҳаҷмии об (б) Ҳолати ассотсиатсияшуда (в)

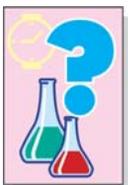
Массаи молекулярии нисбии об атомҳои гидроген ва оксиген, ки онро ташкил мекунад, аз маҷмӯи массаи нисбии атомии онҳо иборат аст:  $M_r(H_2O) = 2 \cdot 1 + 1 \cdot 16 = 18$ .

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



**Ибораҳои тақягоҳӣ:** об, молекулаи об, массаи молярии об.

### **Савол ва супоришҳо:**



1. Зичии буғи обро нисбат ба гидроген аниқ кунед.
2. Таркиби элементҳои обро чи тавр исбот кардан мумкин аст?
3. Вақте ки об порча мешавад, 8 г гидроген ҳосил мешавад, дар ин сурат чи қадар оксиген метавон ҳосил кард?
4. Барои 7,2 г об ҳосил кунонидан дар шароити мўътадил ҳаҷми ченшудаи гидроген ва оксиген чи қадар бояд бошад?

## **§ 31. ХУСУСИЯТҲОИ ФИЗИКӢ ВА КИМИЁВИИ ОБ**

**Хусусиятҳои физикӣ.** Оби тоза беранг, бе-таъм, бебӯй аст, он моеи шаффофест. 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 канор рафтани) ба ҳисоб меояд. Масалан, зичии об аз ҳолати сахтии (яx) ба ҳолати моеъ бармегардад, мисли моддаҳои дигар кам намешавад, балки афзун мегардад (расми 28). 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  $1\text{ кг}/\text{дм}^3$  ё ки  $1\text{ г}/\text{мл}$ -ро ташкил медиҳад.

Боз як хусусияти дигари об ҳамин аст, ки ба ғунҷоиши гармии баланди он ( $4,18\text{ кҷ}/\text{кг}$ . К (л) соҳиб буданаш аст, (барои муқоиса рег —  $0,79$ , 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  $0^{\circ}\text{C}$  яx мебандад (дар айни ҳамин ҳарорат яx ба об шудан сар мекунад), дар  $100^{\circ}\text{C}$  меҷӯшад ва ба ҳолати буғ мегузарад.

Об моддаи обкунандаи ё ҳалкунандаи универсалии аҷоиб буда, дорои хусусияти дар худ ҳал кунонидани моддаҳои анорганикиву органикӣ зиёде дорад.

**Хусусиятҳои кимиёвии об.** Ҳангоми тафсонидан молекулаҳои об басо



Расми 28. Об ва яx.

товар буда, аммо дар ҳарорати бештар аз 1000°C буғҳои об ба гидроген ва оксиген ба таҷзия шудан сар мекунад:



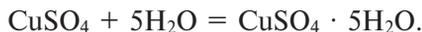
Металлҳои фаъол бо об таъсирпазир гардида, гидрогени дар таркиби он бударо ҷудо карда мебарорад:



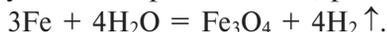
Қобилияти реаксионии об хеле калон аст. Оксидҳои металлҳо ва ғайриталлҳои бисёр бо об таъсирпазир гардида, дар натиҷа асос ва кислотаҳо ҳосил мешавад:



Баъзе намакҳо бо об кристаллогидратҳо ном пайвастагиҳоро ҳосил мекунанд:



Оҳани тафсон бо буғи об ба реаксия мебарояд:



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



**Ибораҳои тақягоҳӣ:** об, ях, буғ, аномал, зичии максималӣ, ғунҷоиши гармӣ, кристаллогидратҳо.

**Савол ва супоришҳо:**



1. Хусусиятҳои физикии обро гуфта диҳед.
2. Хусусиятҳои кимиёвии обро гуфта диҳед.
3. Муодилаи обро ҳангоми дохилшави ба реаксия бо моддаҳои зерин нависед:  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Ca}$ ,  $\text{K}$ .
4. Аз 1 мол об гидрогенро металлҳои яқвалента бештар танг карда мебароранд ё ки металлҳои дувалента?

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

Аз ҷаҳор се қисми кураи Заминро обҳои уқёнусу баҳрҳо, кўлу дарёҳо фаро гирифтаанд. Об дар шакли буғи газмонанд дар атмосфера бисёр паҳн гаштааст, дар теғаву қуллаҳои кўҳҳо, дар қутбҳо барф, дар шакли ях ҷойгир шудааст. Дар қаъри Замин хок ва ҷинсҳои кўҳиро нам карда меистад, обҳои зеризаминӣ мавҷуданд.

Ҳаҷми ўқёнуси дунё  $1,35 \cdot 10^6$  км<sup>3</sup>-ро ташкил медиҳад. 97,2 % оби Замин ба ҳиссаи ўқёнуси дунё рост меояд. Пирияхҳои кутби, яхҳои қуллаҳо 2,1 %, оби ширини дарёҳо 0,6 %, обҳои чоҳҳо ва шӯробоҳо 0,1 %-ро ташкил медиҳанд.

Об дар ҳаёти растаниҳову ҳайвонот ва инсон аҳамияти бузург дорад. Аз рӯи 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 рӯи об дар 0°C ях баста, ба таги он фуру мерафт, ҷои худро ба қишри гармтар меод. Он қишр низ ях баста мечӯкид ва дар натиҷа ҳамаи об ба ях табдил ёфта, шаклҳои бисёри ҳаёт ба маҳвшавӣ маҳкум мегардид. Аммо об дар 4°C ба зичии баланд соҳиб мегардад, ҳуди айнан ҳамин ҳодисаро пешгирии намуда, вуҷӯи онро бар-тараф месозад. Оби яхбастаи зичиаш кам дар рӯи об мемонад ва қабатҳои поёнии гармро аз яхбандӣ нигоҳ медорад, шаклҳои ҳаётро аз хунуки ҳимоя мекунад.

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

Саноат асосан бо оби талх мутобиқ гардонида шудааст. Аз рӯи маълумотҳои бадастомада ҳар сол ба ҳар сари аҳоли ба ҳисоби миёна 8000 л об сарф карда мешавад. Ба ин қатор эҳтиёҷоти хоҷагӣ, хоҷагии қишлоқ ва саноат ҳам дохил мешавад. 10 % миқдори оби ошомидани 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 вуҷуд оварда, он воситаи тозакунандаро низ ба ҷо меоварад.

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

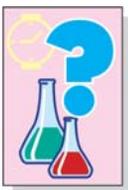
Дар саноат аз об истифодабарӣ, тоза будани оби равон ва атрофу муҳитро тоза нигоҳ доштан муаммои таъмини атрофу муҳитро боис гардид. Дар ин масъала ба ин муаммо бархӯрд намудан ба таври маҷмӯӣ ва ба таври эҷобӣ шояд ки ҳалли худро ёбад.

## ● Об боигарои бебаҳо буданашро фаромӯш накунед!



**Ибораҳои таъягоҳӣ:** оби шӯр, оби ошомиданӣ, захираҳои об, оби равон.

### **Савол ва супоришҳо:**



1. Фарқи байни обҳои укёнуси дунё ва пирияхҳои кутби дар чист?
2. Оби бенамак гуфта чиро дар назар дорем?
3. Оби шӯр чи аҳамият дорад?
4. Мавқеи об дар ҳаёти инсон-аз рӯи ин савол маълумот гирд оварда, буклети расмдор таҳия намоед.
5. Оби ошомиданӣ моддаи тоза аст ё ки омехтагист?

## **§ 33. ЧОРАҲОИ ЭМИН НИГОҲ ДОШТАНИ ҲАВЗАҲОИ ОБ АЗ ИФЛОСШАВӢ. УСУЛҲОИ ТОЗА КАРДАНИ ОБ**

Барои ҳаёти заминӣ (эҳтиёҷоти хоҷагӣ, хоҷагии қишлоқ, саноат) об аз кӯлҳо, дарёҳо ва манбаъҳои зеризаминӣ ё ин ки аз ҳавзаҳои сунъии об гирифта мешавад. Барои таъмин бо об дар ин маврид тоза нигоҳ доштани манбаъҳои об, якчанд шабақаҳои обрасонӣ, ки тавассути онҳо об ба корхонаҳои саноативу хоҷагии қишлоқ раҳсипор мегардад ва бо воситаҳои кимиявӣ дубора мавриди истифода қарор мегирад, аҳамияти калон дорад. Чунин обҳо бояд зинаҳои полоиширо аз сар гузаронанд. Нахуст об тавассути филтрҳои механикӣ мегузарад, дар он ҷо регу хок таҳшин карда, зарраҳои хурдтарин бо роҳи изофа кардани оҳак ва сипас сульфати алюминий таҳшин карда мешаванд. Ҳангоми гузаронидани ҳаво аз мағзи чунин об ҷудошавии моддаҳои органикӣ ба вуқӯъ мепайвандад. Дар марҳилаи охири барои он ки обро аз бактерияҳо поксозӣ намоянд, онро бо озон ва хлор аз нав кор мекунанд. Баъди чунин поксозиҳову полоишҳо обро барои истифода бурдан сарф мекунанд.

Ҳангоми истифодаи чунин усули тозакунии об аз моддаҳои зараровар пок мешавад. Аммо дар баъзе ҳолатҳо лозим меояд, ки обро аз ионҳои калсий ва магний, ки дуруштиҳои обро афзун месозанд, тоза намоянд. Ин ионҳо дар пайвастагӣ бо собун дар об пайвастагиҳои ҳалнопазирро ба вуҷуд меоваранд, ки ба самарабахшии воситаҳои шустушӯи синтетикӣ таъсири салбӣ мерасонанд. Чунин об ҳангоми ҷўшиш кафку сарчўшу карахшро аз худ ҷудо мекунад. Аксари обҳои зеризаминӣ ба чунин тозакунии маҳкуманд, зеро дар натиҷаи таъсири байниҳамдигарии оҳаксанг, инчунин пайвастагиҳои мухталифи калсий магний таркиби ионҳои онҳо дар об зиёд мешавад. Ин об бо оҳаки шукуфон ва ё ношукуфон ва бо сода дубора мавриди истифода қарор мегирад. Баъди ин

обро бо даҳани замч такмил медиҳанд. Акнун ин об пурра қобили нӯшидан мегардад.

Барои тоза кардани обҳои дурушт усули махсус вучуд дорад, он аз се давра иборат аст. Дар марҳилаи аввал 30% об аз полоиш гузаронда мешавад, дар марҳилаи дуввум 60% ва 10% об аз амалиёти тозакуни дар канор мемонад.

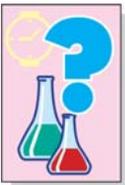
Обе, ки полоиши якуму дуввумро аз сар гузаронидааст, мумкин аст дар таркибаш пайвастагиҳои фосфору азотро дошта бошад, зеро онҳо ба афзоиши обсабзаҳо дар обанборҳо боис мегарданд. Ба ғайр аз ин аксари моддаҳои кимиёвӣ, ки дар обҳои дурушт мавҷуданд, ин марҳилаҳои дар боло номбаршударо аз сар гузаронида, мумкин аст аз сари нав муҳити атроф ва ҳавзаҳои обро ифлос гардонанд.

Аммо полоиши пурраи об аз металлҳои сершумор ва моддаҳои органикӣ амалест ва иқдомест басо маблағи зиёдеро талаб мекунад. Бинобар ин об ба миқдори кам зинаи саввуми тозакуниву софкуниро тай мекунад, дар ин маврид бо қўмаки васоити махсус чунин олудагиҳову омехтагиҳо бартараф карда мешаванд ва ба ҳавзаи об бармегардад.



**Ибораҳои такягоҳӣ:** таъминоти об, ҳавзаи об, обҳои равони ганда, филтр, бактерия, стерилизатсия, бактерияҳои аэробӣ.

**Савол ва супоришҳо:**



1. Нақшаи тайёр кардани оби ошомиданиро кашед.
2. Обҳои дурушт чӣ тавр тоза карда мешаванд?
3. Барои тоза нигоҳ доштани обанборҳо Шумо чӣ пешниҳодҳо доред?
4. Дар маҳалли зистатон кадом иншооти обтозакуни ва обанборҳо ҳастанд? Дар бораи онҳо нақл кунед.

## § 34. ОБ — БЕҲТАРИН ҲАЛКУНАНДА. ҲАЛПАЗИРӢ

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

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



Расми 29. Миқдорҳои қиёсии моддаҳои гуногуни дар об ҳалшаванда: 1-хлориди калий, 2-перманганати калий; 3-намаки ош; 4 — бихромати калий; 5 — карбонати натрий; 6 — намаки Бэртоле.



Расми 30. Дар об ҳалшавии қанд.

Сатҳи умумии рӯи Замин  $510100000 \text{ км}^2$ -ро ташкил медиҳад,  $375000000 \text{ км}^2$ -и он бо об пӯшонда шудааст. Массаи обҳои уқёнуси ва баҳрҳо (намакҳои дар онҳо ҳалшударо ба ҳисоб нагирифта)  $1,4 \cdot 10^{18} \text{ т}$ , оби ширин (яъне бенамак)-ро ташкил медиҳад; обҳои пирияхҳо —  $4 \cdot 10^{15} \text{ т}$ , обҳои, ки ба таркиби организмҳои зинда, ҳок ва ҷинсҳои кӯҳӣ дохил мешаванд, —  $10^{17} \text{ т}$ . Дар бадани инсон, ки  $70 \text{ кг}$  вазн дорад,  $49 \text{ кг}$  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 Миссисипи 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 (расми 29). 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  $3\text{—}5 \text{ г}$  таҳшини саҳт боқӣ мемонад.

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

Об — ҳалкунандаест, ки газҳо (оксиген, гидроген, гази ангидриди карбонат) моддаҳои моеъ (спирт, кислотаҳо ва ҳоказо), моддаҳои саҳт (намакҳо, минералҳо ва ғай-

ра)-ро об карда метавонад.

### ● Ҳалпазирӣ қобилияти ҳалшавии модда аст.

Масалан, дар об ҳалшавии қандро тамошо мекунем (расми 31). Дар ҳарорати хона ( $20^{\circ}\text{C}$ ) 100 г об бемалол 200 г қандро ҳал мекунад. Миқдори аз он бештари қанд дар ин ҳарорат ҳалнопазир аст. Ин маҳлул маҳлули сершуда номида мешавад, зеро дар он миқдори барзиёдатии қандро об қардан илоҷ надорад.

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

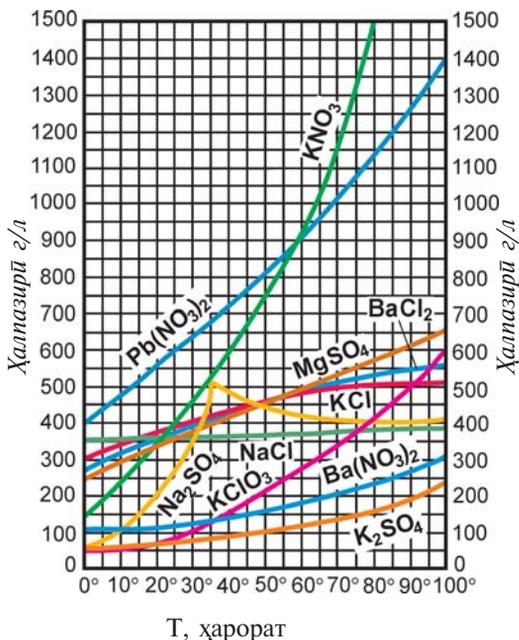
Агар дар 100 г ҳалкунанда бештар аз 10 г модда ҳал шавад, пас он модда моддаи хубҳалшаванда ҳисобида мешавад, агар камтар аз 1 г — камҳалпазир, агар камтар аз 0,01 г — амалан ҳалнопазир номида мешавад.

Ҳалпазирии аксари моддаҳои саҳт бо баландшавии ҳарорат меафзояд. Инро дар намуди график дидан мумкин аст. (расми 31).

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 минерали дошта боз шавад, фишори дохили зарф кам мешавад ва ангидриди карбонати ҳалшуда бошиддат ҷудо шуда, ба хориҷ гаштан сар мекунад).

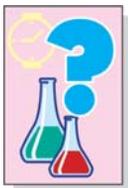


**Ибораҳои тақягоҳӣ:** ҳалкунандаи универсалӣ, ҳалпазирӣ, маҳлул, маҳлули серкунонидашуда



Расми 31. Хатҳои каҷи ҳалпазирии намакҳои гуногун.

### Савол ва супоришҳо:



1. Мисолҳо оваред, ки об яке аз беҳтарин ҳалкунандаҳо аст.
2. Маҳлулҳои серкунонидашуда чӣ тавр таркиб меёбанд?
3. Андозаи ҳалпазирӣ бо чӣ муайян карда мешавад?
4. Ҳангоми бухор шудани 650 г маҳлули серкунонидашуда дар қазри зарф чӣ қадар қанд хоҳад монд?
5. Бо кадом роҳҳо метавон маҳлули сершудаи  $KCl$ -ро ҳангоми  $10^{\circ}C$  ба маҳлули серношуда баргардонид?
6. Қобилияти ҳалшавии (ҳалпазирии) нитрати натрий ҳини  $10^{\circ}C$  ба  $80,5$  г баробар аст. Чӣ миқдор нитрати натрий мумкин аст дар 500 г об дар ҳамон шароит ҳал шавад?

## § 35. МАҲЛУМ ДАР БОРАИ МАҲЛУЛҶО ВА КОНЦЕНТРАТСИЯҶОИ ОНҶО

● **Маҳлул — ин системаи якҷинса аст, ки аз ҳалкунанда, 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 ҳалкунанда тақсим мешавад. Масалан, маҳлули спиртии йод дар дорухонаҳо ба назари мо молекулаҳои йодро ҷилвагар 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, саҳт ва газмонанд бошанд. Намунаҳои маҳлулҳои моеъ мумкин аст маҳлулҳои обии намакин, қандин, спиртии бошанд; маҳлулҳои саҳт — маснуоти тиллогину металлӣ, гудохтаҳои намуди дюралюминий, маҳлулҳои газмонанд — ҳаво ва ё дигар омехтаҳои газҳо ба шумор мераванд.

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

Маҳлулҳо ҳам хусусиятҳои омехтаҳои механикӣ ва ҳам пайвастаҳои химиявиро дар худ нигоҳ медоранд. (Ҷадв.8)

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 суҳан дар бораи компонентҳои маҳлул меравад, зери ин мафҳум

Хусусиятҳои маҳлулҳо

Омехтаи механикӣ	Маҳлулҳо	Пайвастиаи кимиёвӣ
Таркиби дигаргуншаванда	Таркиби дигаргуншаванда	Таркиби доимӣ
Ҳангоми ҳосилшави таҷзия ва ё фурубарии гармӣ ба мушоҳида намерасад	Ҳосилшави ҳамроҳ бо таҷзия ё фурубарии гармӣ ба амал меояд	
Қисмҳои таркибиро мумкин аст бо усулҳои физики ҷудо кард		Қисмҳои таркибиро бо усулҳои физики ҷудо кардан мумкин нест

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 (расми 32).

Ҳангоми ҳосилшавии маҳлул аз моеъи тоза ва моддаи саҳт одатан ба сифати ҳалкунанда компоненти моеъ гирифта мешавад. Қатъи назар аз он, ки моддаи ҳалшаванда газ аст ё моеъ ва ё қисми саҳт — вақте ки мо дар бораи таркиби маҳлул суҳан меронем, бояд ҳатман нисбати маводи ҳалшавандаро ба маҳлул ба ҳисоб бигирем. Ин нисбати миқдорӣ консентратсия номида мешавад ва дар бузургиҳои гуногун ифода меёбад.

Одатан дар кимиё консентратсия чунин ифода меёбад: ҳиссаҳои массагин, ки дар маҳлули маводи маҳлулшуда вучуд доранд, дар фоизҳои маводи маҳлулшуда, ки дар 100 г маҳлул мавҷуданд, бо молҳо ва ё эквивалентҳои маводи маҳлулшуда, ки дар 1 л маҳлул вучуд доранд.



Расми 32. Намакҳо (а) ва маҳлулҳои онҳо (б)



**Ибораҳои тақиягоҳӣ:** маҳлул, ҳалкунанда, моддаи ҳалшуда, консентратсия.



### Савол ва супоришҳо:

1. Таърифи маҳлуло 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?
4. Мафҳуми концентратсияро эзоҳ диҳед.

## § 36. ҲИССАИ МАССАИ МОДДАИ МОЕЪ ДАР МАҲЛУЛ, КОНЦЕНТРАТСИЯИ ФОИЗ, КОНЦЕНТРАТСИЯИ МОЛЯРӢ ВА МӢЪТАДИЛ

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 33).

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:

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



Расми 33. Таъсирпазирии рух бо маҳлули кислотаи сульфати концентратсияш гуногун

**2. Концентратсияи фоиз ( $C$ , %)** — 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  $C, \% < 100$ .

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

**3. Концентратсияи молярӣ ( $C_m$ )** — нисбати миқдори моддаи ҳалшуда (дар молҳо —  $M$ ) ба ҳаҷми маҳлул ( $V$ ), яъне 1 л (1000 мл) дар маҳлул 1 мол модда ҳал шуда бошад, маҳлу-

ли 1  $M$  (як моляр) -й номида мешавад:  $C_M = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V}$ . Дар ин ҷо  $M$ —массаи молярии модда аст.

**4. Концентратсияи мўтадил ( $C_H$ )** — шумораи эквивалентии моддаи ҳалшударо ( $E$ ) ба нисбати ҳаҷми маҳлул ( $V$ ) яъне, дар маҳлули 1 л (1000 мл), 1 г-эқв модда ҳал шуда бошад, маҳлули 1 Н, (якнормали) номида мешавад:

$C_H = \frac{m \cdot 1000}{E \cdot V}$ , дар ин ҷо  $E$  — массаи эквиваленти модда ба шумор меравад.

Аз маҳлулҳое, ки концентратсияи нормалии онҳо дода шудааст, истифода бурда, азбаски моддаҳои ҳалшуда байни худ бебақия таъсирпазир мешаванд, аз ҳамин маҳлулҳо дар кадом ҳаҷмҳо зарурати гирифтани онро ба осонӣ ҳисоб карда ёфтан мумкин аст. Ягон моддаи А-ро гирифта маҳлули концентратсиядори  $V_1$  литр  $N_1$ -ро бо моддаи дигари В дорои маҳлули концентратсиядори  $V_2$  литр  $N_2$ , ба реаксия мебарорем. Дар ҳоле ки ба реаксия даромадани моддаҳоро дар миқдорҳои эквивалентӣ медонем, муодилаи зеринро пайдо мекунем:  $V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$  ё ки  $V_1 : V_2 = N_2 : N_1$

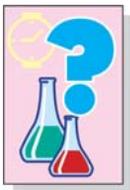
*Ҳамин тавр, ҳаҷмҳои маҳлулҳои моддаҳои ба реаксия дароянда ба қимати концентратсияҳои нормалии онҳо пропорционали (мутаносиби) чаппа мебошанд.*

Дар асоси ҳамин алоқамандӣ ҳаҷмҳои маҳлулҳои нафақат барои реаксия зарурӣ, балки аз рӯи ин ҳаҷмҳо концентратсияҳои сарфшавандаи маҳлулҳоро ҳам ҳисоб карда ёфтан мумкин мегардад.



**Ибораҳои такягоҳӣ:** маҳлули сершуда, маҳлули серношуда, маҳлули моеъшуда, маҳлули концентратсиякунонидашуда, концентратсия, ҳиссаи масса, концентратсияи фоизӣ, концентратсияи молярӣ, концентратсияи нормалӣ, шумораи эквивалент.

### **Савол ва супоришҳо:**



1. Бузургиҳои ченшавандаи ифодакунандаи таркиби маҳлулро эзоҳ диҳед.
2. Бузургиҳои ченшавандаи ифодакунандаи таркиби маҳлулро эзоҳ диҳед.
3. Фарқи байни концентратсияи моляриро аз концентратсияи нормалӣ ва монандиҳои онро эзоҳ диҳед.
4. Барои нейтрал намудани 40 мл маҳлули кислотаи сулфат 24 мл 0,2 Н — дори маҳлули ишқор сарф мешавад. Нормалии маҳлули кислотаро аниқ кунед.

## § 37. АҲАМИЯТИ МАҲЛУЛҶО ДАР ҲАЁТИ ИНСОН

Маҳлулҷо дар ҳаёти инсон дорои аҳамияти муҳиманд. Синфи калонтарини маҳлулҷо албатта маҳлулҷои обдор мебошанд. Об дар организи зинда ҳалқунанда, дорандаи моддаҳои физой, таъминкунандаи фаъолияти ҳаётист. Вай ба сифати муҳити ба амал барорандаи ҷараёнҳои гуногун (дар меъёр нигоҳ доштани ҳарорати бадан, аз бадан баровардани моддаҳои гуногуни захрнок ва ҳоказо) мавқеи алоҳида дорад. Аз се ду қисми танаи инсон дар шакли маҳлулҷои гуногун аз об иборат аст. Хун 83 %, майна ва дил 80%, устухонҳо 20—25% об нигоҳ медоранд. 80% танаи моҳиён, 95—98 % танаи медузаҳо, 95—99 % танаи обсабзаҳо, 50—75% қисми танаи растаниҳои хушкиро дар шакли маҳлулҷои гуногун об ташкил медиҳад.

Компоненти асосии ҳуҷайраи организмҳои зинда маҳлулҷои 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 манбаъҳои ҳаётии асосии озӯкаи инсонанд, ба ин растаниҳо об асосан тавассути хок мегузарад. Шартҳои асосии ҳосилнокии ҳам об аст. Об моддаҳои органикӣ ва минералии дар хокбударо ҳал намуда, ба растани медиҳад.

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

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

Маҳлулҷои обдори моддаҳои гуногун ҳаёти инсонро созу боб таъмин менамояд, масалан, кислота ва маҳлулҷои асосдор ба аккумуляторҳои энергетикӣ оддӣ ба қор мераванд, воситаҳои ҳаракат, автомобилҳоро бо энергияи электр таъмин менамоянд.

Ба ғайр аз об бензин, спиртҳои гуногун, маҳлулҷои кислотаҳои органикӣ ҳам дар ҳаёти инсон мавқеи мустаҳкам доранд. Аз маҳсулоти ҳӯроқвории 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 маҳлулҷои 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.



## Машғулотии амалии 5.

### ТАЙЁР КАРДАНИ МАҲЛУЛҶОЕ, КИ КОНСЕНТРАТСИЯИ МОДДАИ МОЕЪШУДА МАЪЛУМ ШУДААСТ



Расми 34. 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 ҳарҳелаи консентратсияшудаи моддаҳои гуногунро тайёр кардан мумкин аст).

2. Миқдори намаки ҳисобиро дар тарозу баркашида, обро бо кӯмаки пробиркаи андозадор чен карда мегирем (расми 34). (**Эзоҳ:** қоидаҳои чен кардани моеъҳоро ба ёд оваред).

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

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

5. Ҳисобҳои баровардамонро ба назар гирифта, аз рӯи кори анҷомдодашуда ҳисобот тайёр кунед.



## Машғулоти амалии 6.

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

Хок аксаран ба муҳити кислотадор соҳиб аст, дар корҳои хоҷагии қишлоқ хоки кислотадор бо қўмаки оҳақ бетараф кунонида мешавад, баъзан оҳаки барзиёдати 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 пўпак маҳкам мекунем, то ки омехтагиҳои даруни он бахузур омехта шаванд, як муддат онро беист такон медиҳем. 10 дақиқа гузашта омехтаи даруни пробирка ором меёбад, дар деворҳои он пасмондаҳои хок мемонанд, 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 насбшуда мемонад.

**Бо роҳи филтрикунонӣ ҳосил кардани маҳлули хок.** Коғазии филтрро омода созед (расми 12, саҳ. 25). Филтри тайёрро ба стакани ҳалқайи штатив гузоред. Ба оҳистагӣ маҳлули хокдорро резед. Қисми дар об ҳалношудаи хок дар филтр боқӣ мемонад.

Маводи софи ба зери стакани воронка гузашта маҳлули хок аст. Аз маҳлули хок намуна гирифта бо коғазҳои лакмуси сурх ва кабуд озмод. Натиҷаро тавзеҳ диҳед.

#### **Аниқ кардани муҳити хок.**

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

### ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҶО ДОИР 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 ҳосил-кардамон консентратсияи он чӣ гуна хоҳад буд?

**Ҳалли он:**

Бо кўмаки формулаи  $C\% = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100\%$  дар маҳлул концентратсияи моддаи моеъшударо ба ҳисоби фоиз меёбем. Барои ин 50 г намаки ши ҳалшуда ва 450 г массаи оби ҳалкунандаро изофа карда, шоҳиди он мегардем, ки 500 г маҳлул ҳосил шудааст:

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

Ҷавоб: 10%.

2. Концентратсияи намакҳои обҳои баъзе қўли атрофи баҳри Арал 4%-ро ташкил мекунад. 10 кг оби чунин қўл 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 рӯи 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 г.

Ҷавоб: 0,4 кг ё ки 400 г.

**Ёфтани шумораи молярии моддаи ҳалшуда дар маҳлули дорони ҳаҷми маълум. Концентратсияи молярӣ.**

1. Дар 2 литри маҳлули гидрооксиди натрий об 16 г NaOH ҳаст. Концентратсияи молярии 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 г 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 моляри маҳлул дарёфт 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 шарти додашудаион истифода бурда, онро ҳал кардан мумкин аст.

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

2. Концентратсияи хлориди калсий ҳангоми 2 мол/л будан барои тайёр кардани 500 мл маҳлули он чанд миқдор намак даркор мешавад? Чунин маҳлулро чи 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:

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

- 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 нишонаи ченакдори колба, яъне то 500 мл. расидан об мерезем. Маҳлул нағзакак омехта мешавад, он ба зарфи махсуси этикеткадор резонда ва даҳонаш бо пўпак ё ки сарпўш маҳкам карда мешавад.

### Масъалаҳо доир ба ҳалли мустақилона

1. Дар дорухонаҳо йоде, ки фурӯхта мешавад, аслан маҳлули 10 %-и спиртдори йод аст. Барои тайёр кардани 500 г чунин маҳлул чи қадар йод ва ҳалкунанда лозим аст?
2. Ба 200 г маҳлули 7,1 %-аи намаки сулфати натрий маҳлули хлориди барий илова карда шавад, массаи таҳшини ҳосилшударо ҳисоб кунед.
3. Барои тайёр кардани маҳлули 5 литраи 0,1 М чӣ қадар сулфати алюминий гирифтад?
4. Зичии маҳлул  $1,056 \text{ г/см}^3$ , концентратсияи молярии 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 намакро бо %-ҳо аниқ кунед.

## СУПОРИШҶОИ ТЕСТӢ ДОИР 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.  $C\% = \frac{A}{A + B} \cdot 100\%$ .

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

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

2. Концентратсияи молярӣ бо кадом формула ҳисоб карда мешавад?

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

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

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

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

3. Ҳалпазирии газҳо дар об дар кадом ҳолатҳои зерин афзоиш меёбад?

A. ҳарорат афзояд.

B. фишор афзояд.

C. ҳангоми омехтакунӣ.

D. 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.

A. 1,2,4.

B. 3,5.

C. 2,3.

D. 4.

5. Ҳалпазирий чист?

A. қиммати мумкинбудаи ҳалшавии ҳалшаванда дар 100 г ҳалкунанда.

B. қиммати мумкинбудаи ҳалшавии ҳалшаванда дар 1000 г ҳалкунанда.

C. қиммати мумкинбудаи ҳалшавии ҳалшаванда дар 10 г ҳалкунанда.

D. қиммати мумкинбудаи ҳалшавии ҳалшаванда дар 1 г ҳалкунанда.

6. Агар дар 100 г маҳлул 34 г намак бошад, концентратсияи фоизи он ба чанд баробар хоҳад шуд?  
 А. 0,34.      В. 3,4.      С. 34.      Д. 6,8.
7. Дар 2 литри маҳлул 3 мол модда бошад, концентратсияи молярии он ба чанд баробар хоҳад шуд?  
 А. 3.      В. 6.      С. 1,5.      Д. 4,5.
8. Дар 2 литри маҳлул 3 г — экв модда бошад, концентратсияи нормалии он ба чанд баробар хоҳад шуд?  
 А. 1,5.      В. 3.      С. 4,5.      Д. 6.
9. Дар маҳлул ҳиссаи массаи модда ба 0,034 баробар бошад, концентратсияи фоизи он ба чанд баробар хоҳад шуд?  
 А. 0,034;      В. 0,34;      С. 3,4;      Д. 34.
10. Ҳаҷми 18 грамм оби  $4^{\circ}\text{C}$  -ро аниқ намоед. Ин миқдор об агар ҳарорати об аз  $100^{\circ}\text{C}$  баланд бошад, чӣ гуна ҳаҷми молик мегардад?  
 А. 18 мл, 22400 мл.      В. 18 мл, 18 мл.      С. 22400 мл, 22400 мл.  
 Д. 18 мл, 1800 мл.
11. Фасли зимистон сатҳи обҳои ҳавзаҳо ях мебандад. Аммо яхи дар ҳолати саҳт буда ба об намечӯкад. Сабаби ин ҳодисаро фаҳмонед.
- А. Яке аз хоссаҳои аномалии физикии об дар  $4^{\circ}\text{C}$  зичии он аз ҳама баланд, яъне ба 1 г/мл баробар аст. Зичии об дар ҳарорати  $4^{\circ}\text{C}$  ҳам баланду ҳам паст аз 1 г/мл мешавад. Аз ин рӯ, ях дар сатҳи об ҷой мегирад.
- В. Моддаҳои саҳт аз моддаҳои моеъ сабук мешаванд.
- С. Ях аз об вазнин, он, албатта, мечӯкад.
- Д. Мувофиқи ҳарорати ҳаво мечӯкад ё ки намечӯкад.



## СИНФҶОИ МУҲИМТАРИНИ МОДДАҶОИ АНОРГАНИКӢ

### 5.1. ТОИФАБАНДИИ МОДДАҶО

#### § 38. ҒАЙРИМЕТАЛЛҶО ВА МЕТАЛЛҶО

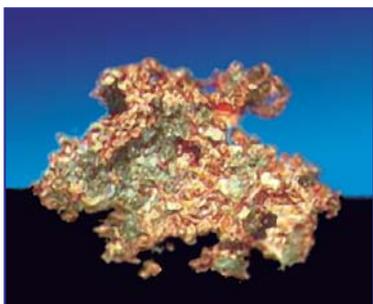


Расми 35. Намунаҳои моддаҳои оддӣ ва мураккаб:

- 1 — бихромати калий; 2 — хлориди калий; 3 — оксиди (II) мис; 4 — оҳаксанг;  
5 — порчаҳои металлӣ рух; 6 — ангишт; 7 — купороси мис; 8 — сулфур.

Тамоми моддаҳои анорганикӣ аз рӯи таркиб ба моддаҳои оддӣ ва мураккаб ҷудо мешаванд (расми 35). Дар ин бора мо ҳангоми омӯзиши мавзӯи «Моддаҳои оддӣ ва мураккаб» ба мафҳумҳои нахустин шинос шуда будем:

- **Моддаҳои таркибашон аз як атом ташкилёфта моддаҳои оддӣ номида мешаванд. Масалан, натрий, хлор, гидроген, оксиген.**



Расми 36. Порчай миси табиӣ.

Моддаҳои оддӣ аз рӯи хусусиятҳои ба металлҳо ва ғайриметаллҳо ҷудо мешаванд.

**Металлҳо фақат** аз атомҳои элементҳои кимиёвии металл ташкил ёфтаанд: масалан, мис Cu (расми 36), 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.

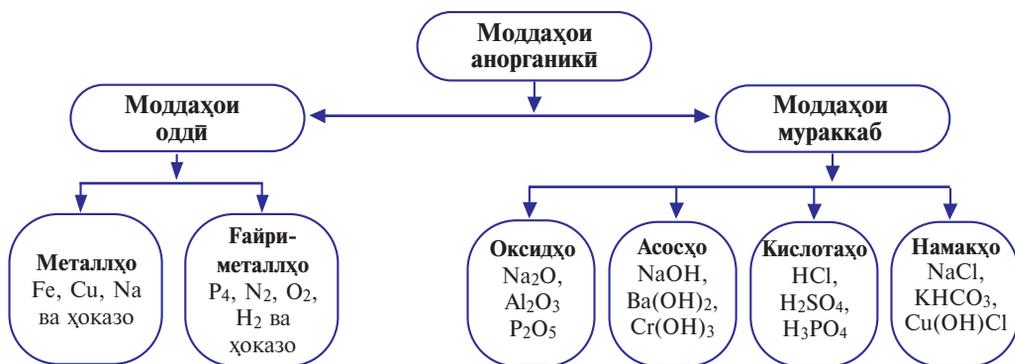
Металлҳо ва ғайриметаллҳо бисёртар дорои хусусиятҳои физикиву кимиёвии ба ҳам зидданд (ин бо ҳархелагии сохтори электронии атомҳои онҳо тавзеҳ дода мешавад).

*Ҷадвали 9*

**Муқоисакунии баъзе хусусиятҳои металлҳо ва ғайриметаллҳо**

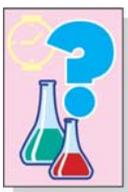
Моддаҳои оддӣ	Ҳолати агрегатӣ (дар шароити нормалӣ)	Баъзе хусусиятҳои физикӣ	Навъи панҷараи кристаллӣ	Навъи бофта
Металлҳо	Ба ғайр аз Hg ва Fr ҳамааш сахт	Дурахши металл, гармӣ ва гузаронандагии барқӣ, пластикӣ, ёзандагӣ	Металл	Металл
Ғайриметаллҳо	Сахт (сулфур S <sub>8</sub> , фосфор P <sub>4</sub> , 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, бадбудани гармӣ ва гузаронандагии электр ё ки набудани он	Атомӣ (алмос, бор) Молекулярӣ (сахт барои хлор, азот, оксиген)	Ковалентӣ беқутб

Умуман бигирем, ҳини таснифоти моддаҳои ғайриорганикӣ кашидани схемаи зерин ба мақсад мувофиқ аст:



**Ибораҳои таъриҳӣ:** моддаи аноганикӣ, моддаи оддӣ, моддаи мураккаб, металл, ғайриметаллҳо.

**Савол ва супоришҳо:**



1. Қадом моддаҳо, моддаҳои оддӣ номида мешаванд?
2. Хусусиятҳои асосии моддаҳои оддӣ дар ҷи намоён мегардад?
3. Металлҳо ва ғайриметаллҳоро ҷи тавр метавон фарқ намуд?
4. Оё кремний ба металлҳо мансуб аст ё ба ғайриметаллҳо? Ҷавобатонро эзоҳ диҳед.
5. Дар Ўзбекистон ба сифати моддаҳои оддӣ қадом элементҳоро тақрибан истифода менамоянд?

## § 39. ТОИҒАБАНДИИ МОДДАҲОИ МУРАККАБ

- **Моддаҳои мураккаб, ки аз атомҳои элементҳои ҳархела ташкил ёфтаанд, моддаҳои мураккаб номида мешаванд. Масалан, об аз атоми гидроген ва оксиген, намаки ош аз атоми хлор ва натрий ташкил ёфтааст.**

Моддаҳои мураккаб одатан ба моддаҳои аноганикӣ ва органикӣ ҷудо мешаванд: моддаҳои органикӣ гуфта пайваस्ताгӣҳои 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 пайваस्ताҳо моддаҳои аноганикианд.

Таркиби моддаҳои мураккаб (дуэлементи, яъне бинари ҳамчунин, пайваस्ताгӣҳои бисёрэлементи) ба хусусиятҳои кимиёвии он (яъне ба функцияҳои он ва ишораҳои функционалии он, ба гурӯҳҳо) нигоҳ қарда ба синфҳои зерин ҷудо мешавад: оксидҳо, асосҳо, кислотаҳо, намакҳо.

Моддаҳои мураккаб аз моддаҳои оддӣ ба қулӣ фарқ мекунанд, онҳоро метавон то ба дараҷаи моддаҳои оддӣ порча намуд. Дар байни моддаҳои мураккаб вобастагии узвӣ вучуд дорад.

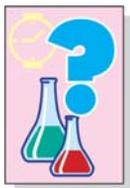
Тақзияшавии онҳо дар мавзӯҳои гузашта дар схема алоҳида чудо карда нишон дода шудаанд.

Моддаҳои мураккаб аз атомҳои элементҳои гуногун ташкил ёфтаанд, хусусан, оксидҳои моддаҳои мураккабеанд, ки аз атомҳои ду хел элемент ташкил ёфтаанд (пайвастаҳои бинарӣ), асосҳои аз атомҳои се хел унсур, кислотаҳои аз атомҳои ду ё се хел унсур, намакҳои аз атомҳои ду, се ва ё чор хел элемент ташкил ёфтаанд, бинобар ин онҳо моддаҳои мураккабанд.



**Ибораҳои тақиягоҳӣ:** моддаи мураккаб, пайвастагии бинарӣ, нишонаи функционалӣ, гурӯҳи функционалӣ, оксид, азот, кислота, намак, карбонат, сианид, карбид.

### Савол ва супоришҳо:



1. Қадом моддаҳо моддаҳои мураккаб номида мешаванд?
2. Ҳангоми ба моддаҳои бинарӣ ва ба пайвастаҳои гурӯҳдори функционалӣ чудо кардани моддаҳои мураккаб чиро ба асос мегиранд?
3. Дар маҳалли зистатон моддаҳои мураккаби анорганикии ёфтшуда ро маънидод намоед.
4. Дар Ўзбекистон қадом моддаҳои мураккаби анорганикӣ истеҳсол карда мешаванд ва аз сари нав мавриди коркард қарор мегиранд?

## 5.2. ОКСИДҲО

### § 40. ТАРКИБИ ОКСИДҲО, СОХТ ВА НОМГУЗОРИИ ОНҲО

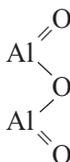
- **Моддаҳои мураккабе, ки дар таркибашон ду элемент дошта, яке аз онҳо оксиген бошад, оксидҳои номида мешаванд.**
- **Формулаи умумии оксидҳо:  $\text{Э}_n\text{O}_n$  (Э—элемент,  $n$ —валенти элемент).**

Атоми оксиген дар оксидҳои байни худ пайваст намешаванд, балки бо атомҳои дигар элемент дар ҳолати пайвандӣ қарор доранд.

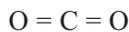
Формулаҳои эмпириқӣ (сода) ва графикалии оксидҳои ба тарзи зерин ифода меёбад:



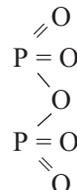
Оксиди магний



Оксиди алюминий



Оксиди  
карбон (IV)



Оксиди фосфор (V)

**Номидашавӣ.** Номи элементи оксиди дорои валентии доимӣ дар шакли «номи элемент + оксид» сохта мешавад: оксиди магний, оксиди алюминий.

Агар элемент ба валентии тағйирёбанда соҳиб буда, оксидҳои чанд-хела ҳосил кунанд, баъд аз номи элемент валентии он дар дохили қавс бо рақами римӣ нишон дода мешавад ва аз пушти қавс хатча гузошта, ҳамчунин вожаи «оксид» сабт меёбад: (IV) — оксид,  $\text{CO}_2$  — карбон (II) — оксид,  $\text{CO}$  — карбон,  $\text{P}_2\text{O}_3$  фосфор (V) — оксид,  $\text{P}_2\text{O}_5$  — фосфор (III) — 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 номгузорӣ ба оксидҳо аз рӯи пайдоиши он дар табиат, истифодаи он дар рӯзгор ва аз номҳои таърихӣ он низ истифода мебаранд: оҳаки ношукуфта —  $\text{CaO}$ ;  $\text{H}_2\text{O}$  — об;  $\text{SiO}_2$  — рег, кварс;  $\text{MgO}$  — магнезия,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — оҳансанги сурх (расми 37).



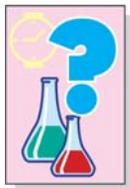
Расми 37.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  минерали оҳансанг.



**Ибораҳои таърихӣ:** оксид, номидашавии оксид, формулаи эмпирики, формулаи графיקӣ.

**Савол ва супоришҳо:**

1. Кадом моддаҳо оксидҳо номида мешаванд?
2. Формулаҳои эмпирики ва графикии оксидҳо чӣ гуна ифода меёбанд? Бо мисолҳо тавзеҳ бидиҳед.
3. Оксидҳоро бо кадом номҳо метавон номид?
4. Формулаҳои оксидҳои элементҳои зеринро бо номҳои онҳо нависед:  
1) калий; 2) рух; 3) кремний (IV); 4) хром (III); 5) хлор (VII); 6) симоб (II).
5. Формулаҳои графикии оксидҳои зеринро ифода кунед: 1)  $\text{Cu}_2\text{O}$ ; 2)  $\text{P}_2\text{O}_3$ ; 3)  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ; 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 биёбед.



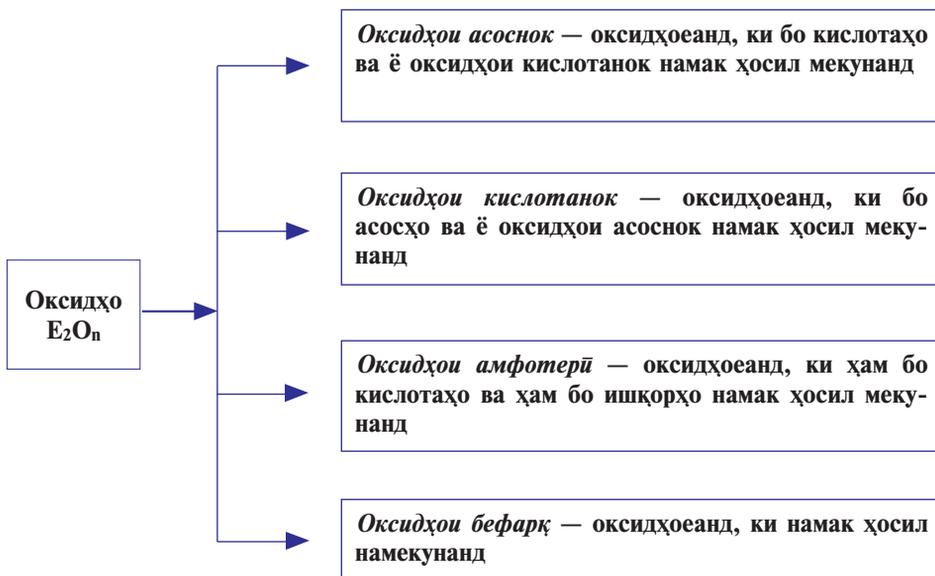
## § 41. ТОИФАБАНДИИ ОКСИДҲО

Оксидҳо аз рӯи хусусиятҳои кимиёвиашон ба намакҳосилкунанда ва ба оксидҳои намакҳосилнакунанда 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 амфотер ( $\text{ZnO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 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 ҳини реаксияҳои кимиёвӣ намакҳосилнакунанда оксидҳои бепарқ номида мешаванд ( $\text{NO}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  ва ҳоказо) ё худ бепарқу индифферӣ.



Оксидҳои асоснок ва кислотанок хусусиятҳои ба ҳам муқобил доранд, оксидҳои амфотерӣ тибқи шароит мумкин хусусиятҳои кислотанок ва асоснокашонро ба намоиш гузоранд. Дар ҷадвали зерин баъзе хусусиятҳои оксидҳои асоснок, кислотанок ва амфотерӣ оварда шудаанд. (Ҷадв.10)

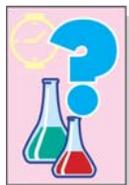
Баъзе хусусиятҳои оксидҳои асосдор, кислотадор, амфотерӣ

Хусусиятҳои оксидҳо	Оксидҳо		
	Асосдор	Кислотадор	Амфотерӣ
Ҳолати агрегати	Сахт	Сахт, обаки, газ	Сахт
Характери гидрооксидҳо	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
Таъсирпазири бо оксиди кислотадор	Таъсирпазир буда, намак ҳосил мекунад	Таъсирпазир нест	Таъсирпазир буда, намак ҳосил мекунад



**Ибораҳои таъягоҳӣ:** оксиди намакҳосилкунанда, оксиди намакҳосилнакунанда, оксиди асосдор, оксиди кислотадор, оксиди амфотерӣ, оксиди бетараф.

**Савол ва супоришҳо:**



1. Кадом оксидҳо: а) асосдор, б) кислотанок, в) амфотерӣ, г) бефарқ номида мешаванд?
2. Байни 20 г оксиди магний ва 63 г кислотаи нитрат реаксия ҳосил шуда, намак пайдо мешавад, массаи онро ёбед (Ҷ: 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.

**§ 42. ҲОСИЛ КАРДАНИ ОКСИДҲО ВА ХУСУСИЯТҲОИ ОНҲО**

**Ҳосилкунии оксидҳо.**

1. Дар натиҷаи таъсири байниҳамдигарии моддаҳои оддӣ бо оксиген (сӯзиш):  $4Al + 3O_2 = 2Al_2O_3$ ;  $4P + 5O_2 = 2P_2O_5$ .

2. Дар натиҷаи таъсири байниҳамдигарии моддаҳои мураккаб бо оксиген:



3. Дар натиҷаи таъзияи (порчашавии) моддаҳои мураккаб (асосҳо, кислотаҳо, намакҳо):



4. Дар натиҷаи баъзе реаксияҳои дигар:



### Хусусиятҳои химиявӣ:

1. Ҳангоми таъсири байниҳамдигарии оксидҳои ишқорӣ ва оксидҳои металли ишқориву заминӣ бо об ба таъсир даромада, гидратҳо — ишқорҳои дар об ҳалшавандаро ҳосил мекунанд:



2. Оксидҳои баъзе ғайриметаллҳо бо об таъсирпазир гардида, кислотаҳоро ҳосил мекунанд:



3. Оксидҳои металлҳо бо кислотаҳо таъсирпазир гардида, обу намак ҳосил мекунанд:



4. Оксидҳои ғайриметаллҳо бо асосҳо таъсирпазир гардида, обу намак ҳосил мекунанд:



5. Оксидҳои металлҳо бо оксидҳои ғайриметаллҳо таъсирпазир гардида, намак ҳосил мекунанд:



### Савол ва супоришҳо:



1. Бо кадом роҳҳо оксиди карбон (IV) ба даст меояд?
2. Барои ба амал баровардани схемаи поёни кадом муодилаҳои реаксияҳо заруранд, онҳоро нависед:  
 $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO}; (\text{CuOH})_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CuO}; \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO}.$
3. Дар асоси қадвали зерин муодилаҳои реаксияҳои вуқӯъашон эҳти-молиро нависед:

Моддаҳо	SO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	BaO	CuO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZnO
H <sub>2</sub> O						
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>						
NaOH						

4. 16 г оксиди (II) мис дар шароити мўътадил бо кадом миқдори ченшудаи гидроген ба реаксия мебарояд ва дар ин маврид чанд грамм мис ҳосил мешавад?

### § 43. ИСТИФОДАИ ОКСИДҲОИ МУҲИМТАРИН

#### Ангидриди карбонат — CO<sub>2</sub>.

Қисми таркибии доимии ҳаво буда, 0,03 % -и онро ташкил медиҳад. Ғизои асосии растаниҳост. Ҳамаи растаниҳои сабз аз ҳаво тавассути баргҳояшон ангидриди карбонат, бо решаҳояшон обро меёбанд ва таҳти таъсири нури хуршед озӯкаи органикӣ ба моддаҳо — ба қандҳо мубаддал гашта, ба ҳаво оксигенро ҷудо карда хориҷ менамояд. Ин ҷараёнро *фотосинтез* меноманд.

Аз ангидриди карбонат ҳангоми газнок намудани нўшокиҳои хунук ба таври васеъ истифода мебаранд. Ба сифати воситаи сардкунанда ба ҳолати саҳт гирифтورشудаи ангидриди карбонат — аз «яхи хушк» истифода мебаранд. Ангидриди карбонат ҳангоми истеҳсоли содаи (хокаи) ҷомашӯй, содаи нўшокиҳову ҳар гуна ошомиданиҳо, дигар мавод ба сифати ашёи хом ба кор бурда мешавад (расми 38).

#### Оксиди (IV) кремний — SiO<sub>2</sub>.

Оксиди (IV) кремний ҳам дар табиат васеъ паҳн шудааст, он асосан дар шакли рег воমেҳӯрад. Рег яке аз масолеҳи муҳимтарини сохтмон



Расми 38. «Яхи хушк» ва бо маҳдули ишқордори фонелфталейн таъсирпазир гардида, нейтрал шудани он ва гум шудани ранги индикатор.

аст. Сохтори кристаллии ин оксиди кремний шакли ба худ хосеро до-  
рост, ки кварс номида мешавад. Вай дорои қобилияти гузаронандагии  
нурҳои ултрабунафш аст, бинобар ин дар илму амали тиб дар асбобҳои  
бо нури ултрабунафш коркунанда истифода мегардад. Азбаски душво-  
рнопазир аст, аз он имкони тайёр кардани зарфҳои шишагини кимиёвӣ  
муҳайё мегардад. Навъҳои гуногуни табиӣ кварс: аметист, сапфир  
(лоҷувард), халседон, ба сифати минералҳои ёқутдор — сангҳои гарон-  
баҳо ва нимгаронбаҳои заргарӣ ба кор меравад. Ба ғайр аз ин барои  
физикаи нимқоқилҳо дар таҳия намудани нимқоқили кремний яке аз  
маводи асосӣ ба ҳисоб меравад.

### **Оксиди калсий — CaO.**

Ин оксидро оҳаки ношукуфта ё ки ба таъбири мардум оҳак мена-  
манд. Оҳаксанги дар табиат мавҷударо сӯзонда ба даст меоваранд. Ба-  
рои саноати сохтмон маводи асосии ашёи хом ба ҳисоб меоравад. Аз  
он омехтаҳои гуногун, семент ба даст меояд. Дар сурати афзудани кис-  
лотанокии хок ба миқдори маълум онро барои нейтрал кунонидан ҳам  
ба кор мебаранд. Ҷиҳати бартараф сохтани ҳашароти зараррасон дар та-  
наи дарахтон ва дигар растаниҳо маҳлули обдори онро ба кор меба-  
ранд, ки натиҷаи хуб медиҳад. Ҳангоми истеҳсоли моддаҳои кимиёвӣ  
низ аҳамияти фаровон дорад.

### **Оксиди (VI) сулфур — SO<sub>3</sub>.**

Ин оксиди олтингӯгирдро ангидриди сулфат ҳам менаманд. Ин ок-  
сид 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 истеҳсоли кисло-  
таи 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 меравад, ба тарзи инфиродӣ (индивидуалӣ) дар батареяҳои ак-  
кумуляторҳои автомобилҳо ба кор бурда мешавад.



*Расми 39. Ҳолати газшакли NO<sub>2</sub> ва ҳолати он дар муҳити яхбаста.*

### **Оксиди (IV) нитроген — NO<sub>2</sub>.**

Ин оксид дар табиат пайдо намеша-  
вад (расми 39). Асосан бо роҳи синте-  
тикӣ ба даст оварда, барои истеҳсоли  
кислотаи нитрат сарф карда мешавад.  
Кислотаи нитрат дар навбати худ барои

истеҳсол намудани нуриҳои азотдори минерали, нитропайваस्ताҳо, бисёр моддаҳои дорувор аз манбаъҳои асосист.

### 5.3. АСОСҶО

#### § 44. ТАРКИБИ АСОСҶО, СОХТ ВА НОМГУЗОРИИ ОНҶО

- Асосҷо гуфта моддаҳои мураккаbero меноманд, ки аз атоми металл ва аз як ё якчанд гидроксогурӯҳҳо ташкил ёфтаанд (гидроксиди аммоний ҳам  $\text{NH}_4\text{OH}$  ба ҳамин гурӯҳи моддаҳо медарояд).
- Шумораи гидроксогурӯҳҳои дар таркиби асосҷо буда ба валентии атоми металл аз ҷиҳати шумора баробар мешавад, чунки гидроксогурӯҳ ба таври шартӣ яквалента аст.
- Асосҷо ба тоифаи моддаҳои гурӯҳдори функционалӣ мансубанд.
- Формулаи умумии асосҷо ба тарзи  $\text{M}(\text{OH})_n$  ифода меёбад: дар ин ҷо  $\text{M}$  — атоми металл;  $n$  — валентии атоми металл аст.

Дар асосҷо атоми оксиген дар миёни атоми нитроген ва металл бо ҳар яке аз онҳо дар ҳоле, ки бофта ҳосил мекунад, ҷойгир мешавад.

**Номидашавиаш.** Номи асосҷо барои металлҳои валентдори тағйирнопазир дар шакли «номи атоми металл + гидроксид» сохта мешавад: гидроксиди калий —  $\text{KOH}$ , гидроксиди барий —  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ , гидроксиди арзиз —  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .

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 мешавад ва баъди қавс хатча гузошта мешавад, боз вожаи гидроксид нависта мешавад: гидроксиди висмут (III) —  $\text{Bi}(\text{OH})_3$ , гидроксиди мис (II) —  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ .

Ба номи атоми металл бо роҳи изофа қардани рақамҳои римии гидроксогурӯҳ гидроксидҳоро номгузорӣ қардан мумкин аст:  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  — гидроксиди калсий;  $\text{Bi}(\text{OH})_3$  — гидроксиди висмут.



**Ибораҳои такягоҳӣ:** атоми металл, гидроксогурӯҳ, номи гидроксид.

#### **Савол ва супоришҳо:**

1. Кадом моддаҳо асосҷо номида мешаванд?
2. Асосҷо ҷи гуна номгузорӣ мешаванд?
3. Формулаҳои эмпирикӣ ва тасвирёбии графикаи гидроксиди барий, гидроксиди калий, гидроксиди калсий, гидроксиди арзиз, гидроксиди торийро нависед.
4. Формулаҳо ва номҳои асосҷоеро нависед, ки ба оксидҳои зерин мувофиқ биёянд:  $\text{CaO}$ ,  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .



## § 45. ТОИФАБАНДИИ АСОСҶО

Асосҷо аз рӯи хусусиятҳои физикии худ, яъне дар об ҳалшавӣ, ё ҳалнопазирӣ, ба асосҳои дар ишқор ва об ҳалнашаванда, ҳамчунин ба хусусиятҳои кимиёвиашон нигоҳ карда, ба асосҳои амфотерӣ ҳам ҷудо мешаванд.

- Асосҷое, ки дар об ҳал мешаванд, ишқорҳо номида мешаванд ( $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ ).
- Дигар ҳамаи асосҷо ба гурӯҳи асосҳои дар об ҳалнашаванда мансубанд ( $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{In}(\text{OH})_2$ ).
- Асосҳои амфотерӣ хусусиятҳои ҳам кислота ва ҳам асосро намоён месозанд ( $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ).



Асосҳои дар об ҳалшаванда азбаски соҳиби хусусиятҳои кофта афсурда кардани пӯст ва бофтаҳо мебошанд, ишқорҳои хӯранда (маҳвкунанда) номида шуданд. Ҷангоми кор бо ишқорҳо бояд эҳтиёткорона амал намуд!

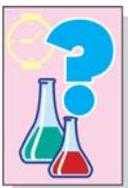
$\text{KOH}$  — калии хӯранда.

$\text{NaOH}$  — натрии хӯранда.



**Ибораҳои тақиягоҳӣ:** ишқор, асосҳои дар об ҳалнашаванда, асосҳои амфотерӣ.

**Савол ва супоришҳо:**

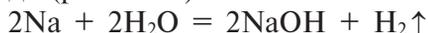


1. Асосҷоро ба кадом гурӯҳҳо ҷудо кардан мумкин аст?
2. Асосҳои дар об ҳалшавандаро ба кадом унвони умумӣ номгузорӣ кардан метавон?
3. Оё хусусиятҳои асосҳои амфотерӣ бо ҷойгоҳи металлҳои ҳосилкунандаи онҳо, ки дар системаи даврии омадаанд, вобастагӣ доранд?
4. Формулаҳои асосҳои амфотерии аз маъданҳои алюминий, хром, руҳ ҳосилшавандаро нависед ва муодилаҳои реаксияҳоеро, ки хусусиятҳои амфотерии онҳоро тасдиқ мекунанд, тартиб диҳед.
5. Формулаи асосҷоро, ки дорои таркиби зерин мебошанд, аниқ кунед:  $\text{Mn}$  — 61,8%;  $\text{O}$  — 36%;  $\text{H}$  — 2,22%.

## § 46. ҲОСИЛКУНИИ АСОСҶО ВА ХУСУСИЯТҶОИ ОНҶО

### Ҳосилкунӣ.

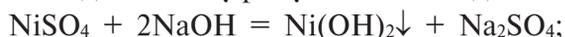
1. Дар натиҷаи ба таъсир даромадани ишқорҷо ва металлҳои ишқорӣ-заминӣ бо об ба даст меоянд (расми 40):



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:



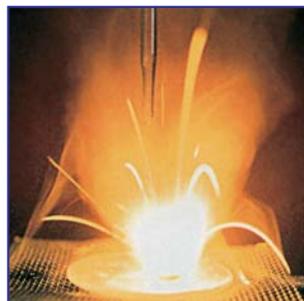
### Хусусиятҳои физикӣ.

Асосҷо — дорои 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 саҳт ионҳои металл ва ионҳо-гидроксидҷо ҳастанд.

### Хусусиятҳои кимиёвӣ.

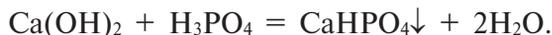
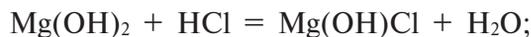
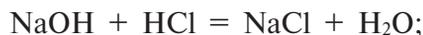
1. Асосҷо дар об ҳалшаванда ранги аксари индикаторҷоро дигаргун месозанд. Масалан, маҳлули обдор-спиртдори фэнолфталеин дар ҳар кадом об таҳти таъсири асоси ҳалшаванда ранги сурхи сиёҳтобро мегирад.



Расми 40. Таъсири об ба Na

Номи индикатор	Ранги он дар муҳити нейтралӣ	Ранги он дар маҳлули ишқорӣ
Лакмус	Бунафша	Кабуд
Метилзаргулдор	Норанҷи	Зард
Фенолфталеин	Беранг	Сурхи сиёҳтоб

2. Асосҳо бо кислотаҳо таъсирпазир гардида, намак ва об ҳосил мекунанд (ин реаксия номи реаксияи нейтралитетиро ба худ гирифтааст):

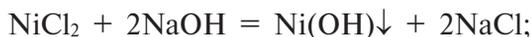


3. Асосҳо бо оксидҳои кислотанок ба таъсир мебароянд ва обу намак ҳосил мекунанд (ин реаксия метавонад намунаи реаксияи нейтралитетсия буда бошад):



4. Ишқорҳо бо намакҳо ба таъсир мебароянд, асоси нав ва намак ҳосил мекунанд (ба шароит нигариста миёна ва ё асосдор) :

- а) намаки миёна



- б) намаки асосдор



5. Ҳангоми тафсонидани гидроксидҳои ҳалнашаванда онҳо ба оксиди металл ва ба об таҷзия мешаванд (ба ғайр аз КОН ва NaOH):



**Ибораҳои тақиягоҳӣ:** асосҳо, асосҳои дар об ҳалшаванда, асосҳои дар об ҳалнашаванда, намаки асосдор.

**Савол ва супоришҳо:**



1. Қадом моддаҳо асосҳо номида мешаванд?
2. Реаксияи нейтралитетиро бо мисолҳо фаҳмонед.
3. Реаксияҳои миёни пайвастагиҳои зеринро нависед: 1) гидроксиди калий + кислотаи нитрат; 2) гидроксиди калий + (II)-хлориди никел 3) гидроксиди висмут + кислотаи сульфат 4) гидроксиди калий + кислотаи силикат; 5) гидроксиди натрий + сульфати магний.
4. Ҳангоми ба реаксия даромадани 8 г гидроксиди натрий бо 19 г кислотаи сульфат чӣ миқдор маҳсулот хоҳад монд?

## § 47. ИСТИФОДАИ АСОСҶОИ МУҶИМТАРИН

### **Гидроксиди натрий (натрии хӯранда) — NaOH**

Моддаи сафедранг, дар об хуб ҳал мешавад, ҳатто бугҳои дар ҳаво будаи обро ҳам мепазирад, моддаи сахти (гигроскопи) моеъшавандааст. Маҳлули беқуввати оби гидроксиди натрий чун бо даст бипалмоси мисли собун меангорад, он пӯстро шикоф мекунад. Бинобар ин онро бо номҳои техникӣ «натрии шикофкунанда» ва ё «содаи каустики» ҳам меноманд. Ҳангоми кор бо натрии хӯранда ниҳоят эҳтиёткор бояд шуд. Он набояд ба либосу пӯст расад.

Гидроксиди натрий дар миқёси саноат бисёр истеҳсол 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 нафти, собуну коғаз, истеҳсоли нахҳои бофандагӣ ва нахҳои сунъӣ, ҳамчунин дар бахшҳои гуногуни саноат ба кор меравад.

### **Гидроксиди калий (калиии хӯранда) — KOH.**

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 хӯрандааст, ба иллати қиммати 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 зимни 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 нейтраликунони хокҳои дорои кислотаҳои зиёд, ба сифати воситаи мубориза бар зидди зараркунандагон ҳоҷагии қишлоқ ба кор бурда мешавад.



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	HI	-I	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>	Фосфит
Метафосфат	HPO <sub>3</sub>	-PO <sub>3</sub>	Метафосфат
Пирофосфат	H <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	≡P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> -	Пирофосфат
Дихромат	H <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	=Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Дихромат
Хромат	H <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	=CrO <sub>4</sub>	Хромат
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	HMnO <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
Бромат	HBrO <sub>4</sub>	-BrO <sub>4</sub>	Бромат
Ацсетат	CH <sub>3</sub> COOH	CH <sub>3</sub> COO-	Ацсетат
Оксалат	H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	=C <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	Оксалат
Карбонат	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	=CO <sub>3</sub>	Карбонат

Пас, маълум мегардад, ки номи кислота бо калимаҳои «номи бақияи кислота + кислота» пайваста навишта мешудааст.



**Ибораҳои тақягоҳӣ:** кислота, бақияи кислота, фторид, хлорид, бромид, йодид, сианид, сулфид, сулфат, нитрит, нитрат, ортофосфат, фосфит, перофосфат, дихромат, хромат, силикат, борат, перманганат, манганат, арсенат, перхлорат, силикат, пиррофосфат, хромат, хлорат, хлорит, гипохлорит, бромит, бромат, атсетат, оксалат, карбонат.



**Савол ва супоришҳо:**

1. Кадом моддаҳо кислотаҳо номида мешаванд?
2. Шумо чиро ба назар хоҳед гирифт, агар бароятон гуфтанд, ки кислотаҳо ба моддаҳои гурӯҳдори функционали мансубанд?
3. Номи кислотаҳо чӣ гуна таркиб меёбад?
4. Формулаи графикаи кислотаҳои зеринро нависед:  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{HClO}$ .

**§ 49. ТОИФАБАНДИИ КИСЛОТАҲО**

Аз рӯи мавҷудияти атоми оксиген дар таркиби кислотаҳо онҳо ба оксигендору беоксиген тоифабандӣ мегарданд:



<p>Ба кислотаҳои беоксиген инҳоро мисол овардан мумкин аст: <math>\text{HF}</math>, <math>\text{HCl}</math>, <math>\text{HBr}</math>, <math>\text{HI}</math>, <math>\text{HCN}</math>, <math>\text{H}_2\text{S}</math>.</p>	<p>Ба кислотаҳои оксигендор инҳоро мисол овардан мумкин аст: <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>, <math>\text{HNO}_3</math>, <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math>, <math>\text{H}_2\text{CrO}_4</math>, <math>\text{H}_2\text{SiO}_3</math>, <math>\text{H}_2\text{BO}_3</math>.</p>
---	---

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 (Ҷадв. 12).

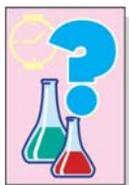
Асоснокии кислотаҳо

Якасоса	Дуасоса	Сеасоса	Чандинасоса
HF	H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>	H <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
HCl	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	H <sub>3</sub> AsO <sub>3</sub>	
HBr	H <sub>2</sub> S	H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub>	
HJ	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	
HCN	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		
HNO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>		
HNO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>		



**Ибораҳои тақияҳои:** кислотаҳои беоксиген, кислотаҳои оксигендор, кислотаи якасоса, кислотаи дуасоса, кислотаи сеасоса, кислотаи чорасоса, кислотаи чандинасоса.

**Савол ва супоришҳо:**



1. Кислотаҳо дар асоси кадом нишонаҳоишон тоифабандӣ мешаванд?
2. Моддаҳои, ки аз онҳо ҳосил кардани кислотаҳои якасоса имконпазир бошад, нишон диҳед: CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Cl<sub>2</sub>, S.
3. Ба ғайр аз сулфур кадом моддаҳои оддӣ мумкин аст бо гидроген бевосита пайваста кислотаи дуасоса ҳосил бикунанд?

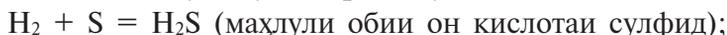
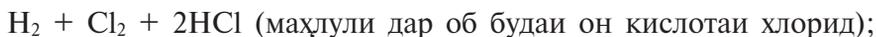
**§ 50. ҲОСИЛ КАРДАНИ КИСЛОТАҲО ВА ХУСУСИЯТҲОИ ОНҲО**

**Ҳосил кардани кислотаҳо.** Кислотаҳо ро бо усулҳои зерин ҳосил мекунанд:

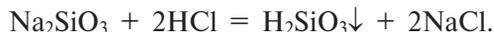
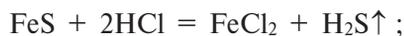
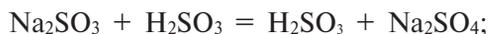
1. Кислотаҳои оксигендорро бо оксидҳои кислотадор дар натиҷаи таъсири байниҳамдигариашон бо об мумкин аст ба даст даровард:



2. Кислотаҳои беоксигендорро бо ғайриметаллҳо ва таҳти таъсири гидроген ва маҳсулоти ҳосилшударо дар об ҳал карда ба даст овардан мумкин аст:



3. Кислотаҳоро ба воситаи таъсиррасонӣ ба намакҳои онҳо бо кислотаҳои дигар гирифтани мумкин аст:



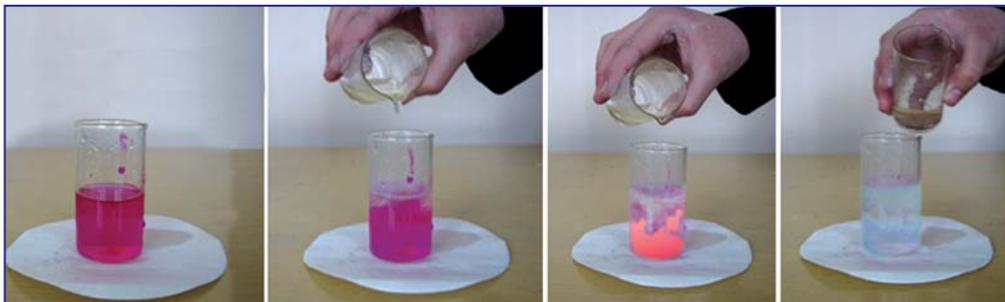
**Хусусиятҳои физикӣ.** Кислотаҳо мумкин аст саҳт (борат, ортофосфат), моеъ (кислотаҳои сулфат, нитрат) бошанд. Бисёрии онҳо дар об хуб ҳал мешаванд, маҳлулҳои баъзе газҳо низ дар об (хлориди гидроген HCl, бромиди гидроген HBr, сулфиди гидроген H<sub>2</sub>S) кислотаҳо ба ҳисоб мераванд. Дар молекулаҳои кислота гидроген бо пасмондаҳои кислота дар шакли пайвасти вҷуд доранд.

**Хусусиятҳои кимиёвӣ.** Хусусиятҳои кимиёвии кислотаҳо аз бисо фарқи будани ин моддаҳо далелат медиҳад:

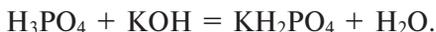
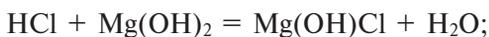
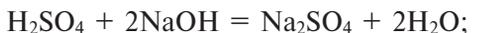
1. Кислотаҳо ранги бисёр индикаторҳоро дигаргун месозад. Масалан, дар ҷадвали зерин тағйири ранг намудани индикаторҳо таҳти таъсири кислотаҳо оварда шудааст.

Номи индикатор	Ранги он дар муҳити нейтралӣ	Ранги он дар маҳлули кислота
Лакмус	Бунафша	Сурх
Метилзарғулдор	Беранг	Беранг
Фенолфталеин	Зарди баланд	Сурхи баланд

2. Кислотаҳо бо асосҳо таъсирпазир гардида, намаку об ҳосил мекунанд (ин ҳодиса реаксияи нейтралкунонии номида шудааст) (расми 41):



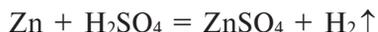
Расми 41. Маҳлули ишқории фенолфталеиндорро бо маҳлули кислота нейтралӣ кунонидан боиси аз байн рафтани ранги индикатор мегардад.



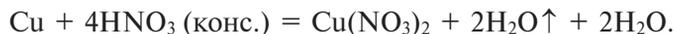
3. Кислотаҳо бо оксидҳои асосдор таъсирпазир гашта, намаку об ҳосил мекунанд (ин ҳодиса низ ба реаксияи нейтралкунонӣ мисол шуда метавонад):



4. Кислотаҳо бо металлҳо таъсирпазир гашта, намак ва ба шароит нигариста гидроген ҷудо мекунанд ё ки маҳсулоти дигар ҳосил мекунанд (расми 42):



Дар қатори ғаёлии металлҳо дар самти чапи гидроген металлҳо қарор гирифтаанд, онҳо гидрогенро аз кислотаҳо танг карда мебароранд, дар самти рост бударо танг карда намебароранд ва дар ин маврид маҳсулоти дигар ҳосил мешавад (расми 43) :



#### Қатори ғаёлии металлҳо

Гидрогенро танг карда мебароранд													Гидрогенро танг карда наметавонад						
Li	Cs	K	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Ni	Sn	Pb	H <sub>2</sub>	Cu	Ag	Hg	Au	Pt



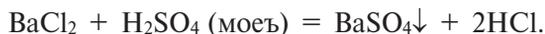
Расми 43. Бо ҳам таъсирпазирии мис ва дигар баъзе металлҳо бо кислотаҳои гуногун.



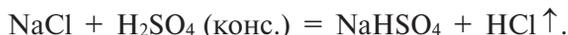
Расми 42. Дар кислотаи сулфат об шудани рух (сурб) ва ҷудо шуда баромадани гидроген.

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

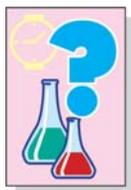


6. Кислотаҳо ҳини тафсонидан ба оксиди кислотадор ва ба об майда мешаванд:



**Ибораҳои таъягоҳӣ:** кислота, кислотаҳои беоксиген, кислотаҳои оксигендор, реаксияи нейтралгардонӣ, оксиди кислотадор, намаки турш, қатори фаъолии металлҳо.

**Савол ва супоришҳо:**



1. Кислотаҳо бо кадом усулҳо дарёфт мегарданд? Кислотаи сулфат, кислотаи сулфид, кислотаи карбонат дорои 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 пеш карда мебароранд: калий, барий, симоб, оҳан, мис, нуқра, 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?



## Машғулоти амалии 7.

### АНҶОМ ДОДАНИ РЕАКСИЯҶОИ ТАБОДУЛИ БАЙНИ КИСЛОТАИ СУЛФАТ ВА ОКСИДИ (II) МИС, ҲАМЧУНИН ОКСИДИ (III) ОҶАН ВА АЗ МАҲЛУЛ ҶУДО КАРДАНИ МАҲСУЛОТИ РЕАКСИЯ

Ин машғулоти амалии 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 мувозӣ анҷом дода шавад.

- Реаксияи таъсирпазирии оксидҳои металл бо кислотаи сулфат нависта мешавад.
- Ба пробирка 5 мл маҳлули кислотаи сулфат эҳтиёткорона рехта мешавад. Маҳлулро то ба дараҷаи ҷўшонидан метафсонанд. Ҳангоми кор бо кислотаи сулфат ва тасфонидани он басо эҳтиёткор бошед!
- Ба маҳлули ҷўшони кислотаи сулфат бо асоҷаи шишагин таъсир мерасонем, онро такон дода омехта мекунем, сипас, кам-кам оксиди (II) мисро изофа мекунем ва оксид то даме ки ҳал нашавад, ин ҷараён идома пайдо мекунад.
- Маҳлулро ба косаҷаи чинӣ филтр карда мегирем ва косаҷаро 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.

Зимни таҷриба ба намуди беруна ва ранги моддаҳои мавриди истифода эътибор диҳед.

**Аз рӯи кори иҷрошуда бо тартиби зер ҳисобот нависта мешавад:**

1. Мавзӯ ва мақсади кор.
2. Рӯйхати таҷҳизоти зарурӣ ва реактивҳо зимни кор.
3. Ҳар яке аз қисмҳои мавриди иҷро ба сурати ҷудоғона номгузори намуда, тартиби иҷрои кор ба таври мухтасар эзоҳ дода мешавад. Дар ҷараёни иҷрои кор расми асбобҳои мавриди истифода ро мекашем. Аз рӯи ҳадисаҳои содиргардида хулосаҳо таҳия карда мешавад.
4. Муодилаҳои реаксияи содиршуда нависта мешавад.
5. Дар давоми кор аз рӯи натиҷаҳои ба даст омада хулосаҳои ниҳони ро баён кардан.

## § 51. ИСТИФОДАИ КИСЛОТАҲОИ МУҲИМТАРИН



Расми 44. Таъсири кислотаи сулфат ба чӯб.

### Кислотаи сулфат — $H_2SO_4$ .

Ин моеъи равшаншакл берангу бебӯй буда, аз об қариб ки ду бор вазнин аст, дар 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 44).

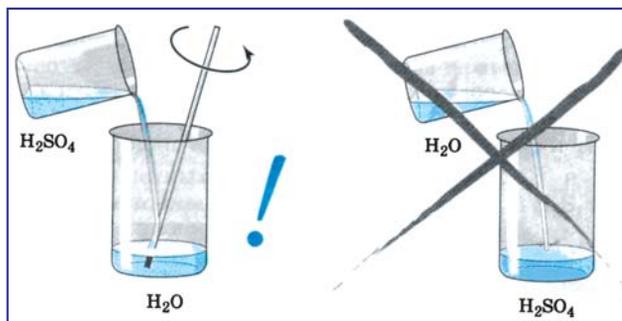
Агар кислотаи сулфати концентронидашуда ба пӯст расад, пӯстро саҳт месӯзонад. Бинобар ин ҳангоми кор бо кислотаи сулфат эҳтиёт шудан даркор аст. Набояд роҳ дод, ки он ба пӯсту пӯшок бирасад.

Кислотаи сулфат бо об омехта гардида, ба миқдори зиёд гармӣ хориҷ мекунад, ҳангоми тайёр кардани маҳлули он кислотаро сартосари девори зарф дар ҳоле ки чакра-чакра мечаконем, охиаставу сокин ба об бояд бирехт (расми 45). Дар акси ҳол ба болои кислота об рехта шавад онҳо ҳанӯз пурра омехта нагардида, маҳлул мечӯшад ва омехтаи чӯшон зарфи шишагинро кафонда ва дар оқибат ба пӯшок, ба пӯст, ба чашм мумкин аст пош хӯрад.

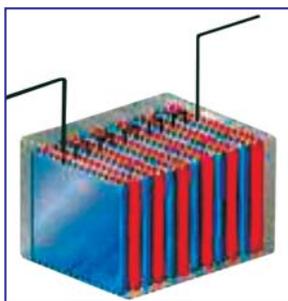
#### ● Ҳангоми тайёркунии маҳлули кислотаҳо кислотаро ба об мерезанд.

Кислотаи сулфат дар хоҷагии халқ дар соҳаҳои гуногун, аз он ҷумла:

- Истеҳсоли нуриҳои минералӣ;
- Тоза кардани маҳсулоти нафтӣ;
- Истеҳсоли хлор;
- Истеҳсоли намакҳо ва кислотаҳои гуногун, доруву дармонҳо;
- Тайёр кардани маводи тарканда;
- Истеҳсоли рангубор;



Расми 45. Тайёркунии маҳлули кислотаи сулфат.



Расми 46. Батареяҳои аккумулятори кислотаи сулфатдор.

- Истеҳсоли селлюлоза;
- Тайёр кардани аккумуляторҳои кислотадор (расми 46);
- Дар соҳаҳои хӯришдиҳии металлҳои сиёҳ ба кор меравад.

#### Кислотаи хлорид — $\text{HCl}$ .

Дар натиҷаи дар об ҳал кардани хлориди гидроген ба даст меояд. Ин моеъи беранг аз об андак вазнин буда, дорои бӯи тунде мебошад (расми 47). Азбаски аз маҳлули ин кислота доимо молекулаҳои хлориди гидроген парида мераванд, ба ҳамин бӯи тунд соҳиб мегардад. Маҳлули кислотаи хлориди концентрдари кислотаи «нигоҳдоранда» ҳам мегӯянд. Сабаби он дар ин аст, ки молекулаҳои паридаистодаи хлориди гидроген дар буғҳои оби дар ҳаво буда ҳал шуда, меғ (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 хоҷагии халқ дар соҳаҳои бисёре, бахусус, дар бахшҳои:

- Хӯриш додани металлҳо;
- Истеҳсоли хлоридҳо;
- Истеҳсоли доруву 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

Расми 47. Гази  $\text{HCl}$ -ро дар об ҳал намуда, ҳосил кардани кислотаи хлорид.



мегардад, об мешавад, ранги зарди қаҳвагини он боис аст, ки ин кислота ро рангин номидаанд, аммо ин хулосаи ғалат мебошад. Маҳлули тозаи кислота беранг мебошад. Кислотаи нитрати сарди концентршуда 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 хоҷагии халқ дар соҳаҳои бисёре, бахусус, дар бахшҳои:

- Истеҳсоли нуриҳои нитрогендор;
- Истеҳсоли пайвастиҳои органикии нитрогендор;
- Истеҳсоли доруву дармон дар тиб;
- Истеҳсоли рангубор;
- Истеҳсоли моддаҳои тарканда;
- Бо усули нитроза истеҳсоли кислотаи сулфат ва ғайра ба кор меравад.



**Ибораҳои тақияҳои:** кислотаи сулфат, кислотаи хлорид, кислотаи нитрат.

**Савол ва супоришҳо:**



1. Кислотаҳои хлорид, сулфат, нитрат дар хоҷагии халқ дар кадом соҳаҳо ба кор мераванд?
2. Кислотаҳои хлорид, сулфат, нитратро дар зиндагонии рӯзмарра бо кадом мақсадҳо истифода мебаранд?
3. Оиди истифодаи кислотаҳои хлорид, сулфат, нитрат дар хоҷагии халқ ва рӯзгор маълумотҳоро ҷамъ оваред.

## 5.5. НАМАКҲО

### § 52. 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 M-атоми металл (ва ё катиони аммоний  $\text{NH}_4$ ); K — бақияи кислота; n — валентии бақияи кислота; m — валентии атоми металл аст.

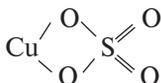
- Дар сурате ки валентии атоми металли дар таркиби намакҳо буда ба валентии бақияи кислота аз ҷиҳати шумора баробар буда бошад, ( $n = m$ ) индексҳо гузошта намешаванд.

Атомҳои металлҳо дар намакҳо бевосита бо пасмондаҳои ё ки бақияи кислотаҳо пайваست шудаанд.

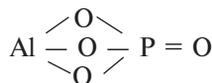
Тасвири эмпирики ва графикии намакҳо мумкин аст ба тарзи зерин ифода ёбанд:



Хлориди  
натрий



Сулфати (II)  
мис



Фосфати  
алюминий

**Номидашавӣ.** Номи намакҳо аз номи атоми металл ва бақияи кислота ба ҳам омадааст (Ҷадв. 13).

Намакҳо

Ҷадвали 13

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
Руҳ	Сулфат	Сулфати руҳ	ZnSO <sub>4</sub>
Аммоний	Нитрат	Нитрати аммоний	NH <sub>4</sub> NO <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	Ацсетат	Ацсетати 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	Гидроксобримид	Гидроксобримиди магний	Mg(OH)Br
Алюминий	Гидроксосулфат	Гидроксосулфати 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 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:  $K_2SO_4$

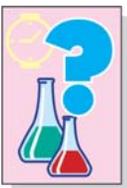
2. Номи намакҳои турш, ки дар таркибашон металлҳои валентнокиашон доимиро доранд, ба шакли зерин ҳосил мешавад: «*номи атоми металл + гидро + номи бақияи кислота*». Агар атоми металл дигаргунёбандаи валентдор бошад ва чандин хел намакҳо ҳосил кунад, баъд аз номи атоми металл валентии он дар даруни қавс бо рақами римӣ нишон дода ва аз паси қавс хатча гузошта, калимаи «*гидро*» изофа мешавад, сипас номи бақияи кислота сабт меёбад:  $Fe(HSO_4)_2$ .

3. Номи намакҳои асосдор, ки дар таркибашон металлҳои валентнокиашон доимиро доранд, дар миёнаҳои номи намаки миёна вожаи «*гидроксо*» изофа мегардад ва шакли зерин ҳосил мешавад: «*номи атоми металл + гидроксо + номи бақияи кислота*». Агар атоми металл 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:  $Fe\ OHSO_4$



**Ибораҳои такягоҳӣ:** атоми металл, бақияи кислота, гид-ро-, гидроксо-, намак.

### **Савол ва супоришҳо:**



1. Намакҳо чӣ гуна моддаҳои яндр?
2. Сохти намакҳои зерин ва номҳои онро бинависед:  $Na_2SO_4$ ,  $K_3PO_4$ ,  $KNO_3$ ,  $CaCl_2$ ,  $MgSO_4$ ,  $Ca(HCO_3)_2$ ,  $(CuOH)_2CO_3$ .
3. Дар зиндагии ҳаррӯза қадом намакҳо ба кор меоянд?
4. Формулаҳои гуногуни намакҳоро нависед, ки дар таркибашон бақияи кислотаи сулфатро дошта бошанд.

## **§ 53. ИФОДАЁБИИ ФОРМУЛАҲОИ НАМАКҲО**

Намакҳо аз пасмондагиҳои кислотаҳо ва асосҳо (атоми металл ё ки аммоний  $NH_4^+$  ва ҳоказо) сохта шудаанд, гуфта пазируфтани меоянд. Ҳангоми тартиб додани формулаҳои намакҳо қоидаи зеринро дар мадди 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 А-пасмондаи асос бошад, К — пасмондаи кислота аст, m — валентии бақияи асос бошад, n — валентии бақияи кислота аст; x — шумораи индексии бақияи 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  $\text{Al}_x(\text{SO}_4)_y$ -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 аст.**
- **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:  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ .**

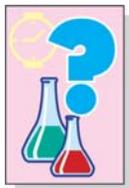
Бо ҳамин усул мумкин аст формулаҳои ҳамаи намакҳоро таҳия сохт.



**Ибораҳои тақягоҳӣ:** формулаи намак, бақияи асос, бақияи кислота, атоми металл, аммоний.

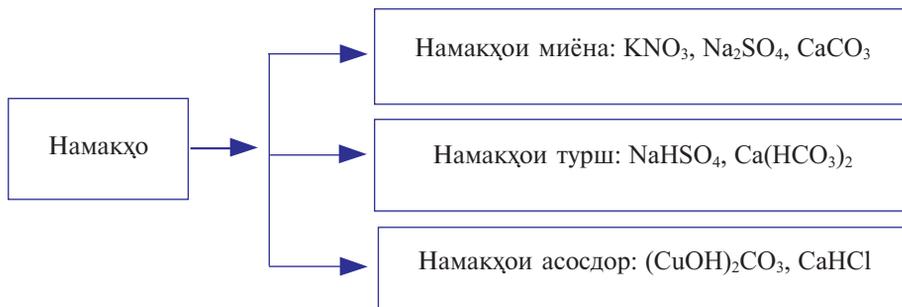
### **Савол ва супоришҳо:**

1. Кадом намакҳоро медонед?
2. Формулаҳои намакҳоро, ки дар таркибашон пасмондаҳои зеринро доранд, тартиб диҳед: 1) гидросомагний ва фосфат; 2) алюминий ва фосфат; 3) мис ва хлорид.
3. Формулаҳои намакҳои зеринро бинависед: сульфати (111) оҳан, дигидрофосфати магний, дигидрохлориди алюминий.
4. Номҳои намакҳои зеринро маънидод намоед ва сохти графикаи онҳоро тасвир кунед:  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ,  $(\text{MgOH})_3\text{PO}_4$ ,  $\text{AlPO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ,  $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{KHS}$ ,  $\text{LiHSO}_4$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})\text{Br}$ ,  $\text{Al}(\text{OH})\text{SO}_4$ .



## § 54. ТОИФАБАНДИИ НАМАҚҲО

НамақҲо аз рӯи тарзи ҳосилшавиашон ва сохташон ба миёна, турш ва асосдор тоифабанди мегарданд.



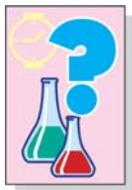
- **Намаки миёна** — моддаҳои мураккаб ҳастанд, аз пасмондаҳои кислота ва атомҳои металл иборатанд, онҳо ҳамаи атомҳои гидрогенро дар таркиби кислота гирифтаанд (фосфати алюминий —  $\text{AlPO}_4$ , хромати калий —  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ , перманганати калий —  $\text{KMnO}_4$ , атсетати натрий —  $\text{CH}_3\text{COONa}$ , оксалати калий —  $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ).
- **Намаки турш** — моддаҳои мураккаб ҳастанд, аз пасмондаҳои кислота ва атомҳои металл иборатанд, онҳо қисман атомҳои гидрогенро дар таркиби кислота гирифтаанд (гидрокарбонати натрий —  $\text{NaHCO}_3$ , гидросулфиди калий —  $\text{KHS}$ , гидросулфати литий —  $\text{LiHSO}_4$ ).
- **Намаки асосдор**: моддаҳои мураккаб ҳастанд, аз пасмондаҳои кислота ва атомҳои металл, инчунин гурӯҳи гидроксид иборатанд. Чунин намақҲо ҳангоми нопурра нейтралгардонии асосҳо тавассути кислотаҳо ҳосил мешаванд (гидроксобромиди магний —  $\text{Mg}(\text{OH})\text{Br}$ , гидросулфати алюминий —  $\text{Al}(\text{OH})\text{SO}_4$ ).

Ҳамчунин намақҲое низ вучуд доранд, ки атомҳои ду металли ҳархеларо доранд, ки бо якдигарашон пайваст буда ва як ҷо вомахӯранд, онҳо **намаки қўша** ном гирифтаанд. Онҳо мумкин аст ҳам дар намуди як формула, ҳам ду формулаи пайваст навишта шаванд: масалан, сулфати калию алюминий (замҷ)  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$  ё ки  $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}(\text{SO}_4)_3$ .

Намаки хуни сурх —  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ , намаки хуни зард —  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  вакилони намақҳои комплекси ба ҳисоб меоянд.



**Ибораҳои тақягоҳӣ:** намак, намаки миёна, намаки турш, намаки асосдор, намаки қўша, намаки комплекси.



### Савол ва супоришҳо:

1. Намакҳо ба кадом тоифаҳо чудо мешаванд?
2. Намакҳои миёнаро чӣ гуна метавон дарёфт намуд?
3. Намакҳои турширо (нордонро) чӣ гуна метавон дарёфт намуд?
4. Намакҳои асосдорро чӣ гуна метавон дарёфт намуд?
5. Намакҳои қўша дорои кадом сохт мебошанд?

## § 55. ҲОСИЛ КАРДАНИ НАМАКҲО ВА ХУСУСИЯТҲОИ ОНҲО

### Ҳосилкунии намакҳо.

Намакҳоро бо усулҳои гуногун ҳосил кардан мумкин аст. Дар ҷадвали зерин усули дарёфти намакҳо оварда шудааст.

Ҷадвали 14

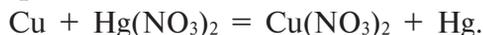
#### Ҳосил кардани намакҳо

Моддаҳо	Металлҳо	Оксидҳои асосдор	Асосҳо (ишқорҳо)	Намакҳо	Ғайри-металлҳо
Нометаллҳо (ба ғайр аз O <sub>2</sub> )	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:  $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ .

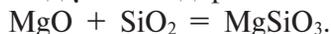
3. Аз таъсирпазирии металл бо намак:



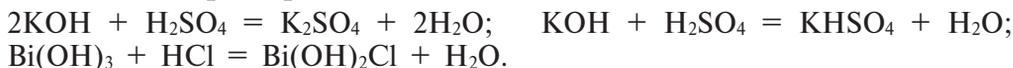
4. Аз таъсирпазирии металлҳои ҳосилкунандаи оксиди амфотерӣ бо ишқорҳо:  $\text{Zn} + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ .

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:



7. Аз таъсирпазирии асосҳо бо кислотаҳо:



8. Аз таъсирпазирии асосҳо бо оксидҳои кислотадор:



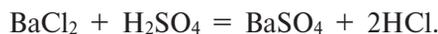
9. Аз таъсирпазирии ишқорҳо бо намакҳо:



10. Аз таъсирпазирии ишқорҳо бо ғайриметаллҳо:



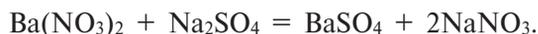
11. Аз таъсирпазирии намакҳо бо кислотаҳо:



12. Аз таъсирпазирии намакҳо бо оксидҳои кислотадор:



13. Аз таъсирпазирии намакҳо бо намакҳо:



14. Аз таъсирпазирии намакҳо бо ғайриметаллҳо:



### **Хусусиятҳои физикӣ.**

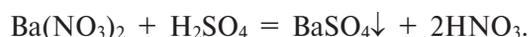
Намакҳо — моддаҳои сахт, ки дорои сохти кристаллии сахт ва рангҳои гуногун буда, дар об қобилияти гуногуни ҳалпазирӣ доранд. Дар таркиби намакҳо мумкин аст оби кристаллизатсияшуда бошад (расми 48).

**Хусусиятҳои кимиёвӣ.** Намакҳо аз ҷиҳати кимиёвӣ моддаҳои фаъол буда, ба дигаргуниҳои бисёре дучор мешаванд.

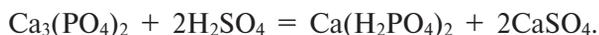
1. Намакҳо бо ишқорҳо таъсирпазир мешаванд: намаки нав ва асоси нав ё ки намаки асосдор ҳосил мегардад:



2. Намакҳо бо кислотаҳо таъсирпазир мешаванд: кислотаи нав ва намаки нави миёна ҳосил мешавад:



Намаки турш ва миёна ҳосил мешавад:

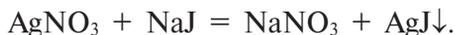




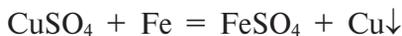
Расми 48. Намунаҳои намакҳо: сулфати мис  $\text{CuSO}_4$  ва купуриси миси дорои оби кристаллизатсияшуда  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (2).

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 бишавад, чунин реаксияҳои боҳамивазшавӣ то ба охир анҷом мегирад (расми 49).



4. Намакҳо бо металлҳо таъсирпазир мешаванд: намаки нав ва металл ҳосил мешавад. Дар қатори фаъолиии металлҳо ҳар як метали қарорёфта аз метали дар тарафи ростии 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.



5. Баъзе намакҳо ҳангоми тафсонидан майда мешаванд:

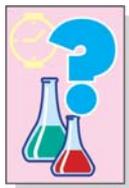


Расми 49. Аз  $\text{AgNO}_3$  ва  $\text{NaI}$  ҳосилшавии таҳшини  $\text{AgI}$ .

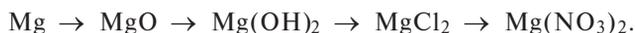
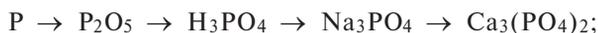


**Ибораҳои тақягоҳӣ:** намак, асос, кислота, оксиди асосдор, оксиди кислотадор, оксиди амфотерӣ, металл, ғайриметалл.

### **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 + сульфати натрий; 4) хлориди алюминий + гидроксиди калий.
3. Муодилаҳои реаксияҳои зеринро, ки имкони ба амал баровардани дигаргуниҳоро медиҳанд, висед:



4. Намаки сульфати барийро бо кадом усул ба даст овардан мумкин аст? Муодилаи реаксияро бинависед.

## **§ 56. ИСТИФОДАИ НАМАКҲОИ МУҲИМТАРИН**

Дар байни моддаҳои мураккаб аз ҳама паҳнғаштатарин ва дар хоҷагии халқ бисёр истифодабаранда аз моддаҳои аорганикӣ намакҳо мебошанд, барои дар рӯи Замин ба таври меъерӣ рӯй додани ҷараёнҳои ҳаёти аҳамияти онҳо хеле бузург аст.

Организми инсон мувозинати намакро барои доимо нигоҳ доштан мӯҳтоҷ аст ва нисбат ба массаи умумии организм 5,5 % намакҳои ҷарҳела ҳамин вазифаро адо мекунанд. 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, яққоя бо он намакҳо низ организмро тарк мекунанд, 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 доруву дармон истифода мешаванд.

Намакҳое, ки дар таркибашон гурӯҳи металлҳои азот, фосфор, калий, сулфур, калсий, натрий ва дигар микроэлементҳоро доранд, дар

соҳаҳои кашоварзӣ ҷиҳати истеҳсоли нуриҳо, воситаи мубориза бар зидди ҳашароти зараррасон, афзоишдиҳандаи ҳосилдорӣ ба таври васеъ мавриди истифода қарор мегиранд.

Карбонатҳо ва силикатҳо дар корҳои сохтмон бо мақсадҳои гуногун кор фармуда мешаванд.

### **Хлориди натрий $\text{NaCl}$ .**

Намаки ош дар рӯзгор ҳамеша даркор аст, мо инро хеле хуб медонем.

Намаки ош дар саноат барои тайёр кардани хлор, ишқор, гирифта-ни металли натрий, дар тиб баҳри ба даст овардани маҳлулҳои физиологӣ ба кор меравад.

### **Карбонати калсий $\text{CaCO}_3$ .**

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 ба тарзи сунъӣ истеҳсол мешавад.

Дар саноат барои ҳосил кардани металлҳои гуногун ҳам аз намакҳои истифода мебаранд. Масалан, аз намакҳои сулфиддори оҳан чӯян ва пӯлод ба даст меоваранд.

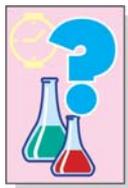
Дар ҳудуди республикаи мо дар хоҷагии халқ бо мақсадҳои гуногун намакхоро ба кор мебаранд, захираҳои табиӣ ин гуна намакҳо кашф гардидаанд.

- **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 Хўҷаикон, Тубокат, Борсаkelмас, Бойбичакон, Оққалъа истихроҷ карда мешавад.**
- **Фосфорит ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ) аз конҳои Қизилқуми Марказӣ, Қорақат, Ҷетитови Шимолӣ дарёфт мешавад.**
- **Намакҳои сулфиди як қатор металлҳои ранга аз конҳои табиӣ Алмалиқ истихроҷ мегардад. Аз онҳо барои истеҳсоли металлҳо, сулфур ва пайвастаҳои кимиёвӣ ҳархела истифода мебаранд.**



**Ибораҳои тақягоҳӣ:** намакҳо, карбонатҳо, силикатҳо, мәрмар, 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 «сӯзандоруи гарм» дору тайёр карда мешавад, намаки онро аз оҳаксанг (хлориди калсий) ва дигар манбаъҳо чи тавр дарёфт мекунад?
4. Яке аз усули дарёфти селитраи калсийдор — кислотаи нитрати моеъшударо бо оҳаксанг нейтрал месозанд. Дар чунин маврид кадом реаксия рӯй медиҳад, муодилаи онро бинависед.
5. Дар зер номҳои техники ва формулаҳои намакҳоеро, ки дар хоҷагии халқ ба таври васеъ ба кор бурда мешаванд, дода шудааст:

Содаи ошомидани —  $\text{NaHCO}_3$ ;

Содаи беоб —  $\text{NaCO}_3$ ;

Бӯр, мәрмар, оҳаксанг —  $\text{CaCO}_3$ ;

Поташ —  $\text{KCO}_3$ ;

Ляпис —  $\text{AgNO}_3$ .

Номҳои кимиёвии онҳоро нависед.

**СУПОРИШҶОИ ТЕСТӢ ДОИР БА БОБИ V**

**1. Кадоме аз оксидҳои зерин бо об ба реаксия даромада кислота ҳосил мекунад?**

- |                              |                             |                              |                     |                   |
|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------|-------------------|
| 1. $\text{K}_2\text{O}$ .    | 2. $\text{P}_2\text{O}_5$ . | 3. $\text{SO}_3$ .           | 4. $\text{SiO}_2$ . | 5. $\text{HgO}$ . |
| 6. $\text{Al}_2\text{O}_3$ . | 7. $\text{CO}_2$ .          | 8. $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . |                     |                   |
| А. 1, 6, 8.                  | В. 2, 3, 4.                 | С. 2, 3, 7.                  | Д. 5, 6, 7, 8.      |                   |

**2. Кадоме аз оксидҳои зерин бо кислотаҳо ба реаксия медарояд?**

- |                           |                    |                   |                             |                    |
|---------------------------|--------------------|-------------------|-----------------------------|--------------------|
| 1. $\text{K}_2\text{O}$ . | 2. $\text{CO}_2$ . | 3. $\text{MgO}$ . | 4. $\text{P}_2\text{O}_5$ . | 5. $\text{SO}_2$ . |
|---------------------------|--------------------|-------------------|-----------------------------|--------------------|

6.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

7.  $\text{BaO}$ .

A. 2, 4, 5.

B. 2, 5, 6.

C. 1, 3, 6, 7.

D. 1, 2, 5, 7.

**3. Дар кадоме аз пайвастаҳои зерин, ки ба миқдори якхела гирифта мешаванд, миқдори оҳан бештар аст?**

A.  $\text{FeO}$ .

B.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

C.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

D.  $\text{FeSO}_4$ .

**4. Гидроксиди (II) мис бо кадом усул гирифта мешавад?**

A. ба мис таъсир расондани об.

B. ба оксиди мис таъсир расондани об.

C. ба намакҳои дар об ҳалшавандаи мис таъсир расондани ишқор.

D. ба намаки дилхоҳи мис таъсир расондани кислота.

**5. Гидроксиди калсийро бо кадом роҳҳо ба даст овардан мумкин аст?**

A. ба металли калсий таъсир расондани об.

B. ба оксиди калсий таъсир расондани об.

D. ба намаки дилхоҳи калсий таъсир расондани кислота.

C. Ҷавобҳои А ва В дуруст аст.

**6. Барои нейтрал кардани маҳлули дорандаи 2 г гидроксиди натрий чанд мол кислотаи сулфат даркор аст?**

A. 1.

B. 0,5.

C. 0,25.

D. 0,025.

**7. Хусусияти кимиёвии кислотаи сулфат дар кадом ҷавоб дуруст ифода ёфтааст?**

A. бо металли Zn ба реаксия медарояд.

B. бо  $\text{SiO}_2$  ба реаксия медарояд.

C. бо  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  ба реаксия даромада, водород ҳосил мекунад.

D. бо  $\text{P}_2\text{O}_5$  ба реаксия медарояд.

**8. Дар кадоме аз кислотаҳои зерин валентии элементи ҳосилкунандаи кислота ба панҷ баробар аст?**

A.  $\text{H}_2\text{SO}_3$ .      B.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .      C.  $\text{H}_2\text{PO}_4$ .      D.  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ .

**9. Чй тавр метавон мушаххас намуд, ки маҳлули беранг маҳлули кислота мебошад?**

A. Таъмашро чашида мебинанд, турш бошад, маҳлули кислота аст.

B. Таҳти таъсири лакмус ранги сурх ҳосил мекунад.

C. Таҳти таъсири маҳлули фенолфталеин гулобиранг ҳосил мешавад.

D. Маҳлули метилзаргулдори он чакконида шавад, ранг ҳосил намешавад.

**10. 5 г  $\text{CaCO}_3$ -ро тафсониди чанд г  $\text{CaO}$  гирифтани мумкин аст?**

A. 5,6 г.

B. 2,8.

C. 1,4.

D. 0,7.

# БОБИ VI

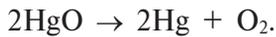
## ИРТИБОТИ БАЙНИҲАМДИГАРИИ ГЕНЕТИКИИ ОКСИДҲО, АСОСҲО, КИСЛОТАҲО ВА НАМАКҲО

### § 57. ГИРИФТАНИ ОКСИД, АСОС, КИСЛОТА ВА НАМАКҲО

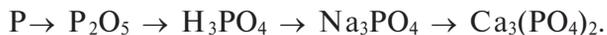
Дар байни пайвастаҳои кимиёвӣ иртиботи генетикӣ мавҷуд аст. Аз моддаҳои оддӣ моддаҳои мураккабро гирифтани мумкин аст:



Аз моддаҳои мураккаб моддаҳои оддиро гирифтани мумкин аст:



Аз моддаҳое, ки ба як синф тааллуқ доранд, моддаҳои мутааллиқ ба дигар синфҳоро 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:



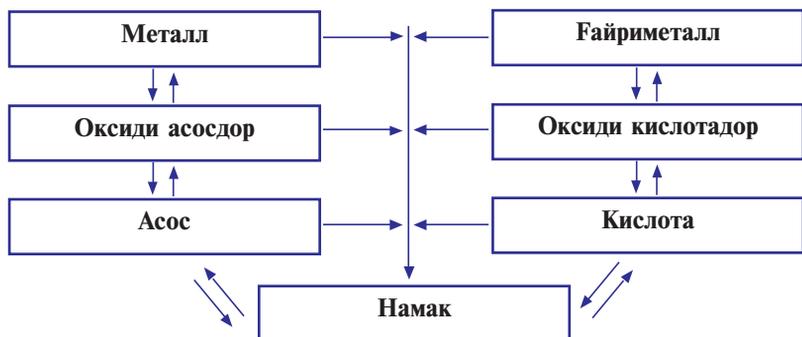
Аз таъсирпазирии калсий бо об гидроксиди калсий гирифтани мумкин ва онро бо  $CO_2$  ба реаксия дароварда, аз он намаки  $CaCO_2$  ба даст меоваранд. Ин намак ҳангоми тафсонидан парчаву майда мешавад ва ангидриди карбонат, оксиди калсий ҳосил мекунад. Аз онҳо боз карбонати калсийро ба даст овардани мумкин аст:



Маълум бодо, ки иртиботи генетикӣ дар байни моддаҳои оддӣ ва синфҳои дигари моддаҳои аорганикӣ мавҷуд будааст. Дар ҳоле ки ир-

тиботи (алоқамандии) генетикиро медонем, аз як намуди моддаҳо ба даст овардани моддаҳои дигар ва боз аз онҳо ҳосил кардани моддаҳои нахустин имконпазир будааст.

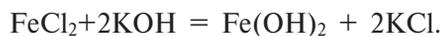
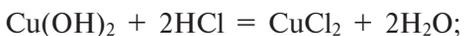
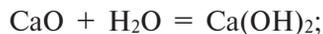
Дар байни синфҳои асосии моддаҳои аноорганикӣ мавҷудияти вобастагии генетикиро дар намуди схема ифода кардан мумкин аст:



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 оксид ва намакҳо ё ки баръакс аз оксид ва намакҳо кислотаҳоро гирифттан мумкин аст:

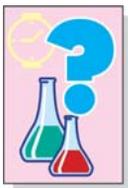


Алоқамандии байниҳамдигарии пайвастагиҳо ва дигаргуниҳои онҳо ягонагии таркиби элементи моддаро тасдиқ менамояд.



**Ибораҳои таҷағоҳӣ:** алоқамандии генетикӣ, моддаи оддӣ, моддаи мураккаб, металл, ғайриметалл, оксид, асос, кислота, намак.

### **Савол ва супоришҳо:**



1. Қадом моддаҳо байни худ таъсирпазиранд: оксиди (II) мис, кислотаи сулфат, гидроксиди калсий, оксиди (IV) карбон, гидроксиди сурб, гидроксиди натрий. Муодилаҳои реаксияро нависед.
2. Металлҳо ба қадом синфҳои пайвастаҳо таъсирпазир аст? Муодилаҳои реаксияи дахлдорро нависед.
3. Пайвастагиҳои қадом синф байни худ таъсирпазир гашта, намакҳо ҳосил мекунанд? Муодилаҳои реаксияро нависед.
4. Дар матни мавзӯӣ схема дода шудааст, аз рӯи он иртиботи генетикӣ байни пайвастаҳои оҳан ва рӯҳро дар шакли муодилаи реаксия дароварда нависед.



### **Машғулотии амалии 8.**

## **ҲАЛЛУ ФАСЛИ МАСЪАЛАҲОИ ТАҶРИБАВӢ АЗ РӢИ УМУМИГАРДОНИИ ДОНИШҶО ОИД БА СИНОҶОИ 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 амнияти кор 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 бирасонед. Муодилаи реаксияро нависед.

**Масъалаи 3.** Ба шумо 3-то пробиркаи рақамдор, ки маҳлулҳои бе-ранг доранд, дода шудааст. Ҷи тавр мумкин аст аниқ қард, ки дар қадом пробирка хлориди натрий, кислотаи сулфат, натрии ҳӯранда мавҷуд аст? Муодилаҳои реаксияро нависед.

**Масъалаи 4.** Дигаргуниҳои зеринро ҷиҳати амалӣ сохтани таҷрибаҳои зарурӣ ба ҷо оваред:



Муодилаҳои реаксияи заруриро нависед.

**Масъалаи 5.** Ба Шумо дар 3-то пробирка маҳлулҳои сода, шишаи моеъ, содаи каустикиро доданд. Бо қўмаки реаксияҳои дахлдор ҳар як моддаро аниқ кунед. Муодилаи реаксияро нависед.

**Масъалаи 6.** Дар сето зарф бӯр, оҳаки шукуфон, алебастр дода шудааст, дар кадом зарф чӣ гуна масолеҳи сохтмонӣ вучуд дорад, аниқ кунед. Муодилаи реаксияро нависед.

**Масъалаи 7.** Карбонати калий, хлориди алюминий ва сульфати натрий дода шудааст. Фақат аз якто реактив истифода бурда роҳи ҷудокунии онҳоро ёбед. Муодилаи реаксияро нависед.

**Масъалаи 8.** Дар се пробирка хоҳаҳои хушки сулфиди натрий, сулфит ва намакҳои сулфат дода шудаанд. Усули аниқ кардани онҳоро ёбед. Муодилаи реаксияро нависед.

**Масъалаи 9.** Дар се пробирка маҳлулҳои намакҳои хлориди натрий, бромид ва йодид ҳастанд. Дар кадом пробирка мавҷудияти кадом маҳлули намакро бо ду усул аниқ намоед.

**Масъалаи 10.** Дар сето зарф маҳлулҳои концентратсияшудаи кислотаҳои сулфат, нитрат ва хлорид дода шудаанд, аммо оё дар ихтиёри шумо фақат бо роҳи истифода аз пораҳои мис аниқ кардани онҳо вучуд дорад? Муодилаи реаксияро нависед.

Барои ҳар як кори иҷрокардаатон-масъалаҳои таҷрибавӣ ҳисобот тайёр кунед.

**Аз рӯи 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 номгузори карда, тартиби иҷрои он мухтасар эзоҳ дода мешавад. Дар ҷараёни иҷрои кор расми таҷҳизоти истифогардида кашида мешавад. Аз рӯи ҳодисаҳои содиршуда хулосаҳои таҳия намудан.
4. Муодилаи реаксияи содиргаштаро нависед.
5. Дар давоми кор аз рӯи натиҷаҳои ба дастмада хулосаҳои ниҳой таҳия кардан.

## СУПОРИШҶОИ ТЕСТӢ ДОИР БА БОБИ VI

**1. Моддаи «А»-ро дар схема нишон диҳед  $Fe \rightarrow «А» \rightarrow Fe(OH)_2$ .**

A. FeO.            B. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.            C. FeCl<sub>2</sub>.            D. FeSO<sub>4</sub>.

**2. Дар тағйироти зерин моддаҳои «А» ва «В»-ро аниқ кунед:**

$A \rightarrow B \rightarrow CuCl_2 - Cu(OH)_2 \rightarrow B \rightarrow A$ .

A. Cu ва CuO.    B. CuO ва Cu.    C. Cu ва Cu<sub>2</sub>O.    D. Cu<sub>2</sub>O ва Cu.

**3. Дар кадоме аз моддаҳои зерин фақат як дигаргунӣ дароварда,  $\text{CuCl}_2$  -ро оё ба даст даровардан мумкин аст?**

1.  $\text{Cu}$ .                      2.  $\text{CuS}$ .                      3.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ .                      4.  $(\text{Cu}(\text{OH})_2)_2 \text{CO}_3$ .

A. 1.                      B. 1,2.                      C. 1,2,3.                      D. 1,2,3,4.

**4. Кислотаи сулфат бо кадоме аз моддаҳои зерин ба реаксия мебарояд?**

1.  $\text{Zn}$ .                      2.  $\text{ZnO}$ .                      3.  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ .                      4.  $\text{ZnS}$ .

A. 1,2,3,4.                      B. 1,2,3.                      C. 1,2.                      D. 1.

**5. Барои гирифтани хлориди рух кадоме аз инҳо бояд таъсир расонад?**

1.  $\text{HCl}$ .                      2.  $\text{CuCl}_2$ .                      3.  $\text{HgCl}_2$ .                      4.  $\text{NaCl}$ .

A. 1.                      B. 2,3.                      C. 2,3,4.                      D. 1,2,3.

**6. Дар натиҷаи кадоме аз реаксияҳои зерин намак ҳосил мешавад?**

A. Сулфиди натрий + кислотаи хлорид.

B. Калсий + Об.

C. Оксиди (II) мис + гидроген.

D. Малахит, (тафсонидан)  $\rightarrow \dots$

**7. Ба металли натрий ё ки оксиди натрий бо об таъсир расонда гидроксидаи натрийро ҳосил кардан мумкин аст. Айнан бо ҳаминам роҳ гидроксидаи (II) мисро оё гирифтани мумкин аст?**

A. Не. Гирифтани мумкин нест.

B. Мис ва оксиди (II) мисро тафсонидан ба даст овардан мумкин аст.

C. Агар об дар ҳолати буғи ҷӯшон бошад, гирифтани мумкин аст.

D. Ба тарошаи мис оби ҷӯшон ва ба оксиди (II) мис бо оби хунук таъсир расонда, ба даст овардан мумкин аст.

**8. Барои гузаронидани реаксия  $12, 8$  г мис гирифта мешавад ва дигаргунҳои зерин ба амал бароварда мешавад:**

$\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$ . Дар интиҳои дигаргунҳои оё  $12, 8$  г миси барои реаксия зарурӣ ба даст меомада бошад?

A. Не.  $6,4$  г мис ҳосил мешавад.

B. Не.  $64$  г мис ҳосил мешавад.

C. Оре.  $12,8$  г мис ҳосил мешавад.

D. 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:



A. Fe ва Fe(OH)<sub>2</sub>.

B. Fe(OH)<sub>2</sub> ва Fe.

C. FeCO<sub>3</sub> ва FeCl<sub>2</sub>.

D. FeS ва Fe(OH)<sub>3</sub>.

10. Барои нейтрал кардани маҳлули ишқори аз 12,4 г оксиди натрий ҳосилшуда дар шароити мўътадил чӣ миқдор литр ангидриди карбонати ченшуда лозим аст?

A. 22,4.

B. 44,8.

C. 2,24.

D. 4,48.

11. Аз моддаҳои поёнӣ фақат якто тағйирот намуда, туршӣ гирифтани мумкин аст:

1 — SO<sub>3</sub>, 2 — K<sub>2</sub>O, 3 — Cu(OH)<sub>2</sub>, 4 — P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>,

5 — CO<sub>2</sub>, 6 — CaCl<sub>2</sub>, 7 — MgO, 8 — H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

A. 1, 4, 7.

B. 1, 2, 4, 5, 7.

C. 3, 6, 8.

D. 2, 3, 6, 7.

12. Агар 8 г оксиди (II) мис чўшонда шавад, чӣ қадар маъдани мис ҳосил мегардад:

A. 6, 4 г.

B. 1, 6, 2.

C. 9, 8, 2.

D. 3, 4 г.



## КОРҲОИ ЛАБОРАТОРӢ



### Кори лаборатории 1.

### ШИНОСОӢ БО МОДДАҶОИ ХУСУСИЯТҶОИ ФИЗИКИАШОН ГУНОГУН

Дар ҷараёни омӯзиши фанни кимиё бо моддаҳо мулоқот ба амал меояд. Ҳангоми омӯхтани хоссаҳои моддаҳо ба дараҷаи кифояткунанда таърифи пурра додан ба онҳо аҳамияти муҳим дорад.

Хусусиятҳои моддаҳои Шумо ҳастанд, ба таври зерин ҷадвал тартиб дода сабт намоед.

Номи модда	Ҳолати агрегатӣ	Ранги он	Бӯи он	Зичии он	Ҳалпазири-яш дар об	Сахтии он	Т <sub>ч</sub>
Намаки ош							
Шакар							
Содаи ошомидани							
Купороси мис							
Алюминий							
Рух							
Оҳан							
Мис							
Об							
Спирт							
Сулфур							
Йод							

1. Сохти ҳолати агрегатии модда дар шароити маъмули, яъне газ, моеъ ё ки сахт аниқ карда мешавад.
2. Ранги модда дар равшании оддӣ ба таври визуали (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) ковокии биниро ба амал оварад).
4. Ҳангоми аниқ кардани зичии моддаҳо аз донишҳои андӯхтаатон аз фанни физика баҳра баред.
5. Барои донишҷӯи 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 қобили 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 ҷўшиш, моеъшавии моддаро тавассути истифода аз маълумотномаҳо ёфта дар ҷадвал сабт намоед.
8. Таъми моддаи намаълумро ҳаргиз начашед!
9. Хусусияти моддаи ба Шумо додашударо ба тартиби зерин маънидор намоед:
  - Номи модда.
  - Ҳолати агрегатӣ.
  - Ранги он.
  - Ранг кардан.
  - Зичии он.
  - Ҳалпазириаш дар об.
  - Сахтияш.
  - Ҳароратҳои ҷўшиш ва моеъшавиаш.



## Кори лаборатории 2.

### ҲОДИСАҲОИ ФИЗИКӢ

1. Об кардани парафин (шамъ).

2 см аз шамъи дар рӯзгор ба корравандаро бурида гиред. Пораи шамъро ба косачаи чинӣ андохта, дар лампаи спиртӣ тафсонед. Шамъи обшударо хунук кунед. Ҳодисаи рӯйдодаро эзоҳ диҳед.

2. Дар об ҳал кардани намаки ош ва буғ кардани маҳлул.

Як чойқошӯқ аз намаки ош гирифта ба стакани, ки каме об дорад, андозед ва обшавии намакро тамошо кунед. Аз маҳлули ба даст омада ба косачаи чинӣ андохта омехта карда бо лампаи спиртӣ тафсонед. Бо

пайдоиши кристаллҳои намак дар косача ҳамоно 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. *Даргирифтани коғаз, спирт, газ, чӯби гӯгирд.*

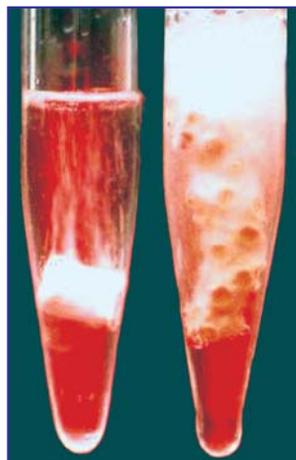
Чӯби гӯгирдро даргиронед ва тавассути он пораи коғаз, пилтаи лампаи спиртӣ, горелкаи газро оташ диҳед. Алангаро тамошо кунед. Қадом ҳодиса рӯй додааст, онро эзоҳ диҳед.

2. *Пластинкаи мис ё ки нахи мисинро дар алангаи лампаи спиртӣ тафсонидан.*

Ба намуди берунии пластинкаи мис ё ки нахи мисин тавачҷӯх кунед. Пластинкаро (нахро) бо чангак дошта дар алангаи лампаи спиртӣ тафсонед. Доғҳои сиёҳи ҳосилаи онро тарошида рӯи коғаз гиред. Боз тафсонед ва доғҳои сӯхтаро тарошида бигиред. Ин ҷараёнро чандин бор анҷом диҳед. Моддаи сиёҳангро 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 50). Лахчаи фурузонро ба он дароред, эҳтиёткорона амал намоед то лахчаи фурузон ба моеъи дохили пробирка нарасад. Ҳодисаи рӯйдодаро тавзеҳ диҳед.



Расми 50. Таъсири кислотаи хлорид ба бӯр.





#### Кори лаборатории 4.

### МОДДАҶОИ ОДДӢ ВА МУРАККАБ. МЕТАЛЛҶО ВА ҒАЙРИМЕТАЛЛҶО

1. Бо намунаҳои минералҳо, чинсҳои кӯҳӣ, металлҳо ва ғайриметаллҳо ошно мешавед.

Аз маҷмӯи махсуси таҳти дастраси Шумо зарфҳои ёрлиқадор чинда шудаанд, дар дохили онҳо минералҳо, чинсҳои 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 ғайриметаллиро ҷудо кунед. Дар асоси кадом хусусиятҳо онҳоро ҷудо кардаед, тавзеҳ бидиҳед.



#### Кори лаборатории 5.

### НАМУДҶОИ РЕАКСИЯҶОИ КИМИЁВӢ

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 (даҳнаҷ)*

Ба пробирка моддаи сабзгунеро бо номи малахит, ки онро ба тоҷикӣ даҳнаҷ мегӯянд, андохта, пробиркаро дар штатив маҳкам мекунем. Қисми моддадори 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. Мехи оҳанини тозашударо ба ришта баста ба дохили маҳлул фароред. Баробари гузашти 2—3 дақиқа мехро кашида гиред. Дигаргуниеро, ки

дар рӯи мех ба вуқӯ пайваستاаст, фаҳмонед. Ба пробирка каме аз та-рошаҳои оҳанро андозед. Баъди андаке ба дигаргунии ранги маҳлул эътибор диҳед. Муодилаи реаксияро нависед.



### Кори лаборатории 6.

## ШИНОСОӢ БО НАМУНАӢОИ ОКСИДӢО

Бо намунаҳои оксидҳои дастраси Шумо шинос шавед. Ба ҳолати агрегати, ранг ва бӯи эътибор диҳед. Ҷадвали зеринро ба дафтартон рӯбардор карда, онро пур кунед.

Номи модда	Формулаи кимиёӣ	Ҳолати агрегати	Рангаш	Бӯяш



### Кори лаборатории 7.

## ШИНОСОӢ БО ХЕЛӢОИ ГУНОГУНИ СӢЗИШВОРИӢО ВА УСУЛӢОИ ИСТИФОДАИ БОСАМАРАИ ОНӢО

Намунаҳои ҳархелаи сӯзишвориро, ки дастраси шумост, бодикқат аз назар гузаронед. Хусусиятҳои физикии сӯзишвории мавриди назарро дар ҷадвал нависед, мустақилона онро пур кунед.

Усулҳои истифодаи сӯзишворӣ ва чораҳои эминии онро баён кунед.



### Кори лаборатории 8.

## ӢОСИЛ КАРДАНИ ГИДРОГЕН БАРОБАРИ ТАӢСИР РАСОНДАН БА МАӢЛУЛИ КИСЛОТА ТАВАССУТИ РУӢ

1. Ба пробирка оҳиставу сокин 4—5-то порачаи 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 наии газгузаронро устувор кунед. Баъди баромадани ҳаво аз пробирка гидрогени ҷудошуда-истодаро эҳтиёткорона баробари риоя ба қоидаҳои беҳавфи даргиронед.

2. Баъди он ки ҷудошавии ҳубобҳои газ бас мешавад, аз маҳлул якчанд чакра гирифта ба болои шиша чаконед ва дар лампаи спирти оҳиставу сокин тафсонед. Дар болои шиша доғҳо мемонанд, ба он эътибор диҳед. Кадом моддаи нав ҳосил шуд?



### Кори лаборатории 9.

## ТАЪСИРИ БАЙНИҲАМДИГАРИИ ГИДРОГЕН БО ОКСИДИ МИС (II) ВА ОМУЊТАНИ АҲАМИЯТИ АМАЛИИ ИН РЕАКСИЯ

Тавре ки ҳангоми кори лаборатории 8 гидроген гирифта будед, боз ҳамон корро кунед. Гидрогени ҷудошударавандаро бо ёрдами наии газгузарон ба пробиркаи оксиди (II) мисдор равона кунед. Қисми оксиди (II) мисдори пробиркаро дар алангаи лампаи спирти 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 резед 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 мл 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 ҷадвали

нишондиҳандаҳои индикаторҳо муқоиса намоед (расми 51).

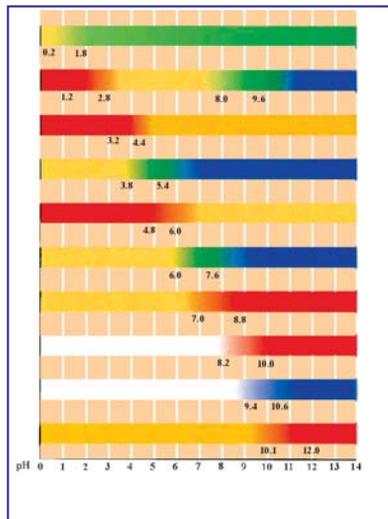
2. Таъсири байниҷадигарии об ва оксиди (V) фосфор, дигаргунагии ранги индикаторҳо дар маҳлулҳои ҳосилшуда.

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 индикаторҳоро биёмузед.

3. Таъсири оксиди (II) мис ба об.

Ба пробирка андаке майдаҳои (ре-заҳои) 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 ҳулоса бароред.



Расми 51. Нишондиҳандаҳои индикаторҳо.



### Кори лаборатории 11.

## ТАЪСИРИ БАЙНИҲАМДИГАРИИ АСОСҲОИ ДАР ОБ ҲАЛНАШАВАНДА БО КИСЛОТАҲО

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 ранги маҳлулҳо эътибор диҳед.
3. Ба пластинкаҳои шишагин аз ҳамин маҳлулҳо 2—3 чакра чаконед ва онро бухор намоед. Дар пластинка моддаҳои кристаллӣ боқӣ мемонанд, дар бораи онҳо чиро медонед? Муодилаҳои реаксияро нависед.



### Кори лаборатории 12.

#### ПОРЧАШАВИИ ГИДРОКСИДИ МИС (II) ҲАНГОМИ ТАФСОНИДАНИ ОН

Ба пробирка гидроксиди (II) мис андохта, даҳони онро каме нишебтар намуда ба штативи оҳанин устувор кунед.

Пробиркаро эҳтиёткорона тафсонед. Чиро пай бурлед?

Ба ранги моддаи нахустин, ба чакраҳои об дар деворҳои пробирка эътибор диҳед.

Баёни ҳодисаҳои мушоҳидакардаатон, расми асбоби тайёркардашуда-ро ба дафтарадон кашед. Муодилаҳои реаксияро нависед. Муодилаҳои реаксияи порчашавиро ҳангоми тафсонидани асосҳои дар об ҳалнопазир нависед.



### Кори лаборатории 13.

#### РЕАКСИЯИ НЕЙТРАЛШАВИ

1. Ба косачаи чинии 5 мл аз маҳлули гидроксиди 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 спирти бо асочаи шишагин омехта кунед ва тафсонед. Намаки ҳосилшударо аз зери чашм гузаронед.

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 метилзаргулдор чакконед. Ба тағйирёбии ранги индикаторҳо эътибор диҳед (Расми 52).

Таҷрибаи болоиро бо маҳлули кислотаи сулфат низ такрор кунед.

Индикаторҳо — маҳлулҳои кислотаи лакмусдор ва метилзаргулдор ба кадом ранг меагароянд, онро дар хотир нигоҳдоред.



Расми 52. Индикаторҳоро аз растаниҳо ҳам ҳосил кардан гирифтани мумкин.



### Кори лаборатории 15.

## ТАЪСИРИ БАЙНИҲАМДИГАРИИ КИСЛОТАҲО БО МЕТАЛЛҲО

1. Сето пробирка гиред. Ба пробиркаи 1 руҳ, ба пробиркаи 2 оҳан, ба пробиркаи 3 пораи 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 спирти 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!

## МУНДАРИЧА

### Боби I. Мафҳумҳо ва қонунҳои асосии кимиё

§1. Фанни кимиё ва вазифаҳои он. Таърихи ривожёбии он ҳамчун фан .....	3
§2. Саҳми олимони кимиёгари Ўзбекистон дар рушди фанни кимиё .....	5
§3. Модда ва хусусиятҳои он .....	9
<i>Машғулотҳои амалии 1.</i> Шиносой бо қоидаҳои беҳатарию меҳнат зимни кор бо қиҳозоти хонаи кимиё .....	10
<i>Машғулотҳои амалии 2.</i> Усули истифодаи штативи лаборатория, лампаи спирти, горелкаҳои газӣ, омӯхтани сохти аланга .....	12
§4. Таълимоти атом-молекуляр. Мавҷудияти воқеии атом ва молекулаҳо. Элементи кимиёвӣ, ишораи (нишонаи) кимиёвӣ .....	16
§5. Андозаҳои атомҳо. Массайи нисбӣ ва мутлақӣ (абсолютӣ) он .....	19
§6. Моддаи кимиёвӣ — пайвастагии атом ва молекулаҳо .....	20
§7. Моддаҳои молекулярӣ ва номолекулярӣ .....	22
§8. Моддаҳои соф ва омехта .....	23
<i>Машғулотҳои амалии 3.</i> Тоza қардани намаки оши ифлосшуда .....	25
§9. Моддаҳои оддӣ ва мураккаб .....	26
§10. Ҳолатҳои агрегатии модда .....	28
§11. Формулаи кимиёвӣ ва ҳулосаҳои аз он баровардашуда. Валентӣ. Мафҳум дар бораи индексҳо .....	30
§12. Андозаҳои молекулаҳо, массайи нисбӣ ва абсолютӣ онҳо. Массайи мол ва моляр. Доимии Авогадро .....	33
§13. Хусусиятҳои моддаҳо: дигаргуниҳои физикӣ ва кимиёвӣ .....	35
§14. Шартҳои пешбурди реаксияҳои кимиёвӣ. Баробариҳои (муодилаҳои) реаксияи кимиёвӣ. Коэффитсиентҳо .....	37
§15. Қонуни доимияти таркиб .....	40
§16. Қонуни нигоҳдошти масса .....	42
§17. Қонуни эквивалентӣ .....	43
§18. Қонуни Авогадро. Ҳаҷми молярӣ .....	45
§19. Навъҳои реаксияи кимиёвӣ. Энергияи кимиёвӣ .....	47
<i>Ҳаллу фасли масъалаҳо доир ба боби 1</i> .....	49
<i>Супоришҳои тестӣ доир ба боби 1</i> .....	55

### Боби II. Оксиген

§20. Оксиген — элементи кимиёвӣ .....	58
§21. Оксиген — моддаи оддӣ .....	60
§22. Хусусиятҳои кимиёвӣи оксиген. Аҳамияти биологӣ ва истифодаи оксиген ..	62
§23. Гардиши оксиген дар табиат. Ҳаво ва таркиби он. Нигоҳдошти ҳаво аз ифлосшавӣ .....	64
§24. Сӯхтор. Навъҳои сӯзишворӣ .....	66
<i>Машғулотҳои амалии 4.</i> Ҳосил қардани оксиген ва шиносӣ бо хусусиятҳои он ....	68
<i>Супоришҳои тестӣ доир ба боби II</i> .....	70

### Боби III. Гидроген

§25. Гидроген — элементи кимиёвӣ .....	71
§26. Мафҳумҳои нахустин пиромуни кислотаҳо .....	73

§27. Ҳосилкунии гидроген .....	74
§28. Гидроген — моддаи оддӣ. Формулаи гидроген ва массаи молярии он. Хусусиятҳои физикиву кимиёвии гидроген .....	76
§29. Гидроген сӯзишвории софи экологист .....	78
<b>Ҳалли масъалаҳо доир ба боби III</b> .....	79
<b>Супоришҳои тестӣ доир ба боби III</b> .....	82

### **Боби IV. Об ва маҳлулҳо**

§30. Об — моддаи мураккаб .....	84
§31. Хусусиятҳои физикӣ ва кимиёвии об .....	85
§32. Дар табиат паҳншавии об. Аҳамияти он дар зиндагонии организмҳои зинда, истифодаи он дар саноат .....	86
§33. Чораҳои эмин нигоҳ доштани ҳавзаҳои об аз ифлосшавӣ. Усулҳои тоза кардани об .....	88
§34. Об — беҳтарин ҳалкунанда. Ҳалпазирӣ .....	89
§35. Мафҳум дар бораи маҳлулҳо ва концентратсияҳои онҳо .....	92
§36. Ҳиссаи массаи моддаи моеъ дар маҳлул, концентратсияи фоиз, концентратсияи молярӣ ва мўътадил .....	94
§37. Аҳамияти маҳлулҳо дар ҳаёти инсон .....	96
<b>Машғулотӣ амалии 5.</b> Тайёр кардани маҳлулҳое, ки концентратсияи моддаи моеъшуда маълум шудааст .....	97
<b>Машғулотӣ амалии 6.</b> Тайёр кардани маҳлули обдори хок ва муайян намудани мавҷудияти ишқор дар он .....	98
<b>Ҳалли масъалаҳо доир ба боби IV</b> .....	98
<b>Супоришҳои тестӣ доир ба боби IV</b> .....	101

### **Боби V. Синфҳои муҳимтарини моддаҳои анорганикӣ**

#### **5.1. Тоифабандии моддаҳо**

§38. Ғайриметаллҳо ва металлҳо .....	103
§39. Тоифабандии моддаҳои мураккаб .....	105

#### **5.2. Оксидҳо**

§40. Таркиби оксидҳо, сохт ва номгузории онҳо .....	106
§41. Тоифабандии оксидҳо .....	108
§42. Ҳосил кардани оксидҳо ва хусусиятҳои онҳо .....	109
§43. Истифодаи оксидҳои муҳимтарин .....	111

#### **5.3. Асосҳо**

§44. Таркиби асосҳо, сохт ва номгузории онҳо .....	113
§45. Тоифабандии асосҳо .....	114
§46. Ҳосилкунии асосҳо ва хусусиятҳои онҳо .....	115
§47. Истифодаи асосҳои муҳимтарин .....	117

#### **5.4. Кислотаҳо**

§48. Таркиби кислотаҳо, сохт ва номгузории онҳо .....	118
---	-----

§49. Тоифабандии кислотаҳо .....	120
§50. Ҳосил кардани кислотаҳо ва хусусиятҳои онҳо .....	121

*Машғулотӣ амалии 7.*

Анҷом додани реаксияҳои табодули байни кислотаи сулфат ва оксиди (II) мис, ҳамчунин оксиди (III) оҳан ва аз маҳлул ҷудо кардани маҳсулоти реаксия .....

§51. Истифодаи кислотаҳои муҳимтарин .....	126
--	-----

**5.5. Намакҳо**

§52. Таркиби намакҳо, сохт ва номгузории онҳо .....	128
---	-----

§53. Ифодаҳои формулаҳои намакҳо .....	130
--	-----

§54. Тоифабандии намакҳо .....	132
--------------------------------	-----

§55. Ҳосил кардани намакҳо ва хусусиятҳои онҳо .....	133
--	-----

§56. Истифодаи намакҳои муҳимтарин .....	136
--	-----

<b>Супоришҳои тестӣ доир ба боби V</b> .....	138
--	-----

**Боби VI. Иртиботи байниҳамдигарии генетикии оксидҳо, асосҳо, кислотаҳо ва намакҳо**

§57. Гирифтани оксид, асос, кислота ва намакҳо .....	141
--	-----

*Машғулотӣ амалии 8.*

Ҳаллу фасли масъалаҳои таҷрибавӣ аз рӯи умумигардонии донишҳо оид ба синфҳои муҳимтарини пайвастагиҳои аноганикӣ .....

<b>Супоришҳои тестӣ доир ба боби VI</b> .....	144
---	-----

<b>Корҳои лабораторӣ</b> .....	147
--------------------------------	-----

О'quv nashri

IBROHIMJON RAHMONOVICH ASQAROV  
NOZIMJON HOSHIMOVICH TO'XTABOYEV, KAMOLIDDIN G'OPIROV

## KIMYO

Umumiy o'rta ta'lim maktablarining  
7-sinf o'quvchilari uchun darslik

*(Tojik tilida)*

*Qayta ishlangan uchinchi nashri*

«Sharq» nashriyot-matbaa  
aksiyadorlik kompaniyasi  
Bosh tahririyati  
Toshkent — 2013

Тарҷумон: Э. Турдиқулов  
Муҳаррир Қ. Эшонзода  
Муҳаррири нашриёт А. Баҳромов  
Муҳаррири бадеи Т. Қаноатов  
Муҳаррири техникий Р. Бобохонова  
Саҳифабанд М. Атхамова

**Nashr litsenziyasi AI № 201, 28.08.2011-yil.**

Ба чопаш иҷозат дода шуд 27.06.2013. Андозаи 70x90 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Чопи офсет. Гарнитураи «TimesTAD». Кегли 12; 11 шпондор. Ҷузъи чопии шартӣ 11,70. Ҷузъи нашрию ҳисоби 11,0. Теъдод 6897 нуса. Фармоиши № 3036.

**Дар матбааи Ширкати саҳҳомии табъу нашри «Sharq» чоп гарнидааст.  
100000. Шаҳри Тошканд, кўчаси Буюк Турон, 41.**

**Ҷадвали нишондиҳандаи ҳолати китоби дарсӣ Ҳангоми ба иҷора додан**

<b>Т/р</b>	<b>Ному насаби донишомӯз</b>	<b>Соли таҳсил</b>	<b>Ҳолати китоби дарсӣ вақти гирифта</b>	<b>Имзои раҳбари синф</b>	<b>Ҳолати китоби дарсӣ вақти супурдан</b>	<b>Имзои раҳбари синф</b>
1						
2						
3						
4						
5						
6						

*Китоби дарсӣ ба иҷора дода, дар поёни соли таҳсил баргардониди мешавад, Ҷадвали болоӣ аз ҷониби раҳбари синф бо риояи меъёрҳои зерин нур карда мешавад:*

<b><i>Нав</i></b>	Ҳолати китоб Ҳангоми истифодаи он бори аввал.
<b><i>Хуб</i></b>	Муқова солим аст, аз қисми асосии китоб канда нашудааст. Ҳамаи варақҳо дар ҷояш, надаридаанд, дар саҳифаҳо хатҳо ва навиштаҷот нестанд.
<b><i>Қаноат-бахш</i></b>	Муқова афсурда шудааст, то андозае хатҳо пайдо шудаанд, канораҳои китоб хӯрда, муқова аз қисми асосии китоб ҷудо шудааст, аз ҷониби истифодабаранда ба таври қаноатбахш тармим гаштааст. Саҳифаҳои бечошуда ё аз ҳам каноррафта аз сари нав ҷо ба ҷо гаштаанд, дар баъзе саҳифаҳо хатҳо кашида шудаанд.
<b><i>Ғайри-қаноат-бахш</i></b>	Дар муқова хатҳо пайдо шудаанд, даридидааст, аз қисми асосӣ канда шудааст ё ки тамоман нест, ба таври ғайриқаноатбахш таъмир шудааст. Варақҳо даридидаанд, камбудии миқдори доранд, дар онҳо хатҳо пайдо шудаанд, ранголуд гаштаанд. Китоби дарсиро аз нав барқарор кардан имконнопазир аст.