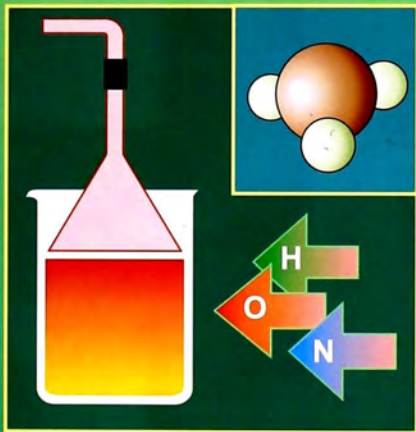


С.Б. Исмоилова, Ж.Т. Маматқулова,
З.А.Женалиева, Б.Ш.Жақишова



КИМЁ

8

Қирғиз Республикасининг Давлат Герби



Қирғиз Республикасининг Давлат Байроғи



Қирғиз Республикасининг Давлат Гимни

Сўзи: Ж. Садиқов, Ш. Қулуевники

Мус.: Н. Давлесов, Қ. Молдобасановники

Ак мөнгүлүү аска-зоолор, талаалар,
Элибиздин жаны менен барабар.
Сансыз кылым Ала-Тоосун мекендеп,
Сактап келди биздин ата-бабалар.

Нақарот

Алгалай бер, кыргыз эл,
Азаттыктын жолунда.
Өркүндөй бер, өсө бер,
Өз тагдырың колунда.

Байыртадан бүткөн мүнөз элиме,
Досторуна даяр дилин берүүгө.
Бул ынтымак эл бирдигин ширетип,
Бейкуттукту берет кыргыз жерине.

Нақарот

Аткарылып элдин үмүт-тилеги,
Желбиреди эркиндиктин желеги.
Бизге жеткен ата салтын, мурасын,
Ыйык сактап, урпактарга берели.

Нақарот

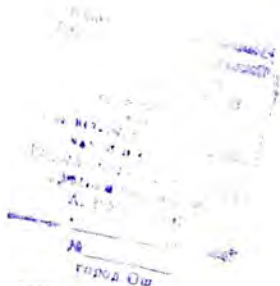
С. Исмоилова, Ж. Маматқулова,
З. Женалиева, Б. Жакишова

КИМЁ

8-синф

Ўрта мактабнинг 8-синфи учун дарслик

*Қирғиз Республикасининг
Маориф ва фан вазирлиги томонидан
тасдиқланган*



Бишкек – 2009

УДК 373.167.1

ББК 24

X 24



Бу дарслик Бутун дунё Банки маблағи билан амалга оширилаётган ҚР Маориф ва фан вазирлигининг «Қишлоқ маорифи» лойиҳасининг асосида нашр этилди.



Исмоилова С., в. ҳ.

X 24 **Кимё:** Ўрта мактабнинг 8-синфи учун дарслик /С. Исмоилова, Ж. Маматқулова, З. Женалиева, Б. Жакишова.– Б.: Билим-компьютер, 2009. – 160 с., ил.
ISBN 978–9967–426–42–9

X 4306021500–09

УДК 373.167.1
ББК 24

ISBN 978–9967–426–42–9

© С. Исмоилова, Ж. Маматқулова,
З. Женалиева, Б. Жакишова, 2009
© «Билим-компьютер» нашриёти, 2009
© ҚР МвФВ, 2009

Сиз 8-синфдан бошлаб кимё предметини ўқий бошлайсиз. Кимё – қизиқарли ва экспериментал фанларнинг бири. Бугунги кунда одам ўз ҳаётида юзлаб ва минглаб табиий, сунъий йўл билан олинган моддаларни фойдаланади. Уларнинг хусусиятларини билмасдан, нотўғри фойдаланиш одам фарзандигагина эмас, табиатга ҳам зўр зарар келтириши мумкин. Шу сабабли қундалик ҳаётда кенг суратда қўлланиладиган моддаларнинг асосий хусусиятларини билиши, уларга билармонлик билан муомала ясаши ва ўқувчиларнинг асосли билими бўлиши керак. Демак, қандайгина касбнинг эгаси бўлмасин, кимё соҳасида саводли бўлмоғи лозим. Кимёвий билимнинг қиймати кун ўтган сари ўсади, сабаби қундалик ҳаётда, инсоният томонидан олинган янги кимёвий моддалар кундан кунга кўп қўлланилмоқда.

Кимёвий билимнинг асосий ҳажминини ўзлаштириш – сизнинг онг-туйғунгизда дунёнинг илмий тасвирланишини шакллантириш, маданиятли муомаланинг бўлишини таъминлашдир.

Бунгача табиатшунослик, физика дарсларидан ўзлаштирган билимларингизни кимё предметини ўқиб ўрганиш билан бундан нари орттириб ўзлаштиришга имконият оласиз.

Ўқиш материалини енгиллаштириш мақсадида жадвал, схемалар берилди. Берилган схемаларни ва жадвалларни солиштириб, уларнинг асосий мағизини топиб, уни бошқалардан фарқ қила билишни шакллантириш эсга олинди.

Ҳар бир қисмнинг охирида мазмунни ўзлаштиришга ва олган билимни амалда қўлланишга мувофиқ тажрибалар берилган. Бу тажрибаларни бажариш билан кузатиш юргизиш, асбоб-ускуналарни тўплаш, маълумотларни йиғиш, хулоса чиқара билиш маҳоратларига эга бўласиз.

Дарслик билан ишлашда сизнинг фаолиятингизни осонлаштириш мақсадида асосий тушунчалар, қонунларга назарий таърифлар қора ҳарфлар билан берилди.

Ҳар бир қисмнинг охирида берилган саволларга жавоб берсангиз, машқларни еча олсангиз, ҳар бир ҳолда пайдо бўлган моддаларнинг қайси синф вакили эканлигини аниқлаб, уларни тасвирлай олсангиз, унда ўқиш материалининг мазмунини ўзлаштирган бўласиз.

Кимё фанини ўқиб-ўрганишда зўр муваффақиятларга эришишингизни истаймиз.

МУҚАДДИМА

Бу дарслик умумий таълим мактабларининг 8-синф ўқувчилари учун таклиф қилинди. Дарсликнинг асосий мақсади ўқувчиларнинг:

- а) табиат қонуларини туғри тушунишига;
- б) табиатни таниб билишига;
- в) табиат қонунлари ва ҳодисалари билан биргалашиб ҳаёт кечиришига;
- г) олган билимини амалда қўллана билишига эришишдир.

Кимё фани моддаларни атом-молекулар даражасида ўқитиб-ўргатувчи фан бўлгани сабабли ўқувчиларнинг тасаввури ҳам фандир. Шу сабабли ўқиш материални енгиллаштириш мақсадида ҳар бир бобдаги мавзулар (моддаларнинг таркиби, физикавий, кимёвий хусусиятлари, табиатда учрашуви, қўлланиши) жадваллар билан тушунтирилди. Муаллимлар учун ҳам мавзуни ўтишнинг (тизимли) тартиби берилди. Кимёвий реакциянинг юриши ҳам схема тарзида кўрсатилди. Ўқувчилар учун ҳар бир қисмнинг охирида билим текшириш саволларининг хиллари таклиф этилди:

а) «Текшириш учун саволлар» деб фактга асосланган саволлар тузилган. Бу саволларга жавобни ўқувчилар мавзунинг мазмунини қандай даражада тушунди, мазмун орқали жавоб беришади;

б) «Мустақил ечиш учун машқлар» деб таҳлил қилувчи саволлар тузилган. Бу саволга жавобни ўқувчилар мазмунли тушуниб, уни қандай даражада таҳлил қилиб, изоҳлай олишади, шунга нисбатан айтиб беришади;

в) Ўқувчи билан муаллимнинг ўзаро ҳамкорлигини юксалтиб, ўқувчиларнинг фаолиятини ошириш мақсадида баъзи мавзуларнинг бошида «Муаммоли саволлар» берилган.

Шунингдек ўқиш таркибига ўқув материални такрорлашда, умумлаштиришда масала ҳал қилиш хусусий ўрин заллагани учун ўқувчиларнинг фикр юритишини юксалтириш мақсадида масалалар уларнинг ечиш билан таклиф қилинди.

Масалаларни ечишни, текширишни ва ўз-узини текширишни восита сифатида фойдаланиб, мустақил ишлашга, билим-билармонликларнинг ўзлаштирилиш даражасини аниқлашга ва уларни амалда қўлланишга ёрдам беради.

Масала ечиш предметлараро алоқани мустаҳкамлайди; бўлган қизиқишини орттиради.

I б о б

КИМЁВИЙ ДАСТЛАБКИ ТУШУНЧАЛАР

§ 1. Кимё фани. Моддалар ва уларнинг хусусиятлари

Буюк рус олими М. В. Ломоносов XVII асрда «Кимё ўз қўлини кенг ёди, – деб айтган. Бу жумла мутлақо ҳақиқат, ҳатто «кенг» деган сўзни «ҳамма ерда» деб алмаштиради ҳам бўлади. Ҳозирги янги цивилизацияни кимёсиз тасаввур қилиш мумкин эмас. Кимё овқатлантиради, кийинтиради, ювинтиради, қуриш ишларини юритади, фойдали ер бойликларини қазиб олади, космосга учишга ва океанлар остида сузишга имконият беради, табиатда йўқ янги моддаларни ва материалларни яратади. Кимёвий sanoat ишлаб чиқараётган моддаларнинг ва маҳсулотларнинг айрим соҳалари 1-расмда келтирилган.



1-расм. Кимёвий sanoat маҳсулотларини қўлланган айрим соҳалар

Кимё – моддалар ва уларнинг ўзгаришлари ҳақида фан.

Моддаларнинг кимёвий ўзгаришларини амалга оширайлик. Гугурт ва темир кукуни аралашмасини тайёрлаймиз. Агар бу аралашмага магнитни таъсир эткизсак, темирни гугуртдан осонгина ажратиб олиш мумкин. Аралашмани пробиркага солиб, оз-моз иситсак, эриб, рангини ўзгартади. Уни музлатгандан кейин, пробиркада пайдо бўлган моддани майдалаймиз. Агар унга магнитни таъсир эткизсак, темир магнитга тортилмайди. Демак, олинган аралашмада темирнинг кукуни йўқлиги исботланади. Нима рўй берди? Тажриба учун гугурт ва темир олинса, у икковидан бошқа модда – темир сульфиди олинади. Темир сульфидининг хусусияти темир билан гугуртнинг хусусиятига ўхшашмайди.

Бир модданинг бошқа моддага айланиши кимёвий реакция (ёки кимёвий ҳодиса) деб аталади.

Табиатда кимёвий реакциялар тўхтовсиз бўлиб туради. Кимёвий реакциялар ҳисобидан Ер юзидаги барча жонлилар яшайди. Табиатшунослик курсидан маълум бўлганидек, кўп ўсимликларда карбонат ангидрид билан сув органик моддаларга айланиб, кислородни ажратиб чиқаради. Аксинча, нафас олиш жараёнида кислороднинг иштироки билан органик моддалар ажралиб, карбонат ангидридни бўлиб чиқаради. Карбонат ангидрид, шунингдек тош кўмир, табиий газ, нефть в. б. ёнувчи ўтинлар ёнганда ҳам бўлиниб чиқади.

Кимё – моддаларни ва уларнинг ўзгаришларини ўқитгани сабабли, табиатшунослик фанининг яккаю-ягона аҳамиятли қисми бўлиб ҳисобланади.

Кимё барча табиатшунослик фанлари, физика, геология ва биология билан зич боғланишган.

Кимёнинг энг асосий вазифаси – хусусиятлари олдиндан маълум бўлган моддаларни олиш, ишлаб чиқаришни кучайтириш, ташландиқсиз техникани тузиш ва кимёвий ўзгаришларнинг энергиясини фойдаланиш бўлиб ҳисобланади.

Моддалар ва уларнинг хусусиятлари. Кимё физика фани билан зич алоқада. Бу икки фан – деб ёзган Ломоносов – ўзаро шунчалик мустаҳкам боғланишганки, бир-бирисиз етишарли бўла олишмайди.

Физика фани жисмлар ҳақида ўқитса, кимё фани моддаларнинг таркибини, тузилишини, хусусиятларини ва уларнинг ўзгаришларини ўқитади.

Моддаларни янгилашнинг қанча хусусиятини кўра қилишимиз мумкин?

Модда шаклга эга бўлмайди, жисм (ёки предмет) шаклга эга бўлади.

Масалан: мис моддаси шаклга эга эмас, лекин ундан ҳархил шаклга эга бўлган предметларни: тийин (доира шаклидаги), мих (узун шаклдаги), билагузук (айлана шаклидаги) ва бошқаларни яшаш мумкин. Шундай қилиб, жисмлар моддалардан ташкил топади.

Масалан: сув – модда, сувнинг томчиси – нарса (жисм), қанд – модда, қанднинг майдаси – нарса, темир – модда, темир мих – нарса.

Модда – бутунича ҳолатда маълум бир массага эга бўлиб, бизнинг ҳис-туйғумиздан ташқари яшаб, сезги органларимизда туйғуни ҳосил қилувчи материянинг бир хили.

Демак, моддаларнинг бир-биридан фарқ қилган ёки ўзаро ўхшаш белгиларини модданинг хусусиятлари деб аташади.

Ҳозирги вақтда 50 млн. дан ортиқ органик модда ва 0,5 млн. дан ортиқ анорганик модда мавжуд. Моддалар ҳархил хусусиятларга эга бўлганлиги учун хусусиятларига кўра ҳархил мақсадлар учун қўлланилади. Масалан, ёғоч ва металл тиниқ эмас бўлганлиги учун улардан дераза ойнасини яшаш мумкин эмас в. б.



Берилган режага кўра моддаларнинг физикавий хусусиятларига кузатиш юргизиб кўрайлик.

| № | Махсус хусусияти | Алюминий | Гугурт |
|---|------------------------------------|-------------------|---|
| 1 | Электр токини ўтказувчанлиги | + | - |
| 2 | Иссиқлик ўтказувчанлиги | + | - |
| 3 | Металл ялтироқлиги оқ кумуш рангда | ялтирайди | ялтироқликка эга эмас |
| 4 | Зичлиги ($г/см^3$) | 2,7 $г/см^3$ | 2,07 $г/см^3$ ромбика гугурти; 1,96 $г/см^3$ моноклин гугурти |
| 5 | Қайнаш ҳарорати ($^{\circ}C$) | 2 550 $^{\circ}C$ | 444,6 $^{\circ}C$ |
| 6 | Эриш ҳарорати ($^{\circ}C$) | 660 $^{\circ}C$ | 112,8 $^{\circ}C$ |
| 7 | Ранги | оқ кумуш рангда | сарик |
| 8 | Эгилувчанлиги | эгилювчан | мўрт |

? Қаттиқ металлларни суяқ ҳолатга ўтказиш мумкинми? Мисоллар келтиринг.

▲ Текшириш учун саволлар

1. Модда деган нима?
2. Модда билан нарсанing фарқи қандай? Мисол келтиринг.
3. Модданинг қандай хусусиятларини биласиз?
4. Кимё нимани ўргатади?
5. Кимёвий реакциянинг натижасида қандай ўзгаришларни кузатиш мумкин?
6. Қандай кимёвий реакцияларга мисолларни келтира olasиз:
 - а) табиатда; б) ишлаб чиқаришда; в) кундалик ҳаётда.

Мустақил ишлаш учун машқлар

1. Берилган моддаларнинг қайсиниси табиатда учрайди, қайсиниси sunъий вўд билан олинади? а) ойна; б) бетон; в) қайнатма туз; г) капрон; д) алюминий; е) табиий газ; ж) пўлат; з) пластмасса; и) чўян.

2. Кимёвий реакциянинг натижасида синтезланган моддаларга 5–6 мисол келтиринг. Улар қаерда қўлланилади?

3. Қуйидаги касб эгаларига кимёдан қандай билимлар керак деб ўйлайсиз?

- а) агрономга,
- б) металлурга,
- в) қурувчига,
- г) врачга,
- д) космос қорабллари қурувчиларга,
- е) машина қурувчиларга, ж) ошпазларга,
- з) боғbonларга.

§ 2. Маҳаллий кимёвий ҳунар соҳаларининг ривожланиши

Моддий-техникавий база қуришдаги асосий вазифа кимёвий ишлаб чиқаришни ҳартарафлама ривожлантириш бўлиб ҳисобланади. Халқ хўжалигини кимёлаштириш мамлакатимизнинг техникавий ва иқтисодий ривожланишининг асосий йўналишидир.

Халқ хўжалигини кимёлаштириш деб – кимё фанининг ривожланиши асосида кимё ишлаб чиқаришининг ривожланиши ва такомилланиши, улар маҳсулотларининг ишлаб чиқаришининг бошқа соҳаларида қўлланилиши аталади.

Ҳозирги пайтда кимёвий ишлаб чиқаришлар олдида турган бирдан-бир муҳим муаммоларнинг бири хомашё муаммоси, хомашёни саранжом, иқтисодий фойдаланишдир. Бу муаммонинг тўғри ҳал қилиниши бир томондан ишлаб чиқаришлар етиштирган маҳсулотларнинг тез ривожланиши, иккинчи томондан табиий бойликлар запасларининг камайиши билан таърифланади. Бизнинг мамлакатимизда кимёвий ишлаб чиқаришнинг асосини ташкил этган, тоғ-кон саноати орқали ишлаб чиқарилувчи минерал хомашёларнинг зўр запаслари мавжуд.

Кимёвий технологияда минерал кон бойликлари рудали, рудасиз, ёнувчи кон бойликлари бўлиб бўлинади. Маҳаллий хомашёлар асосида кўплаб ишлаб чиқаришлар пайдо бўлган, қуйидаги жадвалда маҳаллий кимёвий ишлаб чиқаришнинг асосийлари ҳақида умумий маълумот берилган:

| № | Кимёвий ишлаб чиқаришларнинг номлари | Қўллашувчи хомашёлар | Ишлаб чиқариш маҳсулотлари |
|---|--------------------------------------|--|--|
| 1 | Қадамжой сурма комбинати | Сурма (III) оксидининг флото концентрати | СУ-000 маркали сурма. Альо сифатли уч гугуртли, беш гугуртли сурма |
| 2 | Ҳайдаркон симоб комбинати | Киноварь | Симоб |
| 3 | Қирғиз тоғ-кон комбинати | Кам учровчи руда хомашёси | Селен, кадмий, кремний эритмаси, кремний пластинкалари |
| 4 | Қант цемент заводи | Оксидлар, оҳақтош, қум | Цемент |
| 5 | Тўқмоқ ва Бишкек ойна заводлари | Оҳақтош, сода, кум-тупроқ | Ойна, декоратив идишлар, керамик буюм |

§3. Молекулалар ва атомлар

Атом деган тушунчани қадимий юнон олими Демокрит таклиф қилган. «Атом» сўзини юнон тилидан таржима қилганда «аж-

ралмас“ дегани англатади. Демокритнинг айтганига кўра бизни ўраб турган нарсаларнинг ҳаммаси атомлардан иборат. Бу кўзга кўринмаган майда заррачалар абадий ҳаракатда бўлишади. Шу сабабли: темирнинг занг босиши, баргнинг чириши, сутнинг ириши каби кимёвий реакциялар табиатда тўхтовсиз бўлиб туради.

Кейинчалик XVIII асрда рус олими М.В. Ломоносов молекулалар ва атомлар ҳақида таълимотни таклиф этган. У табиатдаги нарсалар молекулалардан ташкил топади, уларнинг таркибига атомлар кириди деб ҳисоблаган. Буни қуйидаги мисоллар орқали тушунтириш мумкин:



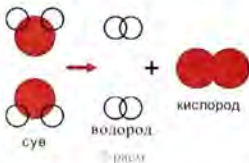
| № | Модда | Молекула | Нечта ва қайси атомлар |
|---|-------------------|--|--|
| 1 | Водород газ | Водороднинг битта молекуласи | Водороднинг иккита атомидан ташкил топган |
| 2 | Кислород газ | Кислороднинг битта молекуласи | Кислороднинг иккита атомидан ташкил топган |
| 3 | Сув | Сувнинг битта молекуласи | Водороднинг иккита атомидан, кислороднинг битта атомидан ташкил топган |
| 4 | Карбонат ангидрид | Карбонат ангидриднинг битта молекуласи | Углероднинг битта атомидан, кислороднинг иккита атомидан ташкил топган |

? Молекулаларнинг атомлардан иборат бўлишини тажрибада исботлаш мумкинми?

Сувнинг ажралиш жараёнини мисолга келтирайлик.

1. Сувнинг молекуласи водороднинг икки атомидан, кислороднинг бир атомидан иборат.

Сув орқали электр токни ўтказганда сувнинг молекуласи: кислороднинг ва водороднинг атомларига ажрайди.



Ундан сўнг атомлар икки-иккидан қўшилади ва сувнинг икки молекуласидан кислороднинг икки атомли бир молекуласи ва водороднинг икки атомли икки молекуласи ҳосил бўлади (2-расм).

2. Сувнинг ажралиш жараёнини қуйидагича тасаввур этиш мумкин:

– Ўзгармас электр токни сув орқали ўтказганда (3-расм) приборнинг биринчи найчасида йиғилган газга чала куйикни яқин олиб келса, очик аланга чиқариб ёнади. Бу газ – кислород.

– Иккинчи найчада икки марта кўп газ йирилган, у газга чала куйикни яқин олиб келса, тўпланган газнинг ўзи ёнади. Бу газ – водород.

Молекула – бу кўп моддаларнинг жуда майда заррачалари, уларнинг таркиби ва кимёвий хусусиятлари берилган моддаларникидек бўлади. Молекулалар кимёвий реакциялар пайтида ажралишади, яъни кимёвий жиҳатдан ажраладиган заррачалардир.

Атом – бу модданинг кимёвий жиҳатдан ажралмайдиган энг майда заррачасидир.

Молекуляр ва номолекуляр тузилишдаги моддалар

Моддаларнинг айрим заррачалари (молекулалар, атомлар) қаттиқ ҳолатида тўрчани тасаввур эттирган тузилишни ҳосил қилади, бу тузилишнинг маълум бир тартибда жойлаштирилиши кристалл тўрча деб аталади.

Масалан: Сувнинг кристалл тўрчаси.



а)

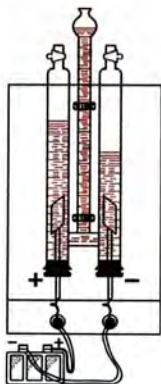


б)

4-расм. Музнинг кристалли: а) қор қоқиси; б) сувнинг кристалли структураси.



5-расм. Темир сульфиднинг кристалли: 1-туғурнинг атомлари; 2-темирнинг атомлари



3-расм. Сувни ажратувчи аппарат.

Агар кристалл тўрчанинг тугунчаларида молекулалар жойлашса, унда молекула тузилишидаги моддалар деб аталишади.

Масалан: сув, карбонат ангидрид.

Агар кристалл тўрчанинг тугунчаларида атомлар жойлашса, унда атом тузилишидаги моддалар деб аталишади.

Масалан: S, Fe, FeS.

Кристалл моддани эритиш учун унинг кристалл тўрчасини бузмақ керак. Кристалл тўрчадаги молекулалар орасидаги алоқалар атомлар орасидаги алоқаларга нисбатан аллақанча ночор бўлишади. Шунинг учун одатда молекуляр тузилишидаги модда-

ларнинг эриш ҳарорати паст, номолекуляр тузилишидаги моддаларнинг эриш ҳарорати эса юқори бўлади. Берилган модданинг қандай тузилишда молекуляр ёки номолекуляр эканлигини унинг физикавий хусусиятлари орқали олдиндан айтиш мумкин. Одатдаги шароитларда молекуляр тузилишда бўлган моддалар – бу газлар (кислород, водород, азот, хлор в. б.), ёки осон эрийдиган қаттиқ моддалар. Масалан: оқ фосфор – 44°C

▲ Текшириш учун саволлар

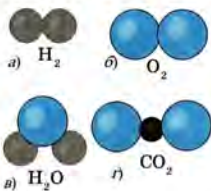
1. Атом деган нима? Қандай атомларни биласиз?
2. Молекула деган нима? Қандай молекулаларни биласиз?
3. «Атом» ва «молекула» тушунчалари нимаси билан фарқ қилади?
4. Молекулалар ҳақидаги таҳлимот физикавий ҳодисани қандай тушунтиради? Мисоллар келтиринг.
5. Кимёвий ўзгаришларни тушунтириш учун нима сабабдан молекулалар ҳақидаги тушунчанинггина эмас, шу билан бирга атомлар ҳақидаги тушунчани ҳам фойдаланиш керак?
6. Молекуляр ва номолекуляр тузилишдаги моддаларнинг мисолларини келтиринг. Бу моддалар хусусиятларига кўра қандайча фарқ қилишади?

■ Мустақил ишлаш учун машқлар

1. Гапга «атом» ва «молекула» деган сўزلарни қўйинг:
 - а) Карбонат ангидриднинг углероднинг ва кислороднинг ташкил топган.
 - б) Сувицнинг водороднинг ва кислороднинг ташкил топган.
 - в) Гугуртли водороднинг гугуртнинг ва водороднинг ташкил топган.
 - г) Гугурт кислотасининг водороднинг гугуртнинг ва кислороднинг ташкил топган.
2.
 - а) Моддалар молекулалардан ташкил топган.
 - б) Молекулалар атомлардан ташкил топади деб айтилган тушунчани исботлайдиган кимё ва физика курсларидан қандай тажрибалар сизга маълум?

§ 4. Кимёвий элементлар, уларнинг ишоралари

Кимёвий элемент. Сизга моддалар атомлардан ташкил топгани маълум. 5-расмда айрим моддалар молекулаларининг модели келтирилган. Водороднинг молекуласи водороднинг иккита атомидан ташкил топган (а), кислороднинг молекуласи эса кислороднинг иккита атомидан ташкил топган (б). Сувнинг молекуласи (в) билан карбонат ангидриднинг молекуласи (г) эса учта атомдан ташкил топган: сувнинг молекуласи – водороднинг иккита атомидан ва кислороднинг битта атомидан, карбонат ангидриднинг молекуласи – углероднинг битта атомидан ва кислороднинг иккита атомидан ташкил топган. Водороднинг, кислороднинг, углеводнинг атомлари – булар ҳархил атомлар.



6-расм. Молекулаларнинг моделлари.

Атомларнинг маълум бир хили кимёвий элемент деб аталади.

Ҳозирги пайтда 114 атомларнинг 114 ҳар қандай хиллари маълум, яъни 110 кимёвий элемент мавжуд.

Кимёвий тил. Кимёвий элемент ҳақида сўз қилганда айрим бир тил пайдо бўлган. Ўзбек тилидаги гапларнинг таркибий қисмининг аналогиясини таққослаб кўрайлик:



Бу моделда кўрсатилгандек, биринчи элементнинг кимёвий ишорасини, ундан сўнг кимёвий формулани, улар асосида кимёвий реакция тенгламасини тузишни ўрганамиз.

Кимёвий ишора. Алхимиклар асрида кимёвий моддаларни ҳар бир олим ҳар қандай геометрик ишоралар ёрдами билан белгилашган.

Д.И.МЕНДЕЛЕЕВНИНГ КИМЎВИЙ

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--|---|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|
| Гуруҳ 1 | 1a | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | |
| | 1 | 2 | 1a | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | |
| Даврлар | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | |
| 1 | 1,00797 H 1s ¹ Водород Hydrogenium | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 3,041 Li 2s ¹ Литий Lithium | 4,0026 Be 2s ² Бериллий Beryllium | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 11,0091 Na 3s ¹ Натрий Natrium | 12,011 Mg 3s ² Магний Magnesium | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 19,098 K 4s ¹ Калий Kalium | 20,018 Ca 4s ² Кальций Calcium | 21,075 Sc 3d ¹ 4s ² Скандий Scandium | 22,015 Ti 3d ² 4s ² Титан Titanium | 23,003 V 3d ³ 4s ² Ванадий Vanadium | 24,060 Cr 3d ⁵ 4s ¹ Хром Chromium | 25,000 Mn 3d ⁵ 4s ² Марганец Manganium | 26,085 Fe 3d ⁶ 4s ² Темір Ferrum | 27,010 Co 3d ⁷ 4s ² Кобальт Cobaltum | 28,010 Ni 3d ⁸ 4s ² Никель Nichelium | 29,063 Cu 3d ¹⁰ 4s ¹ Мис Cuprum | 30,076 Zn 3d ¹⁰ 4s ² Цинк Zincum | 31,072 Ga 4s ² 4p ¹ Галлий Gallium | 32,064 Ge 4s ² 4p ² Германий Germanium | 33,054 As 4s ² 4p ³ Арсен Arsenicum | 34,083 Se 4s ² 4p ⁴ Селен Selenium | 35,453 Br 4s ² 4p ⁵ Бром Bromum | 36,461 Kr 4s ² 4p ⁶ Криpton Kryptonum |
| 5 | 37,082 Rb 5s ¹ Рубидий Rubidium | 38,084 Sr 5s ² Стронций Strontium | 39,098 Y 4d ¹ 5s ² Иттрий Yttrium | 40,078 Zr 4d ² 5s ² Цирконий Zirconium | 41,024 Nb 4d ⁴ 5s ¹ Нйобий Niobium | 42,013 Mo 4d ⁵ 5s ¹ Молибден Molybdaenum | 43,098 Tc* 4d ⁵ 5s ² Технеций Technetium | 44,088 Ru 4d ⁷ 5s ¹ Рутений Ruthenium | 45,025 Rh 4d ⁸ 5s ¹ Родий Rodium | 46,025 Pd 4d ¹⁰ Палладий Palladium | 47,026 Ag 4d ¹⁰ 5s ¹ Сребро Argentum | 48,024 Cd 4d ¹⁰ 5s ² Кадмий Cadmium | 49,087 In 5s ² 5p ¹ Индий Indium | 50,044 Sn 5s ² 5p ² Олово Stannum | 51,085 Sb 5s ² 5p ³ Сурьма Antimonium | 52,064 Te 5s ² 5p ⁴ Телур Tellurium | 53,005 I 5s ² 5p ⁵ Йод Iodum | 54,038 Xe 5s ² 5p ⁶ Ксенон Xenonum |
| 6 | 55,083 Cs 6s ¹ Цезий Cesium | 56,008 Ba 6s ² Барий Barium | 57,253 La 5d ¹ 6s ² Лантан Lanthanum | 72,043 Hf 4f ¹⁴ 5d ² 6s ² Гафний Hafnium | 73,044 Ta 4f ¹⁴ 5d ³ 6s ² Тантал Tantalum | 74,076 W 4f ¹⁴ 5d ⁴ 6s ² Вольфрам Wolframium | 75,045 Re 4f ¹⁴ 5d ⁵ 6s ² Рений Rhenium | 76,024 Os 4f ¹⁴ 5d ⁶ 6s ² Осий Osmium | 77,043 Ir 4f ¹⁴ 5d ⁷ 6s ² Иридий Iridium | 78,072 Pt 4f ¹⁴ 5d ⁹ 6s ¹ Платина Platinum | 79,063 Au 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ¹ Олтин Aurum | 80,064 Hg 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² Ртуть Hydrargyrum | 81,072 Tl 6s ² 6p ¹ Таллий Thallium | 82,074 Pb 6s ² 6p ² Свинец Plumbum | 83,071 Bi 6s ² 6p ³ Висмут Bismutum | 84,007 Po 6s ² 6p ⁴ Полоний Polonium | 85,069 At 6s ² 6p ⁵ Астат Astatinum | 86,011 Rn 6s ² 6p ⁶ Радон Radonum |
| 7 | 87,032 Fr* 7s ¹ Франций Francium | 88,000 Ra 7s ² Радий Radium | 89,001 Ac* 6d ¹ 7s ² Актиний Actinium | 104,076 Rf* 5f ¹⁴ 6d ² 7s ² Резерфордий Rutherfordium | 105,026 Db 5f ¹⁴ 6d ³ 7s ² Дубний Dubnium | 106,000 Sg 5f ¹⁴ 6d ⁴ 7s ² Сиборгий Seaborgium | 107,028 Bh 5f ¹⁴ 6d ⁵ 7s ² Борий Bohrium | 108,011 Hs* 5f ¹⁴ 6d ⁶ 7s ² Хассий Hassium | 109,000 Mt 5f ¹⁴ 6d ⁷ 7s ² Миттернейерий Mitternheuerium | 110,000 Ds 5f ¹⁴ 6d ⁸ 7s ² Дэвисий Davyium | 111,000 Rg 5f ¹⁴ 6d ⁹ 7s ² Роговский Roogovskium | 112,000 Cn 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² Коперниций Copernicium | 113,000 Nh 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 7p ¹ Нихий Nihonium | 114,000 Fl 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 7p ² Флеровий Flerovium | 115,000 Mc 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 7p ³ Мачетерий Machettorium | 116,000 Lv 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 7p ⁴ Ливенбергий Livenbergium | 117,000 Ts 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 7p ⁵ Теннессиум Tennesseeium | 118,000 Og 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 7p ⁶ Оганессий Oganesson |

79 196,967
Au
4f¹⁴5d¹⁰6s¹
Олтин
Aurum

Тартиб номер. Нисбий атом массаси
Киёвий ишораси
Электронларнинг тақсимланиши
Ўзбекча аталиши
Лотинча аталиши

Элементнинг ўзгармас изотопи йўқ. Унинг учун қавачида кўпроқ яшаган изотопнинг сон қиймати берилган.

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|
| 58 140,12 Ce 4f ¹ 5d ¹ 6s ² Церий Cesium | 59 140,907 Pr 4f ³ 5d ⁰ 6s ² Празеодим Praseodymium | 60 144,24 Nd 4f ⁴ 5d ⁰ 6s ² Неодим Neodymium | 61 [145] Pm 4f ⁵ 5d ⁰ 6s ² Прометий Promethium | 62 150,35 Sm 4f ⁶ 5d ⁰ 6s ² Самарий Samarium | 63 Eu 4f ⁷ 5d ⁰ 6s ² Европий Europium |
| 90 232,038 Th* 5f ⁰ 6d ² 7s ² Торий Thorium | 91 [231] Pa* 5f ² 6d ¹ 7s ² Протактиний Protactinium | 92 238,03 U* 5f ³ 6d ¹ 7s ² Уран Uranium | 93 [237] Np* 5f ⁴ 6d ¹ 7s ² Нептуний Neptunium | 94 [239] Pu* 5f ⁶ 6d ¹ 7s ² Плутоний Plutonium | 95 Am 5f ⁷ 6d ⁰ 7s ² Америций Americium |

МЕТАЛЛАРНИНГ
ФАОЛЛИК
ТАРТИВИ

Li, K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Be, Mn, Zn, Cr, Fe

ЭЛЕМЕНТЛАР ДАВРИЙ ТИЗИМИ



■ s-элементлар

■ p-элементлар

■ d-элементлар

■ f-элементлар

| | | | | | | | | | |
|-----------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|--------------------|--|
| | | | | | | | | 18 | |
| | | | | | | | | 0 | |
| | | | | | | | | 2 4,0026 | |
| | | | | | | | | He | |
| | | | | | | | | Гелий Helium | |
| | | | | | | | | 10 20,2797 | |
| | | | | | | | | Ne | |
| | | | | | | | | Неон Neon | |
| | | | | | | | | 18 39,948 | |
| | | | | | | | | Ar | |
| | | | | | | | | Аргон Argon | |
| 10 58,70 | 11 63,546 | 12 65,37 | 13 26,9815 | 14 28,086 | 15 30,9738 | 16 32,066 | 17 35,453 | 18 39,948 | |
| VIII | IB | IIB | IIIA | IIIA | VA | VIa | VIIa | | |
| Ni | Cu | Zn | Ga | Ge | As | Se | Br | Kr | |
| Никель Nicoelium | Мис Cuprum | Рух Zincum | Галлий Gallium | Германий Germanium | Мышьяк Arsenicum | Селен Selenium | Бром Bromum | Криптон Krypton | |
| 108,4 | 47 107,868 | 48 112,40 | 49 114,82 | 50 118,710 | 51 121,75 | 52 127,60 | 53 126,9044 | 54 131,29 | |
| Pd | Ag | Cd | In | Sn | Sb | Te | I | Xe | |
| Палладий Palladium | Кумуш Argentum | Кадмий Cadmium | Индий Indium | Қалай Stannum | Сурьма Stibium | Теллур Tellurium | Йод Iodium | Ксенон Xenon | |
| 195,09 | 79 196,967 | 80 200,59 | 81 204,37 | 82 207,19 | 83 208,980 | 84 [209] | 85 [210] | 86 [222] | |
| Pt | Au | Hg | Tl | Pb | Bi | Po* | At* | Rn* | |
| Платина Platinum | Олтин Aurum | Симоб Hydrargyrum | Таллий Tallium | Қурағаш Plumbum | Висмут Bismuthum | Полоний Polonium | Астат Astatium | Радон Radon | |
| [271] | 111 [] | 112 [277] | 113 [] | 114 [289] | | | | | |
| Ds* | Uuu* | Uub* | Uut* | Uuq* | | | | | |
| Дшаддий Dsdadium | Уунуний Ununium | Уунубий Unubium | Уунутрий Ununtrium | Уунуқаддий Ununquadium | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 157,25 | 65 158,924 | 66 162,50 | 67 164,930 | 68 167,26 | 69 168,934 | 70 173,04 | 71 174,97 |
| Gd | Tb | Dy | Ho | Er | Tm | Yb | Lu |
| Гадолиний Gadolium | Тербий Terbium | Диспрозий Dysprosium | Гольмий Holmium | Эрбий Erbium | Тулий Thulium | Иттербий Ytterbium | Лютеций Lutetium |
| [247] | 97 [247] | 98 [252] | 99 [251] | 100 [257] | 101 [258] | 102 [259] | 103 [260] |
| Cm* | Bk* | Cf* | Es* | Fm* | Md* | No* | Lr* |
| Кюрий Curium | Берклий Berkeleyum | Калифорний Californium | Эйнштейний Einsteinium | Фермий Fermium | Менделеевий Mendelevium | Нобелий Nobelium | Лоуренсий Lawrencium |

Co, Ni, Sn, Pb, H₂, Sb, Cu, Hg, Ag, Pt, Au

Фанда «Кимёвий элемент – бу атомларнинг маълум бир хили» деган тушунча пайдо бўлгандан кейингина инглиз олими Дальтон (1808–10-йй.) моддаларни эмас, балки у моддаларни ташкил этган атомларни «кимёвий ишоралар» орқали белгилашни таклиф этган.

Янгича кимёвий ишорани 1814-йилда швед олими Й. Берцелиус таклиф қилди. Элементларнинг «кимёвий ишораси» унинг лотинча номининг бошланғич бир ҳарфи билан ёки бошланғич ҳарфга ундан кейинги бир ҳарфни қўшиб ёзиш билан белгиланади.

Водород: лотинча номи *Hydrogenium*; кимёвий ишораси – H.

Кислород: лотинча номи *Oxygenium*; кимёвий ишораси – O.

Симоб: лотинча номи *Hydrargyrum*; кимёвий ишораси – Hg.

Ҳамма кимёвий элементларнинг ишоралари Д. И. Менделеев жадвалига киритилган. Бу жадвал буюк рус олими Д. И. Менделеев таклиф қилган даврий қонун асосида тузилган. Бу қонун тўғрисида кейинчалик танишасизлар. Ҳозир эса бу жадвалдан кимёвий элементлар билан танишиш учун фойдаланишингиз мумкин. Қуйида баъзи элементларнинг номлари, кимёвий ишоралари ва нисбий атом массалари берилган.

1 - жадвал

| Кимёвий элементларнинг номи | Кимёвий белгиси | Кимёвий белгининг аталиши | Нисбий атом массаси (яқлитланган) |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Азот | N | Эн | 14 |
| Алюминий | Al | Алюминий | 27 |
| Барий | Ba | Барий | 137 |
| Бор | B | Бор | 11 |
| Бром | Br | Бром | 80 |
| Водород | H | Аш | 1 |
| Темир | Fe | Феррум | 56 |
| Олтин | Au | Аурум | 197 |
| Иод | I | Иод | 127 |
| Калий | K | Калий | 39 |
| Кальций | Ca | Кальций | 40 |
| Кислород | O | O | 16 |
| Кремний | Si | Силицийум | 28 |
| Магний | Mg | Магний | 24 |
| Марганец | Mn | Марганец | 55 |
| Мис | Cu | Купрум | 64 |
| Натрий | Na | Натрий | 23 |
| Симоб | Hg | Гидроаргирум | 201 |
| Қурғошвин | Pb | Пломбум | 207 |
| Гугурт | S | Эс | 32 |
| Кумуш | Ag | Аргентум | 108 |
| Углерод | C | Це | 12 |
| Фосфор | P | Пе | 31 |
| Фтор | F | Фтор | 19 |
| Хлор | Cl | Хлор | 35,5 |
| Рух | Zn | Рух | 65 |

§ 5. Кимёвий элементларнинг нисбий атом массаси

Тадқиқотларнинг ҳозирги вақтдаги усуллари атомларнинг энг кичик массаларини жуда аниқлик билан белгилай олади. Атомлар микроскопик заррачалар бўлгани сабабли уларнинг массаси жуда кичкина, у абсолют атом масса (m_a) билан ўлчанади.

Абсолют атом массаси (m_a) – бу атом массасининг килограмм (кг) билан кўрсатилишидир.

$$\begin{aligned} \text{Масалан: } m_a(\text{H}) &= 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг} = \\ &= 0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 001\ 66 \text{ кг} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m_a(\text{O}) &= 26,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг} = \text{ёки} \\ &= 0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 026\ 67 \text{ кг} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m_a(\text{C}) &= 19,93 \cdot 10^{-27} \text{ кг} = \text{ёки} \\ &= 0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 019\ 93 \text{ кг} \end{aligned}$$

Бу рақамларни фойдаланиш ноқулай бўлгани учун абсолют атом массаси ўрнига нисбий атом массаси фойдаланилади.

Нисбий атом массаси (A_r) – бу атомнинг берилган массасининг углерод (^{12}C) атоми массасининг $1/12$ қисмидан неча марта каттароқ эканлигини кўрсатувчи сон.

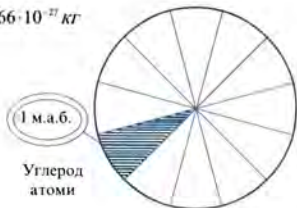
$$A_r(x) = \frac{m_a(x)}{1 \text{ м.а.б.}}$$

Нисбий атом массаси A билан белгиланади («r» индекси инглизча «relative» деган сўзнинг бош ҳарфи, таржима қилганда «нисбий» деганини англатади).

Углерод атоми массасининг $1/12$ қисми массанинг атом бирлиги деб аталади (м. а. б.),

$$1 \text{ м.а.б.} = \frac{m_a(\text{C}) \text{ кг}}{12} = \frac{19,93 \cdot 10^{-27}}{12} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

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



Номаълум (x) элементининг нисбий атом массасини ҳисоблашни юргизамиз:

$$A_r(x) = \frac{m_a(x)}{1 \text{ м.а.б.}}$$

$$A_r(\text{H}) = \frac{m_a(\text{H}) \text{ кг}}{1 \text{ м.а.б.}} = \frac{1,66 \cdot 10^{-27}}{1,66 \cdot 10^{-27}} = 1, \quad A_r(\text{H}) = 1$$

$$A_r(\text{C}) = \frac{m_a(\text{C}) \text{ кг}}{1 \text{ м.а.б.}} = \frac{19,93 \cdot 10^{-27}}{1,66 \cdot 10^{-27}} = 12, \quad A_r(\text{C}) = 12$$

$$A_r(\text{O}) = \frac{m_a(\text{O}) \text{ кг}}{1 \text{ м.а.б.}} = \frac{26,67 \cdot 10^{-27}}{1,66 \cdot 10^{-27}} = 16, \quad A_r(\text{O}) = 16$$

§ 6. Кимёвий элементларнинг даврий жадвали ҳақида тушунча

Д. И. Менделеевнинг даврий қонунни кашфиёт қилиши ва элементлар даврий тизимини тузиши унинг узоқ ва мураккаб илмий ишининг якуни бўлди. Даврий қонун ва элементлар даврий тизими кимё фанининг буюк муваффақияти, ҳозирги кимёнинг асоси бўлиб ҳисобланади.

Ҳозирги вақтда даврий қонунни тасвирлаб кўрсатишнинг 500 дан ортиқ варианты бор, улар даврий қонунни кўрсатишнинг ҳар хил шакллари дидир.

Элементлар тизимининг 1869-йилнинг 1-мартида Д. И. Менделеев таклиф қилган биринчи варианты узун шакл деб аталган. Бу вариантда даврлар бир сатрга жойлаштирилган. 1870-йилнинг декабрида у даврий тизимнинг иккинчи вариантынинг қисқа деб аталган шаклини эълон қилди. Бу китобнинг 16–17 саҳифаларида даврий тизимининг узун варианты, 162–163 саҳифаларида қисқа варианты жойлаштирилган.

Даврлар, гуруҳлар ва гуруҳчалар

Д. И. Менделеев жадвалида кимёвий элементларнинг горизонталь ҳолати – кимёвий элементларнинг даври деб аталади.

Д. И. Менделеев жадвалида кимёвий элементларнинг вертикаль қатори гуруҳ деб аталади (ҳар бир гуруҳ асосий ва ёрдамчи гуруҳчалардан ташкил топган).

H, Li, Be, B, C, N, O, F, He элементларининг тиккасидан жойлашган қатори асосий гуруҳча (кўк фонда жойлашган элементлар)

Cu, Zn, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni элементларининг тиккасидан жойлашган қатори ёрдамчи гуруҳча (оқ фонда жойлашган элементлар)

1 - схема

| Даврлар | ЭЛЕМЕНТЛАРНИНГ ГУРУҲЛАРИ | | | | | | | | | |
|---------|--------------------------|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | |
| 1 | H | | | | | | | | | He |
| 2 | Li | Be | B | C | N | O | F | | | Ne |
| 3 | Na | Mg | Al | Si | P | S | Cl | | | Ar |
| 4 | K | Ca | Sc | Ti | V | Cr | Mn | Fe | Co | Ni |
| | Cu | Zn | Ga | Ge | As | Se | Br | | | Kr |

Даврлар
Горизонталь жойлашган элементлар қатори, у 1–8 араб сонлари билан белгиланган.

Гуруҳлар
Вертикаль жойлашган элементлар қатори, у I–VIII рим рақамлари билан белгиланган.

Металларни нometаллардан фарқ қилиш учун Д.И. Менделеев жадвалини қаранг. Уерда бериллий элементида аstat элементигача (B – Si – As – Te – At) диагональ чизик юргизайлик. Диагональ устида нometаллар, остида металлар жойлашган (шартли равишдагина). Биринчи тўрт давр учун у қуйидагидек кўринишда бўлади.

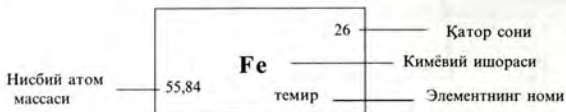
2 - схема

Нometаллар
Диагональ устида жойлашган.
(Улар кўк рангли элементлар)

Металлар
Диагональ остида, баъзилари устида жойлашган.
Улар қора рангли элементлар.

| Даврлар | ЭЛЕМЕНТЛАРНИНГ ГУРУҲЛАРИ | | | | | | | | | |
|---------|--------------------------|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | |
| 1 | H | | | | | | | | | He |
| 2 | Li | Be | B | C | N | O | F | | | Ne |
| 3 | Na | Mg | Al | Si | P | S | Cl | | | Ar |
| 4 | K | Ca | Sc | Ti | V | Cr | Mn | Fe | Co | Ni |
| | Cu | Zn | Ga | Ge | As | Se | Br | | | Kr |

Д. И. Менделеев жадвалининг ҳар бир катакчасида кимёвий элементларнинг ишораси, қатор сони, нисбий атом массаси, элементнинг номи берилган.



▲ Текшириш учун саволлар

1. Кимёвий элемент деган нима?
2. Кимёвий элемент тушунчасини кимлар таклиф қилган?
3. Нечта кимёвий элемент маълум?
4. Нима учун кимёвий элементларни «кимёвий ишора» орқали белгилаш зарур бўлди?
5. Нима учун водород «H» билан, кислород «O» билан, алюминий «Al» билан белгиланади?
6. Кимёвий ишоралар қандай ўқилади?
7. Сувиинг таркибида қайси элементлар бор?
8. Кимёвий элемент ва атом деган тушунчаларнинг фарқи борми?
9. Қуйидаги элементларнинг ўқилиши ва номлари қандай: H, O, C, N, S, Cu, Fe, Na, Ca, Cl?
10. Абсолют масса деган нима? У қандай birlikлар орқали ўлчанади?
11. Нима учун абсолют масса ҳисоблашга нокулай?
12. Нисбий атом массаси деган нима? У қандай birlikлар орқали ўлчанади?
13. Массанинг атом бирлиги деган нима?

■ Мустақил ишлаш учун машқлар

1. Д. И. Менделеев жадвалидан қуйидаги кимёвий ишоралар билан белгиланган элементларни топинг: P, Mn, Mg, S, Fe, Al, Ti, An, Ca. Номларини атаиғ.

2. Қуйидаги элементларнинг номлари бундай: Natrium, Chlorum, Oxyigenium, Chromium, Uranium, Argentum, Magnesium, Calcium, Sulfur, Wolfrumium, Mendelevium. Бу элементларни Д. И. Менделеев жадвалидан топинг ва бу элементларнинг кимёвий ишораларини ёзинг.

3. Қайси элементларнинг номи давлатнинг номидан, қайсилари олимларнинг номидан олинган?

4. Нисбий атом массаси 24, 23, 12, 15, 39, 65, 80, 82 га тенг бўлган элементларнинг кимёвий ишорасини Менделеев жадвалидан топиб ёзинг.

5. Қуйида берилган атомларнинг нисбий атом массасини ёзинг; а) кислород, б) кальций, в) кўрғашин, г) мис. Мисол билан исботланг.

§ 7. Соф моддалар ва аралашмалар

Табиатда соф моддалар эркин ҳолда ҳеч қачон учрамайди. Улар бир-бири билан аралашган ҳолда ёки сувда эриган ҳолда бўлишади.

Кўпчилик ҳолларда аралашмани ташқаридан қараганда ундаги соф моддаларни алоҳида кўриш мумкин эмас. Масалан, ҳавонинг таркибини: азот, кислород, карбонат ангидрид в. б. газлар аралашмасидан ташкил топганини кўра олмаймиз. Сутнинг таркибида эса ёғ борлигини сиртдан пайқаш мумкин эмас. Бизнинг атрофимиздаги металл нарсаларнинг ҳаммаси соф металллардан эмас, балки ҳархил металллар қуймаларидан ясалгандиги сезилмайди. Соф сув билан гуз ёки қанд эритилган сувни ташқаридан ажрата билиш қийин.

Соф моддалар (ёки кимёвий бирлашмалар) шубҳасиз доимий бир хусусиятга эга бўлишади. Масалан, сувнинг қайнаш ҳарорати (101,3 *кПа* босимда) 100°C, музлаш ҳарорати 0°C.

Табиат сувларида (ёғин, булоқ, денгиз) моддалар эриган ҳолда бўлади. Шу сабабли табиатдаги сувларнинг қайнаш ва музлаш ҳарорати ҳархил, у унда эриган моддаларнинг мавжудлигига боғлиқ. Масалан, океан сувлари -1,9°Cдан бошлаб музлайди.

Алюминий жуда ҳам эгилювчан металл, ўтган асрда алюминийдан қийинчилик билан ялпайтиб эгиб сим тайёрлашган. Сабаби у даврларда алюминийни соф хилда эмас, аралашма шаклдагина фойдаланишган.

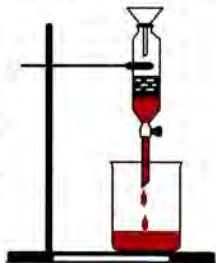
Шу сабабли аралашмалардан соф моддаларни ажратиб олишнинг бир неча услубларини фойдаланса бўлади. Бу услубларнинг ҳаммаси у моддаларнинг хусусиятига асосланган (магнитлиги, зичлиги, электр токини ўтказувчанлиги, эрувчанлиги, қайнаш ҳарорати в. б.).

* Темир магнитга тортилиш хусусиятига эга бўлгани учун уни магнит орқали осон ажратиб олиш мумкин;

* Баъзи моддалар ҳар қандай зичликка эга бўлади;

* Темир заррачалари билан гугуртни сувга солса, гугурт енгил бўлгани сабабли устига қалқийди, темир оғир бўлгани сабабли тагига чўкади;

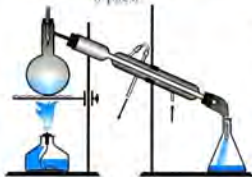
* Зичлигига кўра фарқ қилган икки суюқлик: бензин билан сув, нефть билан сув, ўсимлик ёғи билан сув тез орада қатламларга ажрашади, шу сабабли уларни ажратувчи воронка ёки колонканинг ёрдами билан ажратиш мумкин (7-расм).



7-расм.



8-расм



9-расм



10-расм



11-расм

Баъзан зичлиги ҳархил бўлган суюқликни, масалан, қаймоқни суддан сепаратор (марказдан четловчи куч таъсири) билан ажратишади (8-расм).

Ҳархил қайнаш ҳароратига эга бўлган моддаларга дистилляция (буғландириш) усули қўлланилади.

Дистилляция (буғландириш) – бир навли аралашмаларни учиб кетадиган суюқликларни буғландириш орқали, ундан сўнгуларни конденсациялаб (суюқликка айландириб) ажратиш услуби бўлади. Масалан, дистилляцияланган сувни олиш. Бунинг учун эриган моддалари бор сувни бир идишда қайнатишади. Ҳосил бўлган сув буғи дистилляцияланган сув қатори бошқа идишда конденсацияланади (9-расм).

Озиқ-овқатга қўлланилувчи қайнатма туз табиатдан қазиб олинган тузга ўхшамайди. Табиат тузи қорамик рангда бўлиб, жуда аччиқ таъми бор. Уни тозалаш учун кристаллаштириш услуби қўлланилади. Унинг учун биринчи қазиб олинган туз сувда эритилади. Гил ва бошқаларнинг қолдиқлари эса сув тагига чўкади. Эритмани чўкмадан филтрлаш орқали ажратиб олса бўлади. (10-расм). Тузли сувни эса буғландириш орқали ажратиб олиш мумкин (11-расм).

Хроматография. Бу услуб баъзи бир алоҳида моддаларнинг бошқа модданинг юзасига ҳар қандай тезликда сингишига асосланган. Бу услубнинг мағизи билан қуйидаги тажрибада танишиш мумкин.

Агар сузувчи қоғозни қизил сиёҳ қуйилган идиш устига осиб қўйиб, унга қоғоз парчасининг учинигина теккизишса, унда эритманинг қоғозга сингиб, у орқали юқори кўтарил-

ганини пайқаш мумкин. Лекин, бўёқнинг кўтарилиш чеки сувнинг кўтарилиш чекидан қолиб қолади. Шундай қилиб, икки модданинг эритмага қизил ранг берган қизил бўёқнинг ва сувнинг ажралиши рўй беради. Агар бўёқ бир нечта алоҳида моддалардан ташкил топган бўлса, унда уларнинг ҳар бири маълум баландликкача кўтарилишади да, қоғозда бир неча рангли зона пайдо бўлади. Кимёвий лабораторияда ва ишлаб чиқаришда сузувчи қоғознинг ўрнига кўмирни, оҳақтошни в.б. қўлланишади. Моддаларни ажратишнинг ва тозалашнинг бу усули ғоят перспективали бўлиб, халқ хўжалигининг ҳархил соҳаларида кенг қўлланилади.

▲ Текшириш учун саволлар

1. Соф моддалар деб қандай моддаларни тушунасиз?
2. Аралашмалар соф моддалардан қандайча фарқ қилади?
3. Табиатда 100% соф моддаларни учратиш мумкинми?
4. Соф модда эканлигини ёки аралашма эканлигини қандай текшириш мумкин?
5. Нима учун аралашмадан соф моддаларни ажратиб олиш зарур?
6. Аралашмаларни ажратишда моддаларнинг қайси хусусиятлари аста олинди?
7. Аралашмаларни ажратишнинг қандай йўлларини биласиз?

■ Мустақил ишлаш учун машқлар.

1. Сизга туз ва бўрининг майдаланган (стункада яритилган) оқ, жукуни берилган. Бунинг аралашма эканини исботланг.
2. Матнда берилгандан ташқари моддаларни аралашмалардан ажратишнинг яна қандай услубларини биласиз?
3. Кундалик ҳаётдаги мисолларни эсланг.
4. Миснинг, ёғочнинг ва темирнинг қирриқидиларидан нбоят уч моддани аралашмасини ажратишнинг режасини тузинг ва бажаринг.

§ 8. Реактивларни тайёрлаш ва сақлаш

Кимё хонасида керакли кимёвий реактивлар бўлмоғи керак. Реактивларга: кислоталар (гугурт, туз, азот, фосфор кислоталари), еювчилар (натрий еювчи, калий еювчи, ўчирилган оҳақтош, аммиак эритмаси), алоҳида аҳамиятли оксидлар (*темир оксиди, магний оксиди* в. б.), шунингдек, аҳамиятли тузлар (*мис купороси, натрий хлориди* в. б.), этил спирти, уксус кислотаси, глицерин, глюкоза, крахмал в. б. Баъзи реактивлар кристалл тарзида қўлланилади, баъзилари суюқ эритма тарзида тайёрланади. Эритмаларни тайёрлашнинг қоидалари бор. Улар билан кейинчалик танишасиз. Газ ҳолатидаги моддалар ҳам реактив қатори фойдаланилади.

Реактивларни яхши билиб, билағонлик билан қўлланиш ва тўғри сақлашгина улар билан ишлашда хавфсизликни таъминлайди. Чунки уларнинг баъзилари ўз-ўзидан ёниб кетиши мумкин, шунинг учун жуда эҳтиёт бўлиш даркор. Бундай реактивларга бензин, бензол, эфир, ацетон в.б. киради. Кимё хонасида улар жуда оз миқдорда бўлмоғи лозим, уларни эса ёнғинга қарши яхши жиҳозланган омборлардагина сақлаш мумкин. Бу реактивлар билан ишлаганда спирт шамини ўчириб, уларнинг ёнида гугурт чақмаслик керак. Осон ёниб кетувчи моддалар билан ишлаш тўғри юритилса, улар билан тажриба ўтказиш ҳеч қўрқинчсиз бўлади.

Баъзи бир реактивлар резина в. б. материаллардан ясалган тиқинлар билан реакцияга кириши мумкин. Шунинг учун ундай реактивлар қўйилган идишлар ойна тиқинлар билан бекитилиши керак. Баъзан ойна тиқинларни ҳам қўлланиш мумкин бўлмайди. Реактивларнинг кўплари учма бўлишади, шунинг учун жуда маҳкам ёпилган идишларда сақлаш лозим. Баъзи реактивлар ҳаводаги намни ўзига сингдириб олиб, айрим ҳолларда ўзаро ҳаракатланишади. Шунинг учун уларни нам ўтказмайдиган идишларда сақлашади.

Ёруғлик таъсир этадиган реактивлар ҳам мавжуд. Ундай реактивларни қорамик рангдаги ойна идишларда сақлашади.

Еювчи металлларни керосиннинг ёки бензиннинг остида сақлаш керак, масалан, натрий сув билан тегишгандаёқ ўт олиши мумкин. Ҳар бир реактив солинган ёки қўйилган идишларнинг бағрига модданинг кимёвий ишораси, формуласи ёзилган этикеткага ёпиштирилиши керак.

Реактивларни сақлашда ва ишлатишда қўйидаги қондаларга риоя қилиш зарур:

1. Реактивларни ёпиқ идишларда сақлаш керак;
2. Бир реактив қопқоғини иккинчи реактив қопқоғи билан алмаштирманг;
3. Суёқ реактивларни қўлланганда идиш этикеткаси кўз ўнгида бўлмоғи лозим, ундай қилинмаса суёқлик этикеткага тўкилиб, уни ифлослаши мумкин;
4. Этикеткасиз реактивлар бўлмаслиги лозим.

Шкафларда реактивларни маълум бир тартибда жойлаштириш даркор. Металларга, нометалларга алоҳида токча ажратилади, тузлар ўзича қўйилади. Айрим реактивлар, кислоталар, еювчилар, еювчи металллар, ёнувчи моддалар темир шкафда сақланади. Бу моддалардан ташқари қўшимча материаллар бўлади. Уларга пахта, сузувчи қоғоз, металл симлар, металл пластинкалар, кесакчалар, совун в. б. киради.

Биз кўп моддаларнинг молекулалардан, молекулалар эса атомлардан ташкил топганини биламиз. Атомлар ва молекулалар ҳақидаги маълумотлар атом-молекуляр таълимотда бирлаштириб қаралади. Бу таълимотнинг асосий низомларини буюк рус олими М. В. Ломоносов ишлаб чиққан. Ундан бери икки юз йилдан ортиқ вақт ўтди, атомлар ва молекулалар ҳақидаги таълимот яна ривожлантирилди. Масалан, ҳозирги вақтда атомларнинг бутун ҳаммаси молекулаларда бўлавермаслиги ҳам маълум. Биз анорганик кимё курсида учратадиган қаттиқ моддаларнинг кўпчилиги молекула тузилишида эмас.

Лекин, нисбий атом массаси молекуляр тузилишдаги моддалар учун ҳам ҳисоблаб чиқарилади. Кейинги «молекуляр» ва «нисбий молекуляр масса» деган тушунчалар шартли равишда қўлланилади.

Атом-молекуляр таълимотнинг асосий низомларини қуйидагидек тасдиқлаш мумкин:

1. Молекуляр ва номолекуляр тузилишдаги моддалар мавжуд.

2. Молекулалар ўртасида масофалар бўлади, уларнинг ўлчовлари модданинг агрегат ҳолатига ва ҳароратга боғли бўлади. Газлар ўртасидаги масофалар жуда катта бўлади. Уларнинг осон қисилиши шу орқали тушунтирилади. Суюқликлар молекулаларининг ўртасидаги масофалар бирмунча кичкина бўлади. Қаттиқ моддаларда молекулалар орасидаги масофа ундан ҳам кичкина бўлади, шу сабабли улар деярли қисилишмайди.

3. Молекулалар узлуксиз ҳаракатда бўлишади. Молекулаларнинг тезлик ҳаракати ҳароратга боғли бўлади. Ҳароратнинг кўтарилиши билан молекулалар ҳаракатининг тезлиги ўсади.

4. Молекулалар ўртасида ўзаро тортилиш ва туртиш кучлари бўлади. Қаттиқ моддаларда бу кучлар хийла зўр даражада сезилади, газларда эса, анча оз бўлади.

5. Молекулалар атомлардан ташкил топади, атомлар эса, молекулалар каби ҳар доим узлуксиз ҳаракатда бўлади.

6. Атомларнинг бир хили атомларнинг бошқа хилидан массаси ва хусусиятлари томонидан фарқ қилишади.

7. Молекулалар физикавий ҳодисалар вақтида сақланиб туради, кимёвий ҳодисалар пайтида одатда бузилишади.

8. Молекуляр тузилишдаги қаттиқ ҳолатдаги моддаларда кристалл тўрчаларининг тугунчаларида молекулалар бўлишади. Кристалл тўрчалар тугунчаларида жойлашган молекулалар ўртасидаги алоқалар ночор бўлишади, иситганда бузилишади. Шу са-

бабли, молекуляр тузилишдаги моддаларнинг эриш ҳарорати, одатда паст бўлади.

9. Номолекуляр тузилишдаги моддаларнинг кристалл тўрчаларининг тугунчаларида атомлар ёки бошқа қисмчалар бўлишади. Бу қисмчалар ораларида кучли кимёвий алоқалар бўлади, уларни узиш учун кўп энергия талаб этилади.

§ 10. Оддий ва мураккаб моддалар

Француз кимёгари А. Л. Лавуазье кимёда маълум бўлган моддаларни оддий ва мураккаб моддаларга (кимёвий бирлашмаларга) ажратиш мумкин бўлишини айтган.



«Оддий модда» ва «кимёвий элемент» тушунчаларини ажратиб билиш керак.

| «Оддий модда» ҳақида сўз бўлганда қуйдагилар айтилади: | «Кимёвий элемент» ҳақида сўз бўлганда қуйдагилар айтилади: |
|---|---|
| 1. «Кислород» – бу газ, сувда оз эрийди. Сувда эриган кислороддан балиқлар нафас олишади. 2. «Темир» – темир сульфидининг бир молекуласида 56 грамм темир бор. | 1. «Темир» – бу металл, у магнитли хусусиятга эга 2. «Темир» – темир сульфидининг бир молекуласида 56 грамм темир бор. |

Темир билан гугуртнинг ўзаро ҳаракатланиш тажрибасини ясаб, биз «аралашма» билан «кимёвий бирлашма» деган тушунчанинг нимадан фарқ қилишини бир оз равшанлаштирганмиз.

Бу тушунчани жадвалдаги мисоллардан тўлиқ оласиз.

| Аралашмаларни кимёвий бирикмалар билан таққослаш учун саволлар | Таққослаш | |
|--|---|---|
| | Аралашмалар | Кимёвий бирикмалар |
| 1. Аралашмалар кимёвий бирикмалардан баркибига кўра нимаси билан фарқ қилишади? | Моддаларни тузри келган массавий нисбатларда аралаштиришга бўлади, яъни аралашмаларнинг тарихи ўзгармали. | Кимёвий бирикмаларнинг тарихи ўзгармас бўлади. Масалан, темир сульфидининг тарихи ўзгармас, чунки темир гугурт билан масса нисбатига кўра 7:4 бўлиб, қодиксиз қушилишади. |
| 2. Аралашмаларнинг ва кимёвий бирикмаларнинг хусусиятларини таққосланг. | Аралашманинг таркибига кирган моддалар ўз хусусиятларини сақлашади. | Бирикмаларни пайдо қилувчи моддалар ўз хусусиятларини сақламайди, чунки бошқа хусусиятга эга бўлган кимёвий бирикма пайдо бўлади. |
| 3. Аралашмаларни ва кимёвий бирикмаларни тузган компонентларни қандай усуллар билан изиратишга бўлади? | Аралашманинг таркибига кирувчи моддаларни физикавий усуллар билан ажратса бўлади. | Кимёвий бирикмаларни кимёвий реакцияларнинг ёрдами билангина ажратишга бўлади. |
| 4. Аралашманинг ва кимёвий бирикманинг пайдо бўлиши ҳақида ташқи белгилари-асосида фикр юритишга бўладими? | Механик аралаштиришда иссиқлик атралаиб чиқмайди ёки бошқа кимёвий реакцияларнинг белгилари пайкалмайди. | Кимёвий бирикмаларини пайдо бўлиши ҳақида кимёвий реакцияларнинг белгилари асосида фикр юритишга бўлади. |

▲ Текшириш учун саволлар.

1. Оддий моддалар деган нима? Формуласи қандай ёзилади?
2. Мураккаб модда деган нима? Сиз билган мураккаб моддаларнинг формуласини ёзинг.
3. Сувнинг ва темир сульфиднинг мураккаб модда эканлигини қандай исбот қилиш мумкин?
4. «Кимёвий элемент» ва «оддий модда» деган тушунчаларнинг фарқи нимада?
5. Атом тузилишидаги моддалар деган нима? Масалан:
6. Молекула тузилишидаги моддалар нима?

■ Мустақил ишлаш учун машқлар

1. а) Оддий моддаларнинг ва мураккаб моддаларнинг формулаларини ажратиб ёзинг: CO_2 , S , H_2SO_3 , Cl , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, O_2 , Al_2O_3 , SO_3 , Mg , P , H_2 , H_2SO_4 , Na , ZnO , SiO_2
б) Оддий моддаларни металллар ва нometалларга ажратиб ёзинг.

2. «Атомли» ва «молекуляр» тузилишдаги моддалар хусусиятларига кўра қандайча фарқ қилишади?

3-амалий савол:

Маълумотиномада 100 г тухум сариғида 8,6 мг темир бор деб кўрсатилган. Буерда «темир» деган сўз оддий моддани тушунтирадими ёки кимёвий элементни тушунтирадими?

§ 11. Валентлилик

Сиз моддаларнинг кимёвий формулаларидаги атомларнинг маълум бир сон нисбатида бўлишини англагансиз. Масалан: сувнинг формуласида (H_2O) кислороднинг бир атомига водороднинг иккита атоми, карбонат ангидриднинг (CO_2) формуласида эса углероднинг бира томига кислороднинг иккита атоми тўғри келади.

Берилган кимёвий элементнинг атомининг бошқа бир кимёвий элементнинг атомининг маълум бир сонини қўшиб олиш хусусияти валентлилик деб аталади.

Валентлилик ҳақида тушунча 1858-йилда Э. Франкленд тарафидан киритилган. Валентлилик бутун сонларгагина тенг, у (I–VIII гача) рим рақамлари билан ишораланади. Валентлиликнинг бирлиги бўлиб, водороднинг ва кислороднинг валентлиги қабул қилинган. Амалда элемент валентлигини водороднинг ва кислороднинг валентлиги орқали топиб олиш қулай.

1. Водороднинг валентлиги доимий I га тенг деб қабул қилинган, унда сувнинг формуласидаги (H_2O) кислороднинг валентлиги II га тенг, аммиакнинг (NH_3) формуласида эса азотнинг валентлиги III га тенг.

2. Кислороднинг валентлиги II га тенг деб қабул қилинган, унда карбонат ангидриднинг (CO_2) формуласида углероднинг валентлиги IV га тенг, (CO) формуласидаги углероднинг валентлиги эса II га тенг. Демак, баъзи элементлар ўзгарувчан валентли бўлишади.

Масалан: C – (II) ва (IV); S – (II), (IV), (VI); P – (III), (V) валентли.

| Валентлилик | Кимёвий элементлар | Бирлашмаларнинг формулаларининг мисоллари |
|---------------|---|--|
| I | Ўзгармас валентлиги билан H, Na, K, Li | H ₂ O, Na ₂ O, |
| II | O, Be, Mg, Ca, Ba, Zn | MgO, CaO |
| III | Al, B | Al ₂ O ₃ |
| | Ўзгарувчан валентли | |
| I ва II | Cu | Cu ₂ O, CuO |
| II ва III | Fe, Co, Ni | FeO, Fe ₂ O ₃ |
| II ва IV | Sn, Pb | SnO, SnO ₂ |
| III ва V | P | PH ₃ , P ₂ O ₃ |
| II, III ва VI | Cr | CrO, Cr ₂ O ₃ , CrO ₃ |
| II, IV ва VI | S | H ₂ S, SO ₂ , SO ₃ |

Валентлиликнинг кимёвий формулаларини тузиш. Кимёвий формулаларни тузиш учун биринчи кимёвий бирлашмани ҳосил қилувчи элементларнинг валентлигини билиш зарур.

| № | Валентлиликнинг кимёвий формуласини тузиш қуйидаги тартибда юритилади | Формула тузиш |
|---|--|---|
| 1 | Кимёвий элементлар ишораларини ёзишади | P _x O _y |
| 2 | Элементларнинг валентлигини топишади | v II PO |
| 3 | Валентликлар учун энг кичкина қаррали сонни аниқлашади. (Икки элементнинг валентлигини кўпайтиш керак) | 10 |
| 4 | Индексларни топишади. (Умумий сонни икки элементнинг тегишли валентлигига бўлиш оққали) | 2 : 5 |
| 5 | Индексларни элементларнинг ишоралари ёнига ёзишади. («I» индексигина ёзилмайди) | P ₂ O ₅ |
| 6 | а) Моддаларнинг номлари (модданинг таркибини тузган кимёвий элементнинг латинча номи қисқартиб олинади). б) Ўзгарувчан валентликка эга бўлган элементларнинг номлари ёнига рим рақами билан валентлик кўрсатиб ёзилади. | а) P – фосфор O – оксигениум б) P ₂ O ₅ – фосфорнинг (V) оксиди |

| № | Кимёвий формула орқали элементларнинг валентликларини аниқлаш қуйидаги тартибда юритилади: | Валентлиқни аниқлаш |
|---|---|--|
| 1 | Кимёвий формулани ёзиб, маълум доимий валентликни ёзишади | II Fe_2O_3 |
| 2 | Маълум элементнинг валентлиги унинг атоми сонига кўпайтирилади | $\text{II} \cdot 3 = 6$ |
| 3 | Кўпайтма валентлиги номаълум элементнинг атоми сонига бўлинади, чиққан бўлинма валентлиги номаълум элементнинг валентлиги бўлиб ҳисобланади | $6 : 2 = 3$ III II Fe_2O_3 |
| 4 | Едингида бўлсин!!! Бир кимёвий элементнинг атомлари валентликларининг умумий сони бошқа элементнинг атомларининг валентликларининг умумий сонига тенг. | III II Fe_2O_3 $\text{III} \cdot 2 = \text{II} \cdot 3$ $3 \cdot 2 = 6$ Fe_2O_3 $2 \cdot 3 = 6$ Схема чизилади |

Моддаларнинг графикали формуласи. Моддаларнинг графикали формуласи – ҳар бир элементнинг валентлигини ва молекуладаги атомларни қўшиш тартибини кўрсатади.

Графикали формулада – валентлик чизиқча орқали белгиланади. Графикали формуладаги битта чизиқча бир-бири билан боғланишиб, икки атомнинг тенг валентлигини кўрсатади.

| Модданинг формуласи | Графикали формуласи |
|-------------------------|---|
| H_2 | H—H |
| H_2O | H—O—H |
| HCl | H—Cl |
| H_2S | H—S—H |
| NH_3 | H—N—H H |
| CH_4 | H H—C—H H |
| Mn_2O_7 | O O O = Mn — O — Mn = O O O |

▲ Текшириш учун саволлар

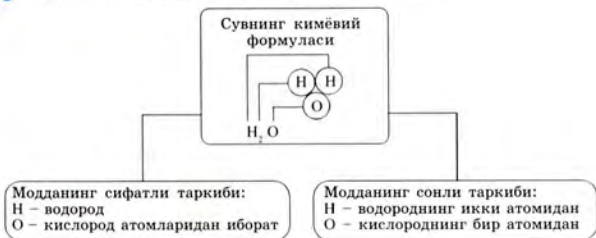
1. Кимёвий элементларнинг валентлиги деган нима?
2. Ҳазармас валентликка эга бўлган элементлар қайсылар? Мисол келтиринг.
3. Ҳазарувчан валентликка эга бўлган элементлар қайсылар? Мисол келтиринг.
4. Бир валентли элементлар қайсылар? Икки валентли элементлар қайсылар? Уч валентли элементлар қайсылар? Тўрт валентли элементлар қайсылар? Мисоллар келтиринг.
5. Графикали формула деган нима?
6. Графикали формуладаги чиқиқча нимани кўрсатади?

■ Мустақил ишлаш учун машқлар

1. HgO , K_2S , V_2O_5 , ZnO , MnO_2 , NiO , Cu_2O , SnO_2 , Ni_2O_3 , SO_3 , As_2O_5 формулалар орқали элементларнинг валентликларини аниқланг.
2. Қуйидаги бирлашмаларнинг кимёвий формулаларини тузинг:
I II V IV I III VII III III II V III IV IV
 LiO , BaO , PO , SnO , KO , PH , MnO , FeO , BO , HS , NO , CrCl , CO , CH
3. Zn , V , Be , CO , Pb , Ni элементларининг кислород билан бўлган бирлашмаларининг формуласини тузинг.
4. Қуйидаги бирлашмалардан а) бир; б) икки; в) уч; г) тўрт; д) беш валентли элементларнинг номларини атаи: Na_2O , HCl , Cl_2O_5 , PH_3 , Fe_2O_3 , Mg_3O_2 , ZnO , CO_2 , P_2O_5 , CaO .
5. Металларнинг нометаллар билан бўлган бирлашмаларининг формулаларини тузинг: кальций билан кислороднинг, алюминий билан хлорнинг, натрий билан фосфорнинг ва бу бирлашмаларни атаи.
6. Нометалларнинг ўртасидан пайдо бўлган бирлашмаларининг формулаларини тузинг: гутурт билан фторнинг, фосфор билан кислороднинг, кремний билан кислороднинг ва бу бирлашмаларни атаи.

§ 12. Кимёвий формулалар. Нисбий молекуляр масса

Кимёвий формула – бу берилган модданинг сонли ва сифатли таркибини элементларнинг кимёвий ишоралари ва индекслари ёрдами билан шартли равишда ифодалаб ёзини.



Оддий модданинг формуласини ёзиш учун:

- Агар молекула нечта атомдан иборатлиги маълум бўлса, элементнинг кимёвий ишорасини ёзиб, унинг ўнг томонидан пастга атом сонини кўрсатувчи сон (у индекс деб аталади) ёзилади. Масалан: O_2 , O_3 , H_2 , N_2 , Cl_2 в. б.

- Агар молекуларнинг атом таркиби номаълум бўлса (атом тузилишига эга бўлса), унда у кимёвий элементнинг ишораси билан кўрсатилади. Масалан: S, P, Fe, Au, C, Si, Na в. б.

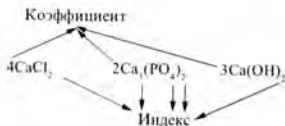
Мураккаб модданинг формуласини тузиш учун:

Модда қандай кимёвий элементлардан ташкил топганини (сифатли таркибини) ва унинг молекуласидаги ҳар бир элементнинг атомлар сонини (сонли таркибини) билиш керак (у сонларни модаларнинг таркибининг доимийлик қонуни асосида аниқлаш мумкин). Демак, кимёвий элементларнинг ишораларини ёзиб, валентликларига асосланиб, ўнг томонининг пастига индекслар ёзилади.

IV II I II III I IV I
 Масалан: CO_2 , H_2S , NH_3 , CH_4 .

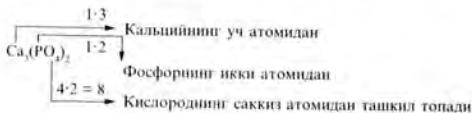
Агар ўқибан молекуларнинг бир нечта сонини кўрсатиб ёзиш керак бўлса, у кимёвий формуланинг остига тегишли сон қўшиб ёзилади. Бу сон коэффициент деб аталади.

Индекс молекуладаги атомлар сонини кўрсатади. Коэффициент молекуларнинг сонини кўрсатади.



Молекулалардаги атомларнинг сони қуйидаги қоида орқали ҳисобланади:

Модданинг шартли равишда ёзилган бир молекуласининг таркиби:



Моддаларнинг кимёвий формуласи чапдан ўнгга қараб ўқилади. Қавснинг ташқарисидаги сонлар «икки», «уч», «тўрт» в.б. деб ўқилади. Масалан:

| | |
|------------------------------|---------------------------------------|
| $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ | – кальций уч – пе – о – тўрт – икки. |
| NaCl | – натрий хлор. |
| CuSO_4 | – купрум – эс о – тўрт. |
| $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ | – феррум – уч – пе – о – тўрт – икки. |
| $\text{Zn}(\text{OH})_2$ | – цинк – о – аш – икки. |
| $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$ | – алюминий – икки – це – о – уч – уч. |

Нисбий молекуляр масса. Кимёвий формула орқали моддаларнинг нисбий молекуляр массасини ҳисоблаб чиқариш мумкин. Молекуланинг массаси атом массаси каби массанинг атом birlikлари орқали ифодаланади.

Модданинг нисбий молекуляр массаси M_r моддани ташкил қилган элементларнинг нисбий атом массалари йиғиндиси бўлиб ҳисобланади.

Нисбий молекуляр масса – чексиз миқдор ва у M_r ҳарфлари билан белгиланади.

Нисбий молекуляр массани ҳисоблаб чиқариш учун, атомлар сонини ҳисобга олиш билан, бирлашмани ҳосил қилувчи элементларнинг нисбий атом массасини қўшиш зарур. Масалан:

$$M_r(\text{H}_3\text{PO}_4) = 1 \cdot 3 + 31 + 16 \cdot 4 = 98$$

$$M_r(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 27 \cdot 2 + 32 \cdot 3 + 16 \cdot 4 \cdot 3 = 342$$

Мураккаб моддадаги кимёвий элементларнинг масса ҳиссаларини ҳисоблаб чиқариш.

Масала: Гугурт кислотасидаги (H_2SO_4) кимёвий элементларнинг масса ҳиссаларини аниқланг ва уларни фоизлар орқали ифодаланг.

Ечиш:

1. Гугурт кислотасининг нисбий молекуляр массасини ҳисоблаб чиқарамиз.

$$M_r(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1 \cdot 2 + 32 + 16 \cdot 4 = 98.$$

2. Элементларнинг масса ҳиссаларини ҳисоблаб чиқарамиз.

Бундан мураккаб моддадаги кимёвий элементнинг масса ҳиссаси унинг массасининг нисбатларининг берилган модданинг нисбий молекуляр массасига нисбатан бўлишини кўрсатиш мумкин.

Элементнинг масса ҳиссасини W ҳарфи билан белгилаб, масса ҳиссаларини ҳисоблашни бундай юритиш мумкин:

$$W(2H) = \frac{2A_r(H)}{M_r(H_2SO_4)} = \frac{2}{98} = 0,0204 \quad \text{масса ҳиссаси ёки } 2,04\%$$

$$W(S) = \frac{A_r(S)}{M_r(H_2SO_4)} = \frac{32}{98} = 0,3265 \quad \text{масса ҳиссаси ёки } 32,65\%$$

$$W(4O) = \frac{4A_r(O)}{M_r(H_2SO_4)} = \frac{64}{98} = 0,6531 \quad \text{масса ҳиссаси ёки } 65,31\%$$

Бу ҳисоблашларда кўпинча % лар билан ифодаланган масса ҳиссаларини қўлланишади. Шунинг учун қуйидаги формула билан ҳисоблаш мумкин:

$$W\%(X) = \frac{A_r}{M_r} \cdot 100\%$$

Ечиш:

$$W(2H) = \frac{2}{98} = 0,0204 \cdot 100\% = 2,04\%$$

$$W(S) = \frac{32}{98} = 0,3265 \cdot 100\% = 32,65\%$$

$$W(4O) = \frac{64}{98} = 0,6531 \cdot 100\% = 65,31\%$$

Агар берилган модданинг таркибига кирувчи кимёвий элементларнинг масса ҳиссалари маълум бўлган тақдирда, кимёвий формулаларни чиқариш:

Масала: Модданинг 0,4 (40%) масса ҳиссадаги кальцийдан (Ca), 0,12 (12%) масса ҳиссадаги углероддан (C) ва 0,48 (48%) масса ҳиссадаги кислороддан (O) иборатлиги маълум. Бу модданинг кимёвий формуласини чиқариш керак.

Ечиш: Берилган модданинг таркибига кирувчи кимёвий элементларнинг масса ҳиссаларининг сон қийматларини уларнинг нисбий атом массаларига бўлганда атомлар сонларининг нисбатини топишади.

$$\frac{0,4}{A_r(Ca)} : \frac{0,12}{A_r(C)} : \frac{0,48}{A_r(O)} = \frac{0,4}{40} : \frac{0,12}{12} : \frac{0,48}{16} = 0,01:0,01:0,03 = 1 : 1 : 3$$

Бу ҳисобларда кўпинча фоизлар билан ифодаланган масса ҳиссаларини қўлланишади.

$$\frac{40}{40}(\text{Ca}) : \frac{12}{12}(\text{C}) : \frac{48}{16}(\text{O}) = 1 : 1 : 3$$

Ҳисоблаш берилган моддада кальцийнинг бир атомига углероднинг бир атомининг ва кислороднинг уч атомининг тўғри келишини равшан кўрсатади. Демак, берилган модданинг кимёвий формуласи CaCO_3 бўлади.

▲ Текшириш учун саволлар

1. Кимёвий формула нимани кўрсатади? Мисол келтиринг.
2. Индекс деган нима? $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ формуласидан индексларни тоғинг, атомлар сонини ҳисобланг.
3. Коэффициент деган нима?
4. Мана бундай ёзини 4H ; 2H_2 ; HgO ; 5FeS ; $3\text{H}_2\text{SO}_4$ нимани белгилайди?
5. Сиз билган бешта мураккаб модданинг ва бешта оддий модданинг формуласини ёзинг.
6. Моддаларнинг формуласини ўқинг: CO_2 , S , H_2SO_4 , Cl_2 , CaO , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, O_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , SO_3 , MgSiO_3 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, Ag_2SO_4 , Na_3PO_4 .
7. Нисбий молекуляр масса деган нима?

■ Мустақил ишлаш учун машқлар

1. Формулаи тузинг: атомлар сонини ҳисобланг.
Калий-уч-пе-о-тўрт;
Натрий-икки-эс-о-тўрт;
Феррум-зи-о-уч-икки марта
Кальций-силлициум-о-уч; пе-о-икки;
Алюминий-икки-о-уч;
Калий-икки-хром-икки-о-етти;
Кальций-уч-пе-о-тўрт-икки марта;
Алюминий-икки-зи-о-уч-уч марта.
2. Формуласи: N_2O , Ag_3PO_4 , $\text{Cr}(\text{OH})_3$, O_2 , H_2SO_4 , K_2CO_3 бўлган моддаларнинг миқдор ва сифат таркибини аниқланг.
3. Агар таркибига : а) темирнинг атоми ва хлорнинг уч атоми; б) алюминийнинг икки атоми ва кислороднинг уч атоми; в) кальцийнинг атоми, углероднинг атоми ва кислороднинг уч атоми кирадигани маълум бўлган моддаларнинг кимёвий формуларини ёзинг. Берилган моддаларнинг нисбий молекуляр массаларини ҳисоблаб чиқаринг.
4. Моддаларнинг нисбий молекуляр массасини ҳисобланг: а) қант — $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$; б) уксус кислотаси — CH_3COOH ; в) метан (габний газининг асосий таркиби) — CH_4 .
5. Кимёвий формуласи H_3PO_4 (ан-уч-пе-о-тўрт) бўлган ортофосфор кислотасидаги кимёвий элементларнинг масса ҳиссаларини аниқланг ва уларни % билан ифодаланг.
6. Кимёвий формуласи $\text{Ca}(\text{OH})_2$ бўлган кальцийнинг гидроксидидаги оҳақтош сути кимёвий элементларнинг фоиз билан ифодаланган масса ҳиссасини тоғинг.

7. Модданинг 20% н водороддан, 80% н углероддан иборатлиги маълум бўлса, бу модданинг кимёвий формуласини топинг.

8. Миснинг (I) оксидидаги ва миснинг (II) оксидидаги элементларнинг масса хиссаларини аниқланг. Топилган масса хиссаларини формулар билан ифодаланг.

ЛАБОРАТОРИЯ ТАЖРИБАЛАРИ

1-тажриба. Моддаларнинг физикавий хусусиятлари

1-топшириқ: Берилган моддаларнинг физикавий хусусиятларини (ташқи белгиларини) таҳрифланг. (Моддаларнинг физикавий хусусиятларининг схемасини қўлланинг, 1-параграфни қаранг).

Намуналари: Қайнатма туз, қанд, темир, рух, сув, гугурт, мис.

Ишни бажариш: ! Ёдингизда бўлсин!!! Ишни бажаришда кимё хонасида ишлашнинг хавфсизлик техникаси қоидаларини эсингизга солинг. Муаллимдан топшириқни олинг ва моддаларнинг физикавий хусусиятларини қуйидаги режага кўра тасвирланг. (Моддаларнинг айрим физикавий хусусиятлари жадвалда берилган).

| № | Моддаларнинг хусусиятлари | Моддаларнинг номи | |
|---|--|-------------------|-----|
| | | қанд | мис |
| 1 | Агрегат ҳолати қандай | | |
| 2 | Модданинг ранги қандай? Ялтироқлик хусусиятга эгами? | | |
| 3 | Модданинг ҳиди қандай? | | |
| 4 | Зичлиги қандай? | | |
| 5 | Қаттиқлиги (нисбий қаттиқлик шкаласида) қандай? | | |
| 6 | Сувда эрувчанлиги қандай? | | |
| 7 | Қайнаш ҳарорати, эриш ҳарорати қандай? | | |

2-топшириқ: қаттиқ моддалар аралашмасини тайёрлаш ва уларни ажратиш.

Асбоб-ускуналар: бир варақ қоғоз, магнит, суви бор стакан.

Моддалар: темир қириндиси, гугурт, бўр.

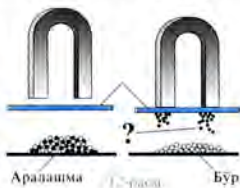
Ишни бажариш:

а) Биринчи қоғозга темир қириндиларини ва гугуртни аралаштириб солинг.

б) Иккинчи қоғозга темир қириндиларини ва бўрнинг кукуни аралашмасини солинг, аралашмаларнинг рангини пайқанг, ранги қандай экан?

* Бу аралашмаларни (А) магнит таъсири остида ажратишга ҳаракат қилиб кўринг (12-расм). Нима пайқалди?

* Темирнинг ва гугуртнинг кукунидан тайёрланган (Б) аралашмасини стаканга севалаб солинг. Ундан сўнг аралашманинг устига севалаб сув қуйинг. Нима пайқалди?



Пайқаганингиз асосида яқун ясанг:

Темирнинг ва гугуртнинг аралашмасини, темирнинг ва бўрнинг аралашмасини ажратиб бўлиш уларнинг қандай хусусиятларига асосланган?

№ 1-амалий иш

Кимё хонасида ишлаганда хавфсизлик техникасининг қондаси.

Кимёвий лабораторияда моддалар билан иш олиб борганда хавфсизлик техникаси қондасини аниқ сақлаш керак. Уларнинг баъзилари билан қисқача танишиб ўтамиз:

1. Моддаларни қўл билан ушлашга, таъмини татиб кўришга мумкин эмас.

2. Моддаларнинг ҳидини билишда идишни бетга яқин олиб бормаслик керак, буғлар ва газлар билан нафас олганда нафас олиш йўлларини қўзғоши мумкин. Ҳидни билиш учун идишнинг оғзидан қафт билан юз томон елпимоқ керак.

3. Муаллимнинг кўрсатмасисиз ўзингизга номаълум моддаларни аралаштирманг.



4. Тажрибаларни бажаришда моддаларнинг оз ҳиссаларини олиб фойдаланинг. Агар лаборатория идишларининг тушунтиришида берилган моддадан унча-мунча олиш таклиф этилса, унда қаттиқ моддадан тахминан чой қошиқнинг учдан бир қисмидай олиш, суюқликдан эса 1-2 мл олиш зарурлигини ёдда тутмоқ даркор.

5. Кислоталар ва ишқорлар билан ишлаганда айниқса эҳтиёт бўлинг. Агар қўққисдан кислота ёки ишқор қўлга ёки уст-бошга тегиб қолса, унда қўлни сувни кўп оқизиб, дарров ювинг.

6. Кислоталарга сувни қўшганда ҳар доим қуйидаги қондани эсингизда сақланг: кислотани сиздириб сувга секин қуйиш керак, қўяётганда сувни аста аралаштириб туриш керак, аксинча қилиш мумкин эмас.

7. Ҳар доим лаборатория тоза идишинигина фойдаланинг.

8. Моддаларнинг қолдиқларини тоза моддалар солинган идишларга солманг ва қўйманг.

9. Газ чақмоқтошини, спирт шамларини ва электр иситгичларини фойдаланиб ишлашда қуйидаги қоидага риоя қилинг:

! Ёдингизда бўлсин!

* Газ чақмоқтошини (ёки спиртовкани) гугурт билангина ёндириг (ёнаётган қоғоз ёки зажигалкани қўлланманг). Ёниб турган алангага яқинлаб, энгкайиб қараманг.

* Моддаларни пробиркага иситганда алангага тўлиқ олиб келмаслик керак; аксинча пробирканинг тубинигина аланганинг учига теккизинг, пробирканинг оғзини эса ўзингизга ва қўшингизга қаратманг. Исиб турган пробиркани пластмасса штативга қўйманг.

* Исиқ алангага, бугга, иссиқ буюмларга, электр токига қуйиб қолган пайтда, калий перманганетининг (марганцовка) эритмасига намланган материални босинг. Шунингдек, куйикка қўлланидучи ёғларни қўлланиш мумкин. Вазелин ва ёғ билан ёғлаш мумкин эмас.

Лаборатория идишлари. Расмда сиз қўлланадиган лаборатория идишлари ва қуроллар тасвирланган.

1. Ступка пестиги билан.
2. Газ ўтказувчи найча пробкаси билан.
3. Моддаларни иситиш учун қошиқча.
4. Пробирка ушлағич.
5. Тигель кимчилагичлари.
6. Ойна таёқчаси.
7. Ершик (ювғич).
8. Пробирка учун штатив.
9. Ойна пластинкаси.
10. Буғландирувчи товоқча.
11. Пробирка.
12. Кимёвий стакан.
13. Ялпоқ тубли колба.
14. Конус хилли куракча.
15. Банка.
16. Дори томизғич шиша.
17. Қуювчи.
18. U-сингари найча.
19. Кристаллизатор.
20. Ўлчовғич цилиндр.
21. Мензурка.
22. Ўлчовғич стакан.
23. Градирланган томизғич.
24. Томчилатғич.
25. Ўлчовғич колба.
26. Думалоқ тубли колба.



14-расм.

Лаборатория штативи. Лаборатория штативи тажрибаларни бажаришда кимёвий идишларни маҳкамлаб жойлаштириш учун қўлланилади.

Лаборатория штативининг тузилиши:

1. Асоси
2. Ўзаги
3. Бурамалари
4. Кампир жағ
5. Узук

Пробиркани штативга у кампир жағдан тушиб кетмагидай қилиб ва эркин турадигандек жойлаштириш керак. Маҳкам қисилган пробирка синиб кетиши мумкин. Пробиркани ўртасидан эмас, оғзи-



15-расм

га яқин маҳкамлашади. Пробиркани штативдан чиқариш учун бурамани бўшатиш керак.

Штативга стаканни жойлаштириб маҳкамлаш учун уни штативнинг узукчасига жойлаштирилган махсус тўрчага қўйишади.

Чинни товоқчани штативнинг узукчасига тўрчасизоқ жойлаштиришади.

Лабораторияда қўлланиладиган иситувчи асбоблар: спирт шами, газ чақмоқтоши ва электр иситгичлари.

Спирт шами (16-расм):



16-расм

1. Резервуар – 2/3 қисмига спирт ёки денатурат тўлдирилади.

1. Пилик спиртни сингдириб олишга қулай пахта ипидан тайёрланади.

2. Металл диски пиликка бекитилади.

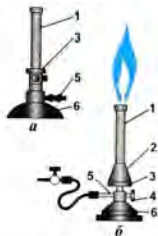
3. Қалпоғи – резервуардаги спиртни сақлаш учун ва алангани ўчириш учун бекитиш-

га қўлланилади.

! Ёдингизда бўлсин!

‡ Спирт шамини фойдаланганда уни бошқа спирт шамидан куйдириш мумкин эмас, чунки спирт қуйилиб кетиб, аланга чиқиб кетиши мумкин.

‡ Спирт шамининг алангасини ўчириш учун пуфлаш мумкин эмас, унинг қалпоғини ёпиш керак.



17-расм

Газ чақмоқтоши (17-расм):

1. Металл найчаси

2. Аралаштирғич

3. Муфта

4. Винт

5. Газ ўтказувчи шланга

6. Ёнбош найчаси

! Ёдингизда бўлсин!

‡ Газ чақмоқтошини ёндириш учун ёнган гугуртни газ чақмоқтоши оғзига олиб келиб, чўрғани секин очинг.

‡ Агар иш вақтида аланга ялп-ялп этса, чўрғасини дарров бекитинг.

‡ Чақмоқтош музлагандан кейин ҳавони ростлаб бериб турувчининг ёнинг ва чақмоқтошини қайтадан ёқинг.

‡ Газ чақмоқтошининг алангаси сариқ рангда бўлса, унда бу чақмоқтошга ҳавонинг етишсиз бўлаётганини нишонлайди. Бун-

дай ҳолда аланга ёруғ чиқармасдан яхши ёниши учун ҳавони рост-лаб берувчини очиш керак.

‡ Иш тамомлангандан кейин газ чўрғасининг ёпиқ эканлигини текширишни унутманг.

‡ Агар бинода газнинг ҳиди сезилса, унда гугуртни ёндириш ҳал қилувчи тарзда манъ этилади, газнинг ҳиди ҳақида дарров муаллимга хабар қилинг.

Электр иситғичлари. Электр иситғичлари сифатида ёпиқ спиралли электр плиткалари ва пробирка иситувчи махсус электр иситғичлари қўлланилади.



Аланганинг тузилишини тадқиқот қилиш

Топшириқ: Спирт шамининг ёки парафин алангасининг тузилишини тадқиқот қилиш.

Асбоблар: Спиртовка, чинни товоқчаси, ойна найчаси.

Усуналар: Тигель қимчиғичи, кимёвий стакан, гугурт, куйикча.

Материаллар ва моддалар: Шам ёки спирт шами, ўчирилган оҳақтош.

Ишни бажариш:

1. Шамни ёки спирт шамини ёндиринг. Алангани диққат билан қараганда унинг уч зонасини ажратиш мумкин (18-расм).

- 1) Ички хира қисми
- 2) Ўртадаги очиқ ранг қисми
- 3) Ташқи жуда очиқ ранг қисми

2. Аланганинг ички қисмига пайқов юргизайлик. Агар аланганинг пастки қисмига ойна найчани олиб борса, унинг оғзига ёнди-



рилган гугуртни яқинлаштира, унда аланга пайдо бўлади. Бу эса аланганинг пастки қисмида ёнмаган газнинг бўлганлигини исботлайди. Бундан қуйидагидек яқунга келиш мумкин:

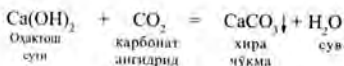
* шамнинг (ёки спиртнинг) ёниши – бу буғланиш (ёки газнинг ҳаво билан аралашуви) бўлибгина ҳисобланади.

3. Аланганинг ўртадаги қисмига пайқов юргизайлик.

Пайқов юргизиш учун аланганинг ўртадаги қисмига чинни товоқчасини олиб келади. Товоқчанинг таги куяланиб қолади, сабаби бунда нисбий юқори ҳарорат таъсири остида углеродли маҳсулотлар ажралади ва кўмирнинг қисмчалари пайдо бўла бошлайди. Бундан қуйидагидек хулосага келиш мумкин. Аланганинг бу қисмига кислород етишмайди.

4. Аланганинг ташқи қисмига пайқов юргизиш.

Стаканнинг ичига (тубига) аланганинг сиртини ёки учини 2–3 секундагача иситиб олиб, қайтадан ўша пайтда у стаканга сузилиб тайёрланган тиниқ оҳақтош сувининг эритмасидан бирозгина қуйинг, рангсиз эритма ўша заҳотиёқ хиралана тушади. Сабаби, ёнишнинг охириги маҳсулоти бўлган карбонат ангидриднинг (CO_2) мавжудлигини исботлайди. Яъни, қуйидагидек реакция юради:

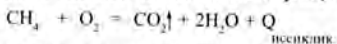


5. Аланганинг ташқи қисми жуда иссиқ бўлиб ҳисобланади. Шунинг учун гугуртни аланганинг ички қисмига (1) нисбатан ташқи (3) қисмида тез ёниб кетди.

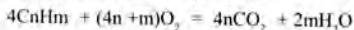
6. Чинни товоқчасини аланганинг ўртадаги қисмига олиб келганда куяланиб қолишининг сабаби, аланганинг бу қисмида метан (CH_4) газ тўлиқ ажралмаганлиги учун CO_2 газининг ўрнига тоза – С-углерод пайдо бўлган, яъни

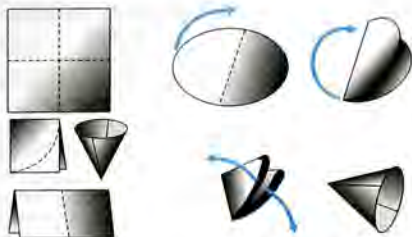


Аланганинг ташқи қисмида эса метан газини тўлиқ ёнади, яъни



Бу реакциялар орқали газ чақмоқтошини қўллангандаги аланганинг тузилишини тушунтириш мумкин. Шамни қўлланганда эса қуйидаги реакция билан тушунтирилади:





30-расм

№ 2-амалий иш. Ифлос қайнатма тузни тозалаш

Қайнатма туз денгиз суви таркибида учрайди ва шунингдек, ер бетида тош туз деб аталган кон бойликларини ҳосил қилади (масалан, Қўчқор районида).

Саноатда қайнатма тузни олишнинг бирдан-бир манбаъи бўлиб тош тузи ҳисобланади.

Қазиб олинган қайнатма туз ҳархил аралашмалардан ташкил топган: қум, чўпа в. б. бу аралашмалардан тоза тузни ажратиб олиш учун, биринчидан эрмаган моддалардан, кейин эриган моддалардан қутқазиб керак.

Ҳозир сиз бажарадиган амалий ишнинг олдида ишни мустақил бажариш режасини тузишга ва керакли лаборатория асбоб-ускуналари рўйхатини тузишга ҳаракат қилинг, шунингдек, хавфсизлик техникаси қондасини ёдингизга солинг.

Асбоб-ускуналар. Лаборатория штативи узуги билан, қуювчи, бир учига қисқа резина найчаси кийгизилган ойна таёқчаси, кимёвий стакан (2 дона), чинни товоқчаси, қошиқча, сузгич қоғоз, суви бор колба, иситувчи асбоб-ускуналар (спирт шами, газ чақмоқтоши ёки электроплитка).

Моддалар: Ифлос қайнатма туз. Дисцилляцияланган сув.

Ишнинг юриши:

1. Ифлос қайнатма тузни сувга эритиш.

Ҳажми 100 мл бўлган стаканинг 1/3 қисмига дисцилляцияланган сувни қуйинг. Ундан кейин қошиқ билан ифлос қайнатма тузни солиб, ойна таёқча билан туз эриб битгунча аралаштиринг (эҳтиёт бўлинг, ойна таёқчани стаканинг бетига қаттиқ теккизиб олманг).

Сиз қуйидаги уч операцияни бажаришингиз зарур;

1. Ифлос қайнатма тузни сувга эритиш;

2. Эритмани филтрлаш;

3. Филтрланган эритмани буғландириш ва қайнатма тузнинг кристаллини олиш.

2. Сузиш:

Сузиш учун асбоб-ускуналарни 20-расмдагидек қилиб жойлаштиринг. Ундаги сузгич қоғозни тайёрлаш учун қуйғичнинг диаметрининг эни икки марта қатта бўлган сузгич қоғозни олиб, тўрт букланг ва қуйғичга ўлчаб, қоғознинг чети қуйғичнинг қиррасидан 0,5 см паст жойлашгандай (20-расмдагидай) қилиб, (айлана шаклига эга бўлгандай) четларини кесинг.

Очилган сузгич қоғозни қуйғичга жойлаштириб, сув билан намлаб, қуйғичга ёнлашиб ётгандай қилиб, тузатиб ёзинг. Қуйғични штативнинг узукчасига қўйинг. Унинг уч томони сузилган суюқлик тўпланувчи стаканнинг ички юзига тегиб туриши лозим. Лой суюқликни сузгичга ойна таёқча орқали қуйинг. Стаканга тиштиник филтрат қуйилади.

3. Эритмани буғландириш.

Олинган филтратни чинни товоқчага қуйинг ва уни штатив узукчасига қўйинг.

Филтратни пайт-пайти билан аралаштириб, суви тамоман буғланиб кетгунча алангага иситинг. Дастлабки тозаланмаган туз билан сузилган эритмани буғландиргандан кейин, олинган тузни таққосланг. Қандай фарқи бор деб ўйлайсиз? Нима учун?

Ишни тамомлагандан кейин иш ўрнингизни тартибга келтиринг.

§ 13. Кузатиш, тажриба ёзма

Илми тушунтиришда бир неча усуллар қўлланилади. «Кимёвий фалсафанинг асослари бўлиб кузатиш, тажриба ва таққослаш ҳисобланади. Кузатиш пайтида онгда фактлар аниқ акс эттирилади. Ўхшаш фактлар қиёсига кўра алоқа боғлашади. Тажриба ёрдами билан янги фактлар очилади ва кузатиш асосида қиёс қилишга қаратилган тажрибалар юритилади. Шундай қилиб, қиёс қилиш тажриба орқали ойдинлашиб, илмий ҳақиқат бунёдга келади.

Мисол келтириб кўрайлик. Зағори йўсинлар ёзда деярли барча сувларда, ҳовузларда, кўлларда ҳар қандай нисбатдаги ёруғликда ва сояда яшай олишади. Уни диққат билан кузатсак, соядаги ипчаларида газ кўпикчаларига гувоҳ бўлиш мумкин. Бу эса ёруғ билан алоқадор. Бу кузатиш, лекин бу – газнинг пайдо бўлиши тўғрисида тўла маълумот бера олмайди. Агар сув тўлдирилган стаканни йўсиннинг устига ағдарсак, унда газ стаканнинг тепа томонига тўплана бошлайди. Қачонгина стаканга газ тўлгандан кейин уни қўл билан ёпиб, одатдаги ҳолатига ағдариб, ичига ёнаётган шамни жойлаштирадик, шам ҳаводагига нисбатан кўп марта ёруғроқ ёна бошлайди. Бу тажрибадир. Буерда сувда ўсувчи ўсимликларнинг ҳаммаси шундай хусусиятга эга бўлаверадими деган савол туғилади? Тажрибалар асосидагина барча йўсинлар ёруғда ёнишга ёрдам берувчи газни пайдо қилиши фанда аниқланган. Демак, кимёвий ҳодисаларни кузатиб, уни тажриба орқали исботлагандан кейингина у илмий ҳақиқатга айланиши шубҳасиз. Юқоридаги тажрибадан кўриниб тургандек, очиқ ёнган алангагина фикр юритишни талаб қилувчи кузатиш юритишга олиб келди, у газнинг кислород эканлиги кейин тажрибаларнинг ёрдамидагина маълум бўлган.

Ф. Энгельс ўзининг «Табиат диалектикаси» деб номланган китобида бундай деб ёзган: «Кузатиш яшаш мумкин бўлмаган нарсани олдиндан айтишга имкон берувчи янги фактларни очади. Шундан бошлаб тушунтиришнинг янги усуллари керак бўлади ва соф низомли асос қабул қилингунча таклиф этилган фаразларни тасдиқлашга ёки йўққа чиқаришга сабаб бўлади».

Кимё фанини ўқитишда тажриба айниқса аҳамиятга эга. Тажрибанинг икки: муаллим томонидан стол устида ўтказилувчи намоёиси ва амалий иш, лаборатория тажрибаси, тажриба масаларини ўқувчининг ўз ўрнида бажарувчи хилларини фарқ қиламиз.

Намоёиси тажриба – ўқувчиларнинг моддалар, кимёвий ҳодисалар, жараёнлар, тушунчалар ҳақидаги муайян тасаввурларини шакллантиришда янги материални баён қилишда юритилади. Муаллимнинг намоёиси иши билан чекланиш ўқувчиларда тажриба маҳоратларини ва билимларини тўлиқ шакллантирмайди, шу сабабли намоёиси лаборатория тажрибалари, амалий ишлар, тажриба масалаларини ечиш билан тўлиқланиши керак.

Лаборатория тажрибалари – мустақкам билим олиш, қабул қилинувчи материални унумли ўзлаштириш учун дарснинг ҳоҳлаган босқичида фойдаланилувчи кимёвий тажрибани бажарувчи мустақил ишнинг тури.

Лаборатория тажрибаларини бажаришда ўқувчилар шахсан ишлашади ва уларнинг тажриба билими ва маҳоратлари, одатлари шаклланади. Бунда тажрибани бажаришга дарснинг бутун қисми эмас, унинг бир қисмигина бағишланади. Лаборатория тажрибалари кўпинча моддаларнинг физикавий, кимёвий хусусиятлари билан танишишда, шунингдек назарий тушунчаларни аниқлашда юритилади. Охирида ўқувчиларнинг тадқиқотчилик қобилиятларига бағишланган, билимини ривожлантирувчи тажриба топшириғи билан аниқланади. Лаборатория тажрибалари муаллимнинг ўқув материални баён қилиши билан изоҳланади, чунки намоёиси пайтида ўқувчиларда моддаларга, ҳодисаларга яққол кузатиш юритиши амалга ошади. Лаборатория ишини ҳар бир ўқувчи шахсан бажариши зарур, баҳзан иккови бажарса ҳам бўлади. Бу лаборатория ишининг мақсадли бажарилишини тахминлайди.

Амалвий иш – қайси бир қисмининг ёки мавзунинг тэмомлагандан кейин маълум бир дарсда ўқувчи тэмомидан бажарилувчи кимёвий тажриба ёки мустақил ишнинг тури.

Бу ўқувчининг билимларини мустақкамлашга, тажриба маҳоратларини, одатларини ривожлантиришга, назарий билимларини амалда қўлланишга ёрдам беради. Амалвий иш лаборатория ишига нисбатан ўқувчидан кўп мустақилликни талаб қилади. Бунда ҳам ўқувчи шахсан ёки жуфт бўлиб ишлайди ва бажарилувчи ишларни уйда такрорлаб, танишиб келишни талаб қилади. Амалвий ишни бажаришда муаллим ўқувчининг ишни тўғри бажари-

шига, техника хавфсизлик қоидаларига тўғри риоя қилишига фақат кузатишгина юритади ва ёрдам беради. Ҳар бир ишни бажаргандан кейин, албатта, унинг таҳлилини юритиб, ишнинг бажарилиши ҳақида қисқача баён ёзади. Бу пайтда ўқувчи қуйидаги жадвални фойдаланса ҳам бўлади.

| № | Бажарилувчи ишнинг мазмуни | Ишни бажариш техникаси | Кузатиш ва яқун |
|----|---|---|---|
| 1. | Бажарилувчи ишлар навбати билан ёзиб қўйилади | Ўқувчи ўзи ясаган ҳар бир техникани баён этиб ёзади. Расм билан берса ҳам бўлади. | Ишни бажариш пайтида имани пайқайди, сабабини тушунтиради, яқун ясайди, тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзиб, масала бор бўлса, ҳал қилади. |

§ 15. Илмий фараз

Илмий фараз тўғрисида тушунча ва унинг тузилиши. Илмда биз фикр юритиш орқали билмаганини билишга, тўлиқсиз билимдан тўлиқ билимга ўтаялмиз. Ҳодисаларни тушунтириш учун, у ҳодисаларни бошқа ҳодисалар билан боғлаш учун ҳархил олдиндан айтилган тушунчаларни асословчи илмий фаразларни таклиф қиламиз. Бу илмий фаразлар илмий назарияларни тасдиқловчи бўлиши ҳам мумкин, йўққа чиқарувчи бўлиши ҳам мумкин.

Фараз — бу қандайдир бир ҳодисаларнинг ёки таъбиатнинг жамиятнинг сириларини боғловчи қонунийликларнинг ёки сабабларнинг илмий йўл билан асословчи таклифлар.

Илмий фаразнинг ихтисоси — билимни ривожлантиришнинг шакли бўлмоғи керак, у фикр юритишнинг асосий хусусиятларини, унинг ривожланишини, инсониятнинг янги нарсаларни кашф этишига шарт тузувчи имкониятларни олдиндан аниқлайди.

Янги билимнинг бошланғич шакли шубҳасиз илмий фараз бўлиб ҳисобланади.

Илмий фаразларнинг келиб чиқиши тадқиқот қилинувчи ҳодисани тушунтирувчи олдиндан айтиладиган таклифлардан бошланади. Билим ишончли бўлиши учун илмий ва амалий текширишлардан ўтиши зарур. Илмий фаразларни текшириш жараёни ҳархил мантиқий усулларни, операцияларни талаб қилади.

Фараз — бу шарҳи ҳаёлар эмас, у қонуннинг мантиқий жараёни бўлиб ҳисобланади.

Ҳар бир илмий фараз дастлабки маълумотларга, асосларга ва охири яқун бўлган олдиндан айтилувчи таклифга эга бўлади. Билимнинг охири босқичи илмий фаразни текшириш бўлиб ҳисобланади.

Илмий фаразнинг турлари. Илмий фаразларни умумийлик даражасига кўра: умумий, шахсий ва бирлик деб бўлиш мумкин.

Умумий илмий фараз — сабаблар, қонуниятлар ва табиатнинг, жамиятнинг қонунийликларига, шунингдек, инсониятнинг фиолиятининг, психикасининг қонунийликларини илмий равишда асословчи олдиндан айтилувчи таклифлар бўлиб ҳисобланади.

Умумий илмий фаразга М. В. Ломоносовнинг XVIII асрдаги моддаларнинг атом тузилиши ҳақида айтган илмий фарази, органик ва аорганик нефтнинг пайдо бўлиши ҳақида илмий фаразлар мисол бўла олади. Бу илмий фаразлар илмий йўл билан исботлангандан кейингина илмий назарияга айланган.

Шахсий илмий фараз — инсониятнинг фиолиятидаги ёки ижтимоий ҳаётдаги табиий объектлар қонунийликларини, келиб чиқинини, сабабларини илмий асословчи таклифлар.

Шахсий илмий фаразлар табиий ва ижтимоий-тарихий фанларда кўп фойдаланилади. Тарихчилар муайян тарихий воқеаларни ёки айрим одамларнинг ҳаракатларини таққословчи илмий фаразларни таклиф қилиши мумкин.

Бирлик илмий фараз — муайян воқеаларнинг, ҳодисаларнинг сабабларини, қонунийликларини илмий асосда исботлаган таклифлар.

КИМЁДАГИ СОН НИСБАТЛАРИ

§ 16. Модданинг миқдори – моль. Моль массаси

Модданинг миқдори – моль. Кимёвий ўзаро ҳаракатла-нишга кирувчи моддалар атомлардан, молекулалардан ва бошқа парчалардан иборат бўлиши мумкин. Моль — бу ўша моддалар-нинг парчаларининг миқдорини аниқловчи бирлик бўлиб ҳисоб-ланади. Моль билан кўрсатилган модданинг миқдори юнонлар-нинг (*ню*) ҳарфи билан белгиланади. Моль кимёвий ҳисоблашлар-ни юритишда қулайликни беради.

Атом массаси нима эканлигини эсга туширсак, у углерод ато-мининг массаси билан боғланишган. Шу сабабли, молни аниқ-лаш ҳам углерод атомининг массаси билан зич боғланишган.

Моль – бу 0,012 кг (12 г) углеродда от ядросининг миқдорининг бўлса, олинган мольда ҳам ўзинча турмалар (атомлар, молеку-лалар ёки бошқалар) бўлган аниқ миқдорнинг миқдори.

Моль – бу $6,02 \cdot 10^{23}$ молекулабарин, атомларини ёки бошқа тур-маларини ўзининг олган миқдорининг миқдори.

$N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹ сони Авогадронинг ўзгармас сони деб (италия олими А. Авогадронинг шарафига) аталган.

$$N_A = \frac{6,02 \cdot 10^{23}}{1 \text{ моль}} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$$

Бир моль ҳар хил моддада $6,02 \cdot 10^{23}$ молекула ёки атом бор бўлади. Бир моль сувда $6,02 \cdot 10^{23}$ сув молекуласи бор, бир моль алюминийда $6,02 \cdot 10^{23}$ алюминий атоми бор, бир моль гугурт кислотасида $6,02 \cdot 10^{23}$ гугурт кислотасининг молекуласи бор, бир моль хлорда $6,02 \cdot 10^{23}$ хлор молекуласи бор.

Авогадро доимийлигини ва модданинг миқдорини боғлаш-тириб атомнинг, молекуланинг ёки ионнинг миқдорини аниқлаш мумкин. У қуйидаги формула билан аниқланади:

$$N = N_A \cdot \nu$$

N – атомнинг, молекуланинг, ионнинг сони;

N_A – Авогадронинг доимий сони;

ν – модданинг сони.

Моль массаси. Кимёвий реакцияларни (темирни гугурт билан, водороднинг кислород билан бўлган в. б. Ўзаро ҳаракатланишини) қараш билан, уларнинг амалий равишда ишга оширилиши учун «модда сонининг» миқдорини фойдаланишнинг мақсадга мувофиқлигини пайқаш кийин эмас. Масалан, темирнинг гугурт билан бўлган реакциясини юритиш учун реакциялашувчи моддаларнинг атомларининг нисбати темирнинг ҳар бир атомига реакцияга гугуртнинг бир атомининг киришини ёдда тутиш керак.

Водороднинг кислород билан бўлган реакциясида водороднинг ҳар бир икки молекуласи илан реакциялашади. Шу сабабли бундай савол туғилади:

2. Қайси элемент парчасининг молекулага тузиши учун уларни қандай масса шайба зарфида олгани керак?

Бунинг учун модданинг «моль массаси» деган тушунча фойдаланилади.

Моль массаси – бир моль модданинг массасига тенг.

Моль массаси – модданинг массасининг модданинг миқдорига бўлиш натижасидир.

У куйидаги формула билан аниқланади:

$$M = \frac{m}{\nu}$$

M – моль массаси; m – модданинг массаси; ν – модданинг миқдори.

Моль массасининг ўлчов бирлиги $кг/моль$ ёки $г/моль$ бўлади.

Масалан, $M(H_2O) = 36/2 \text{ моль} = 18 \text{ г/моль}$

Моль массаси ва Авогадро сонини боғлаништириб атомларнинг ва молекулаларнинг абсолют массасини куйидаги формула билан чиқариш мумкин.

$$m_a = \frac{M}{N_A}$$

m_a – абсолют массаси.

Масалан: 1) Na – натрийнинг абсолют массаси:

$$m_a(Na) = \frac{M(Na)}{N_A} = \frac{23 \text{ г/моль}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}} = 3,82 \cdot 10^{-23} \text{ г}$$

2) H_2SO_4 – гугуртнинг абсолют массаси:

$$m_a(H_2SO_4) = \frac{M(H_2SO_4)}{N_A} = \frac{98 \text{ г/моль}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}} = 16,3 \cdot 10^{-23} \text{ г}$$

Типик масалаларни ҳал қилиш

1-масала. 2 моль гугурт нечта атомда сақланади?

| | | |
|-------------------|--|--|
| <i>Берилди:</i> | | <i>Ҳал қилиш</i> |
| $\nu(S) = 2$ моль | | $N = N_A \cdot \nu$ |
| топиш $N(S) = ?$ | | $N(S) = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} \cdot 2 \text{ моль} = 12,04 \cdot 10^{23}$ |
| | | <i>Жавоби:</i> $12,04 \cdot 10^{23}$ |

2-масала. $1,204 \cdot 10^{23}$ сувнинг молекуласи қанча модданинг сониди сақланади?

| | | |
|---------------------------------|--|---|
| <i>Берилди:</i> | | <i>Ҳал қилиш</i> |
| $N(H_2O) = 1,204 \cdot 10^{23}$ | | $N = N_A \cdot \nu, \quad \nu = \frac{N}{N_A}$ |
| топиш $\nu(H_2O) = ?$ | | |
| | | $\nu(H_2O) = \frac{1,204 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}} = 0,2 \text{ моль}$ |

3-масала. 0,25 моль гугурт кислотасининг массасини топинг.

| | | |
|----------------------------|--|---|
| <i>Берилди:</i> | | <i>Ҳал қилиш:</i> |
| $\nu(H_2SO_4) = 0,25$ моль | | $M = \frac{m}{\nu} \quad m = M \cdot \nu$ |
| топиш $m(H_2SO_4) = ?$ | | |

$$M(H_2SO_4) = 98 \text{ г/моль}$$

$$M_r(H_2SO_4) = 98 \text{ г}$$

$$m(H_2SO_4) = 98 \text{ г/моль} \cdot 0,25 \text{ моль} = 24,5 \text{ г}$$

Жавоби: 0,25 моль H_2SO_4 массаси 24,5 г га тенг.

4-масала. 11 г углероднинг (IV) оксида нечта молекула ва нечта моль сақланиб туради?

| | | |
|--------------------------|--|---|
| <i>Берилди:</i> | | <i>Ҳал қилиш:</i> |
| $m(CO_2) = 11 \text{ г}$ | | $M = \frac{m}{\nu} \quad \nu = \frac{m}{M}$ |
| топиш $\nu(CO_2) = ?$ | | |
| $N(CO_2) = ?$ | | а) $M_r(CO_2) = 44 \text{ з} \quad M(CO_2) = 44 \text{ з/моль}$ |

$$\nu(CO_2) = \frac{11 \text{ г}}{44 \text{ г/моль}} = 0,25 \text{ моль}$$

$$\text{б) } N = N_A \cdot \nu, \quad N(CO_2) = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} \cdot 0,25 \text{ моль} = 1,5 \cdot 10^{23}$$

Жавоби: $1,5 \cdot 10^{23}$

5-масала. Сувнинг (H_2O) абсолют массасини топинг.

Берилди. $M(H_2O) = 18$
Топиш $m_a(H_2O) = ?$

Ҳал қилиш.
 $m_a = \frac{M}{N_A}$

$M(H_2O) = 18$, $M(H_2O) = 18 \text{ г/моль}$

$$m_a(H_2O) = \frac{18 \text{ г/моль}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}} = 3 \cdot 10^{-23} \text{ г}$$

Жавоби: $3 \cdot 10^{-23} \text{ г}$.

▲ Текшириш учун саволлар

1. Модданинг сони деган нима?
2. Модда сонининг бирлиги нима билан ўлчанади?
3. Моль деган нима?
4. 1 моль модда нечта тузиллиги бирлигига эга бўлади?
5. Авогадро сони нечага тенг?
6. Молекуланинг сони билан модданинг сонини қайси формула боғлаштиради?
7. Мольер массаси деган нима?

■ Мустақил ишлаш учун машқлар ва масалалар

1. Берилган модданинг сонини нечта молекула сақланади?
а) 3,0 моль O_2 б) 5,0 моль H_2SO_4
2. Берилган молекулаларда нечта модданинг сони сақланади?
а) $12,04 \cdot 10^{23}$ H_2O б) $16,2 \cdot 10^{23}$ H_2SO_4
3. Модданинг массасини аниқланг.
а) 0,1 моль H_2 б) 20 моль Al
4. Берилган моддалар нечта мольни ташкил этади ва нечта молекула сақлайди?
а) 128 г SO_2 б) 8 г $NaOH$
5. Ҳисобинг массавирни аниқланг.
а) O молекуласи
б) C , H , O , F қандини молекуласи

§ 17. Моддалар таркибининг доимийлик қонуни

Моддалар таркибининг доимийлик қонунини 1808-йилда француз олими Ж. Пруст асослаган.

Ҳар қандай моддалар олинган услубларидан қатъий назар сонини ва сифатли таркиби ўзгармас бўлади. Шу сабабли ҳар бир модда маълум бир формулага эга бўлади.

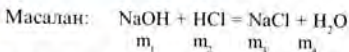
Ўтган асрларда кимёгар олимлар кимёвий жараёнларни тадқиқот қилиш ва уни кузатишда кўп пайтларда реакцияга кирган моддаларнинг массалари билан реакция натижасида пайдо бўлган моддаларнинг массалари фарқ қилишини пайқашган.

Ҳақиқатан, ёғоч кесмасини ёққанда, дастлабки моддага нисбатан оз массали кул қолдиғини олишган. Аксинча, темирни иситганда, темирнинг массаси кўпайган. Реакция пайтида ажралиб чиққан ва реакцияда иштирок этган газларни ҳисобга олмаганлиги сабабли кимёгар олимлар нотўғри яқунлар ясашган.

Бунга мисол, инглиз кимёгари Р. Бойль очиқ ретортада ҳар хил металлларни қиздира иситиб, уларни иситгангача ва иситгандан кейин тарозига тортиб ўлчашиб, металллар массасининг кўпайганлигини пайқашган. Бу тажрибаларга асосланиб, у ҳавонинг ролини ҳисобга олган эмас, шу сабабли моддаларнинг массаси кимёвий реакциялар натижасида ўзгаради, деб нотўғри яқун ясаган. Р. Бойль металлни иситганда металл билан қўшилиб, массаши кўпайтирган «ўт материяси» яшайди деб таъкидлаган.

М. Ломоносов Р. Бойлдан фарқ қилиб, металлларни очиқ ҳавода иситмасдан, қалайланган реторталарда иситган ва уларни иситгангача ва иситгандан кейин тарозига тортган. У моддалар массасининг реакциягача ва реакциядан кейин ўзгармасдан қолишини ва иситганда металлга ҳавонинг қандайдир бир қисмининг қўшилиб бирлашишини исботлаган. Бу тажрибаларнинг натижаларини у 1748-йилда қонун қатори қуйидагидек яқунлаб, баён қилган: «Табиатда рўй берувчи барча ўзгаришларнинг асоси қуйидагига келиб тақалади, бир нарсадан қанча олинса, ўшанча миқдорда бошқа нарса қўшилади». Бу қонун ҳозирги вақтда бундайча яқунланиб айтилади:

Кимёвий реакцияга кирган моддаларнинг массаси пайдо бўлган моддаларнинг массасига тенг бўлади.



m_1 ва m_2 реакцияга кирган дастлабки моддаларнинг массаси;
 m_3 ва m_4 реакциянинг натижасида пайдо бўлган моддаларнинг массаси.

$$m_1 + m_2 = m_3 + m_4$$

§ 19. Авогадро қонуни

Кўпчилик моддалар одатдаги шартда (ҳарорат ва босим) газ ҳолатда бўлади. Бу моддаларга: водород – H_2 , кислород – O_2 , азот – N_2 , хлор – Cl_2 , сув буғи – H_2O , карбонат ангидрид – CO_2 , метан – CH_4 в. б. Газ ҳолатидаги моддалар суюқ ва қаттиқ ҳолатга айланишига кўра фарқ қилишади.

Газлар молекулалари бир-бири билан тортилишмайди. 21-расмда кўрсатилгандай газ ҳолатидаги моддаларнинг ҳажми уларнинг молекулаларининг ўлчовига эмас, уларнинг сонига ва молекулалар орасидаги масофага мувофиқ бўлади.

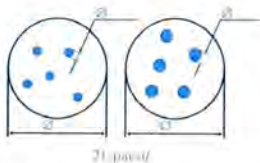
Унда, газлар молекулаларининг орасидаги масофа нимага боғли бўлади?

Биринчидан, ташқи босимга боғлиқ. Босим юқорилаганда газларнинг молекулалари яқинлашади ва унинг ҳажми босимга пропорциональ равишда кичраяди.

Иккинчидан, молекулаларнинг кинетик энергиясига боғлиқ. Бу энергия нақадар кўп бўлса, молекулалар орасидаги масофа ўшанчалик катта бўлади.

Авогадро қонуни. Сизга юқорида маълум бўлгандай, газларнинг ҳажми ундаги молекулаларнинг сонига, ташқи босимга ва ҳароратга боғлиқ, лекин газларнинг табиатига боғлиқ эмас.

Бундан XIX асрнинг бошида А. Авогадро ўз қонунини таклиф қилган:



Ҳар қандай газлар бирхит ҳажмда, бирхит шароитда (ҳарорат, босим) бирхит миқдордаги молекулаларга эга бўлади.

Авогадро қонунининг 1-хулосаси.

Бирдек сондаги ҳархит газлар бирдай шароитда бирхит ҳажмни эгаллайди.

Одатдаги шароитларда газнинг моллининг ҳажми 22,4 л бўлади. Бу ҳажмни газнинг молли ҳажми деб аташнинг.

Газнинг молли ҳажми – бу берилган газнинг бир моллининг ҳажми бўлиб ҳисобланади.

Газнинг молли ҳажми газ ҳажмининг (о. ш.) модданинг тегишли сонига v бўлган нисбати.

$V_m = V/v$ – газнинг молли ҳажми; V – газнинг ҳажми; v – модданинг сони.

Демак, Авогадро қонуни асосида қуйидагидек хулосага келиш мумкин:

| |
|--|
| $1 \text{ моль} \xleftrightarrow{\text{н. ш.}} 22,4 \text{ л} \xleftarrow{\quad} 6,02 \cdot 10^{23} \text{ молекула ёки атом}$ |
|--|

Одатдаги шарт (о.ш.) $t = 0^\circ\text{C}$ же 273°K , $P = 760 \text{ мм}$ симоб устунчаси = 1 атм ($101,325 \text{ кПа}$).

Авогадро қонунининг 2-хулосаси. Ҳар қандай газнинг зичлигини қуйидаги формула билан аниқлаш мумкин:

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

Бу газнинг иккинчи газ бўйича нисбий зичлиги (D_2) биринчи газнинг зичлигини иккинчи газнинг зичлигига бўлган нисбатини кўрсатади.

$$D_2 = \frac{\rho(1)}{\rho(2)} \quad \text{Бундан} \quad D_2(l) = \frac{M(1)_x V_m}{M(2)_x V_m} = \frac{M(1)}{M(2)}$$

Бир газнинг зичлигини ага бўйича нисбий зичлиги уларнинг мольлар массаларининг нисбатига тенг.

$$D_2(l) = \frac{M(1)}{M(2)} \quad D_2(l) = \frac{Mr(1)}{Mr(2)}$$

Ҳар қандай газнинг водород бўйича зичлигини топиш қуйидагидек юритилади.

$$D_{H_2}(x) = \frac{Mr(x)}{Mr(H_2)} = \frac{Mr(x)}{2}$$

Ҳар қандай газнинг ҳаво бўйича зичлигини топиш:

$$D_{\text{хаво}}(x) = \frac{Mr(x)}{Mr(\text{хаво})} = \frac{Mr(x)}{29} \quad \text{бўйича юритилади.}$$

Типик масалаларни ҳал қилиш

1-масала. 0,2 моль ҳар қандай газ (одатдаги шароитда) қандай ҳажмга эга бўлади?

Берилди:

Ҳал қилиш:

$$v(\text{газ}) = 0,2 \text{ моль}$$

топиш керак

$$V(\text{газ}) = ?$$

$$V_m = \frac{V}{v} \quad V = V_m \cdot v$$

$$V(\text{газ}) = 22,4 \text{ л/моль} \cdot 0,2 \text{ моль} = 4,48 \text{ л.}$$

Жавоби: 4,48 л.

2-масала. 11 г углероднинг (IV) оксиди қандай ҳажмни эгаллайди?

Берилди:

Ҳал қилиш:

$m(\text{CO}_2) = 11 \text{ г}$
топиш керак
 $V(\text{CO}_2) = ?$

$$V_m = \frac{V}{\nu}; \quad V = V_m \cdot \nu; \quad \nu = \frac{m}{M};$$

$$M(\text{CO}_2) = 12 + 16 \cdot 2 = 44 \text{ г/моль};$$

$$\nu = \frac{11 \text{ г}}{44 \text{ г/моль}} = 0,25 \text{ моль}$$

$$V(\text{CO}_2) = 22,4 \text{ л/моль} \cdot 0,25 \text{ моль} = 5,6 \text{ л}$$

Жавоби: 5,6 литр.

3-масала. Хлорли водороднинг азот, водород, ҳаво бўйича зичлигини ҳисобланг.

Берилди:

Ҳал қилиш:

HCl

топиш керак

$D_{\text{N}_2}(\text{HCl}) = ?$

$$D_{\text{N}_2}(\text{HCl}) = \frac{36,5}{28} = 1,30;$$

$D_{\text{H}_2}(\text{HCl}) = ?$

$$D_{\text{H}_2}(\text{HCl}) = \frac{36,5}{2} = 18,25;$$

$D_{\text{ҳаво}}(\text{HCl}) = ?$

$$D_{\text{ҳаво}}(\text{HCl}) = \frac{36,5}{29} = 1,26.$$

▲ Текшириш учун саволлар

1. Авогадро қонуни қандай айтишасиз?
2. Одатдаги шарт дегани нима?
3. Моляр ҳажм дегани нима?
4. Одатдаги шартда моляр ҳажм нимага тенг?
5. Газнинг нисбани эриштирилган газларга нима?
6. Газларнинг водород бўйича зичлиги нимага тенг?
7. Газларнинг ҳаво бўйича зичлиги нимага тенг?

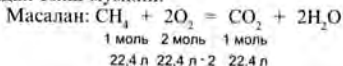
■ Муस्ताқил ишлаш учун машқлар ва топшириқлар

1. Қуйидагидек сонин газлар қандай ҳажмга тенг бўлади?
 - а) 3,0 моль
 - б) 0,1 моль
2. Одатдаги шартда қуйидаги моддалар қандай ҳажмни эгаллайди?
 - а) 22 г CO_2 углероднинг (IV) оксиди
 - б) 19 г фтор F
3. Қуйида берилган моддаларнинг нисбани эриштирилган ҳисоблаш
 - а) метанин CH_4 , водород бўйича;
 - б) фторин F, ҳаво бўйича.

§ 20. Газ ҳолатидаги моддалар ўртасидаги ҳажмий нисбатлар

Кимёвий ишораларнинг ва формулаларнинг олдида турган коэффициентлар атомларнинг ва молекулаларнинг сонинигина кўрсатмасдан, шунинг билан бирга реакцияда иштирок этган сонларнинг миқдорини ҳам кўрсатиши бизга маълум.

Газларнинг ўртасидаги реакцияларнинг тенгламаларини бундай ёзиш мумкин.



1 моль метан 2 моль кислород реакцияга кириб, 1 моль CO_2 карбонат ангидриднинг (IV) оксиди пайдо бўлади.

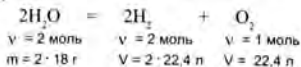
Агар реакцияга кирувчи ва пайдо бўлувчи газларнинг ҳажмларининг кўрсатилган сон қийматларини 22,4 сонига қисқартса, унда газларнинг ҳажмий нисбатларини кўрсатувчи оддий бутун сонлар олинади. Тенглама бўйича 1:2:1 олинади.

Демак, газ ҳолатидаги моддаларнинг ўртасидаги реакциялар маълум бир қонунийликларга бош эгади.

Босим ўзгарилмаган шароитда реакцияланувчи ва пайдо бўлувчи газларнинг ҳажмлари ўзаро кичкина бутун сон қаторида бўлишади.

Реакцияларнинг тенгламаларидаги коэффициентлар реакцияланувчи ва пайдо бўлувчи газ ҳолатидаги моддалар ҳажмларининг сонини кўрсатади

1-масала. 1 л кислородни олиш учун неча грамм сувни электр токи таъсири остида ажратиш керак? Ажралиб чиққан водороднинг ҳажми қандай?



$$x = \frac{2 \cdot 18 \text{ (г)} \cdot 1 \text{ (л)}}{22,4} = 1,6 \text{ г } \text{H}_2\text{O}; \quad y = \frac{2 \cdot 22,4 \text{ г} \cdot 1 \text{ л}}{22,4 \text{ г}} = 2 \text{ л } \text{H}_2$$



1 моль ҳар қандай газ бирхил шартда бирхил ҳажмни эгаллайди. Бу ҳажм газнинг молли ҳажми деб аталади. V_m билан белгиланади. Одатдаги шарт – бу ҳарорат 0°C , босим 1 атм. (101,325 кПа).

Одатдаги шартда $V_m = 22,4 \text{ л/молга}$ тенг.

КИМЁ — МОДДАЛАР ВА УЛАРНИНГ ЎЗГАРИШЛАРИ ҲАҚИДА ФАҲ

§ 21. Физикавий, кимёвий ҳодисалар

Табиатдаги ҳар қандай ҳодисаларнинг таъсиридан моддалар узлуксиз ўзгаришларга дучор бўлиб туради.

Бу ҳодисаларни физикавий ва кимёвий ҳодиса деб иккига ажратиб қарашга мумкин бўлишини табиатни ўрганиш, география ва физика курсларидан танишгансиз.

Табиатда рўй бераётган физикавий ҳодисалар ва кимёвий ҳодисаларни қандай қилиб айирмалаш мумкин?



Пробиркага сувни иситамиз. У қайнаб бугга айланади. Суюқ модда газга айланди, лекин сув моддаси ўша сув бўйича қолди, бор бўлгани агрегат ҳолати ўзгарди. Масалан: табиатдаги ёғин сувининг кун исиганда буғланиши ҳам шу жараёнга ўхшаш.

Моддаларнинг агрегат ҳолатининг ёки шаклининг ўзгариши (буг — сувга — музга) физикавий ҳодиса деб аталади.

Спирт шамининг (шамнинг) алангасига тутқичнинг ёрдами билан ойна таёқчасини ўртасидан иситайлик. Бир неча вақтгача қаттиқ иситиб олгандан кейин, таёқчанинг икки чеккасидан қаттиқ эгсак, эгилган шаклга ўтади.

Бу пайтда модданинг эриш жараёнини пайқадик. Модданинг ўзи (ойна) ўзгаргани йўқ, шакли ўзгарди. Бу физикавий ҳодиса.

Масалан: Лабораториядаги ҳар қандай шаклдаги ойна идишларни шундай йўл билан олиш мумкин.

Лампочкани электр токи манбаъига улайлик. Электр токи вольфрам симининг ипчаси орқали ўтади, натижада у кўп сонли иссиқликни ажратиб чиқариш билан исиб, ёруғни ажратиб чиқара бошлайди. Лекин вольфрам метали ўша бўйича туради. Бу физикавий ҳодиса.

Масалан: сим қарағайлардаги симнинг ток ўтказиши ҳам бу ҳодисага мисол бўла олади.

Энди кимёвий ҳодисаларга мисолларни излаб кўрайлик.

Тутқичнинг ёрдами билан мисс симни спиртовка алангасига иситайлик. Сариқ рангли мисс метали қорамтил ранга ўтади. Фойда бўлган қора доғ – бу янги модда (миснинг (II) оксиди), демак, бу кимёвий ҳодиса. Масалан: очиқ ҳаводаги металллар кўп вақт ўтгандан кейин занг босади. Занг – бу янги модда б. с.

Пробиркага бир оз майдаланган бўрни солиб, унга (3–4 мл) уксус кислотасини қуяйлик. Натижада янги модда – газ ажралиб чиқади. Газ – бу янги модда. Бу – кимёвий ҳодиса.

Масалан: кундалик ҳаётда кўриб юрган ёғочнинг, ўтиннинг в. б. органик моддаларнинг ёниши мисол бўла олади.

Энди сиз атроф-муҳитдаги ўтаётган жараёнларнинг барчасига кузатиш юритиб кўринг. Қайси ҳодиса физикавий, қайси ҳодиса кимёвий эканини мустақил таҳлил қилинг. Агар уларни таққослай олмасдан қийналсангиз, қуйидаги кимёвий реакцияларнинг белгиларини ёдингизга тушинг.

1. Кимёвий реакциянинг турли хиллиги ва кимёвий реакциялар белгиларини таҳлил қилинг.



©2018 йилдан

1. Рангининг ўзгариши;
2. Газнинг ва ҳиднинг ажралоиб чиқиши;

3. Чўкманинг пайдо бўлиши;

4. Ёруғликнинг ва иссиқликнинг ажралиб чиқиши ёки сингиши;

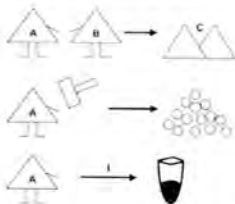
Кимёвий реакция юрганлигини – янги модданинг пайдо бўлиши исботлайди.

§ 22. Кимёвий реакциянинг пайдо бўлиши ва эриш шартлари

2. Кимёвий реакцияларнинг пайдо бўлиши учун шунинг қатори қандай шартлар керак?

Биз кимёвий реакцияларнинг қандай юришигагина эмас, шунингдек реакциянинг «пайдо бўлиши» учун зарур бўлган шартларга ҳам диққатни жалб этишимиз керак (20⁶-расм).

| № | Кимёвий реакцияларнинг «пайдо бўлиши» учун қуйидагидек шартлар керак: | Моддалар |
|---|---|---|
| 1 | Реакцияга кирган моддаларни тегиштириш керак. Моддалар қанча майда бўлса, тегишли юзаси ўшанчалик кўп бўлади. (А – 1-модда, В – 2-модда, С – пайдо бўлган модда.) | Масалан: а) Кесак тош кўмирга нисбатан майдаланган кўмир тез куяди; б) Ёрилмаган ўтинга нисбатан майдаланган ўтин жадал куяди; в) Катта чақмоқ қандга нисбатан майдаланган қанднинг қуқунлари ҳавода ёрилиб тез куяди. |
| 2 | Эритиш йўли билан ҳам моддаларни жуда майда парчаларга ажратиш мумкин. | Айрим реактивлар (кислота, асос, тузлар) эритмалар қатори қўлланилади. |
| 3 | Маълум ҳароратгача иситиш керак. | Масалан: Миё ҳаводаги кислород билан одатдаги шаронгларда ҳам, унча юқори эмас ҳароратда ҳам реакцияга кирмайди. Бунинг учун уни юқори ҳароратгача иситиш керак. |



Айрим кимёвий реакциялар «пайдо бўлиш» шартлари тузилсаёқ давом этаверади.

1-мисол: Ёғочни, бензинни, кўмирни, магнийни куйдиргандан кейин «иситишнинг зарурати» йўқ, у ўзи давом этади. Айрим реакцияларга «пайдо бўлиш» шартидан ташқари «юриш шартларини» ҳам тузиб туриш керак.

2-мисол: Қандни, мисни иситиб туриб, тўхтатиб қўйса, реакция тўхтаб қолади, шу сабабли «иситиб туриш» зарур, чунки ўзи давом этмайди.

▲ Текшириш учун саволлар

1. Физикавий ҳодиса деган нима?
2. Кимёвий ҳодиса деган нима?
3. Кимёвий реакцияларнинг бошланишига ва тез юришига ёрдам берувчи шартларни атаг.
4. Қандай ҳолда иситиш реакциянинг бошланиши учунгина талаб қилинади?
5. Қуйдаги кимёвий реакцияларни таърифлаб айтиб беринг: а) сувнинг буғланиши ва музлаши; б) ойна таёқчанинг эриши; в) лампочканинг ёниши; г) қанднинг ажраши; д) мисни иситгандаги реакциялар.
6. Қуйда келтирилган ҳодисаларнинг қайсылари кимёвий ҳодисаларга кирди, нима учун? а) ёгин сувининг қайталан буғланиши, б) сим қарағайлардан токнинг ўтиши, в) темирнинг занг босиши, г) ўтиннинг ёниши, д) органик моддаларнинг чириши.
7. Кимёвий реакцияларнинг «пайдо бўлиш» шартлари билан «юриш шартларининг» ўртасида қандай фарқ бор?
8. Кимёвий реакцияларнинг белгилари қайсылар?

■ Мустақил ишлаш учун машқлар

1. Қуйда келтирилган ҳодисаларнинг қайсылари кимёвий, қайсылари физикавий ҳодиса эканлигини ўйланинг ва ҳар бирининг сабабни тушунириб ёниг: resinанинг чириши; гугуртнинг куйиши; дарахтларда қировнинг пайдо бўлиши; тухумнинг қовурилиши; фотосинтез жараёни; парафиннинг эриши; сутнинг ириши; иситган қозонда овқатнинг куйиб кетиши; қандлан поввотнинг олинishi; кумушнинг қорайиши.

2. Сиз билган физикавий ва кимёвий реакцияларга янги мисолларни келтиринг.

§ 23. Кимёвий тенглама

Кимёвий реакциялар тенгламалари моддалар массасининг сақланиш қонуни асосида тузилади.

Кимёвий тенглама - бу кимёвий реакцияни кимёвий иншоорлар ва формулалар орқали шартли равишда ёзишдир.

| Кимёвий тенгламани тузиш алгоритми: | Тенгламани тузиш |
|---|---|
| 1. Тенгламанинг чап томонига реакцияга кирувчи моддаларнинг формулаларини, ундан кейин стрелкани қўйишади. Бунда оддий газ ҳолатидаги моддаларнинг молекулалари деярли ҳар доим икки атомдан (O_2 , H_2 , Cl_2 , N_2 в. б.) иборатлигини ёдда тутмоқ даркор. | $P + O_2 \longrightarrow$ чап томони |
| 2. Реакциянинг натижасида пайдо бўлувчи моддалар формулаларининг ўнг қисмига (стрелкадан кейин) ёзишади. | $P + O_2 \longrightarrow P_x O_y$ чап томони ўнг томони |
| 3. Валентликнинг ёрдами билан $P_x O_y$ формуласини тузишади. | $P + O_2 \longrightarrow \overset{V}{P} \overset{II}{O}_5$ чап томони ўнг томони |
| 4. Формуланинг олдига коэффициентлар қўйилади, унинг учун: Стрелканинг чап ва ўнг қисмларидаги кислород атомларининг энг кичкина умумий сонини топишади. Бу сон - 10. | $10:2 \quad \boxed{10} \quad 10:5$ $P + O_2 \longrightarrow P_2 O_5$ |
| 5. Стрелканинг чап ва ўнг қисмларидаги энг кичкина умумий сонни кислороднинг атомлар сонига бўлиш орқали коэффициентларни топишади. | $4P + 5O_2 = 2P_2 O_5$ |
| 6. Ундан кейин кимёвий элементларнинг сонини тенглаштиради. | $4P + 5O_2 = 2P_2 O_5$ |

! Ёдингизда бўлсин!

Тенгламанинг чап ва ўнг томонларидаги атомлар сони бир-хил бўлмоғи лозим. Шу сабабли олдига коэффициентларни қўйишади.

▲ Текшириш учун саволлар

1. Кимёвий тенглама деган нима?
2. Коэффициент ва индекси нимага курсатади?
3. Тенгламанинг тенглашнинг зарурати нимада?
4. Тенгламани қандай қоидаларнинг ёрдамида тенглаштиради?
5. Нима учун тенгламада айрим элементларнинг кимёвий иншоорларига тенглашиш зарурлиги шакли ва индекси билан ёзилади?

■ Мустақил ишлаш учун машқлар

1. Кимёвий реакциянинг тенгламасига қолдириб кетилган коэффицентларни қўйинг:



2. Кимёвий реакциянинг тенгламасига қолдириб кетилган коэффицентларни қўйинг:



3. Элементларнинг валентлигини ёдда тутиш билан реакцияларнинг тенгламаларини тузинг.



4. Қуйидаги моддаларнинг ўртасида ўтувчи реакцияларнинг тенгламаларини тузинг:



5. Реакцияларнинг тенгламаларини тузинг: а) кальцийнинг кислород билан; б) фосфорнинг кислород билан; в) алюминийнинг хлор билан; г) кремнийнинг кислород билан; д) алюминийнинг азот билан.

6. Қуйидагидек металллар: кальций (Ca), алюминий (Al), литий (Li) берилган. Агар гутуртнинг металллар ва водород билан бўлган бирлашмаларида икки валентли эканлиги маълум бўлса, бу металлларнинг кислород, хлор ва гутурт билан бўлган кимёвий реакцияларининг тенгламаларини тузинг.

§ 24. Кимёвий реакцияларнинг хиллари

Кимёвий реакцияларнинг мағизи реакцияда иштирок этган моддалар молекулаларининг ўзгаришига боғлиқ.

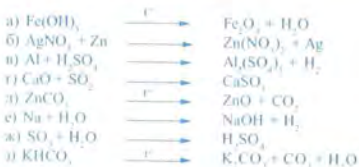
Реакцияда иштирок этган моддалар молекулаларининг ўзгариш хосиятига мувофиқ кимёвий реакциялар тўрт турга бўлинади:

1. Ажрашиш реакцияси.
2. Қўшилиш реакцияси.
3. Ўрин алмашиш реакцияси.
4. Суриб чиқариш (алмашиш) реакцияси.

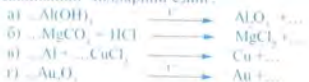
3. Ажралиш реакцияси деган нима? Умумий схемаси билан тушунтиринг.
4. Қўшилиш реакцияси деган нима? Умумий схема билан тушунтиринг.
5. Ўрин алмашиш реакцияси деган нима? Умумий схема билан тушунтиринг.
6. Реакциянинг натижасида «чўкма» ёки газ пайдо бўлса, қандай шартли белгилар қўйилади.

■ Мустақил ишлаш учун машқлар

1. Қуйида кўрсатилган реакцияларнинг тенгламаларин тенгланг ва реакциянинг хиллари бўйича ажратиб ёзинг:



2. Қолдириб кетилган моддаларнинг ўрнига формулаларин қўйинг, тенглав ва реакциянинг хилларин ёзинг.



3. Агар кальцийнинг оқидан кальций карбонатини иситишдан олinsa, унда унинг массаси дастлабки модданинг массасидан оз бўлади, агар у кальцийни ҳаво-да иситганда олinsa, унда массаси дастлабки модданинг массасидан юқори бўлади. Бу икки ҳолда реакциянинг қандай хиллари амалга ошад?

Лаборатория тажрибалари

1-топшириқ: Мисни иситганда қандай модда пайдо бўлишини текшириш.

Асбоб-ускуналар: штатив пробиркаси билан, тигель қисқичи, пробирка ушлагич, ойна пластинка.

Моддалар: мис (пластинка ёки сим).

Ишнинг бажарилиши:

1. Тигель қисқичи билан мис пластинкасини (ёки симини) спиртовканинг ёнида иситинг.

2. Бир неча вақтгача мис пластинкасини музлатиб, ойна ёрдами билан қоғоз бетига қорайган куйқани қириб туширинг, қайтадан пластинкани исита бошланг.

Пайдо бўлган қора қуйқани нима деб ўйлайсиз? Мисдан янги модда пайдо бўлдими? Алангадан пайдо бўлган қурумми?

Бу жараён қайси ҳодисага киради? (миснинг қора рангга ўтиши).

2-топшириқ: Темирнинг мис эритмасидан мисни суриб чиқаришини текшириш.

Асбоб-ускуналар: штатив пробиркаси билан ойна таёқча, жил-вир қоғози.

Моддалар: миснинг (II) хлориди ва темир (мих, сим ёки пластинка) кукуни.

Ишнинг бажарилиши:

1. Пробирканинг 1/4 қисмидай қилиб миснинг (II) хлоридини қуйинг. Эритманинг ранги қандай эканлигини белгиланг ёки ёдингизда тутинг. Пробиркадаги эритмага темир пластинка, мих ёки симни унинг олдида жилвир қоғози билан тозалаб солиниг ва 1 дақиқа вақт қўйинг. Ундан кейин эритмадан олинг. Темирнинг ранги ўзгардими, пайқанг.

2. Ўшаёқ пробиркага темирнинг қириндисини солиниг, аралаштиринг. Рангнинг ўзгаришини пайқанг. Дастлабки эритманинг ранги билан янги кейинги эритманинг рангини таққосланг. Қиринди нима бўлди?

3-топшириқ: Миснинг асосий карбонатини ажратиш

Асбоб-ускуналар: штатив пробиркаси билан, спиртовка, пробирка ушлагич, стакан, газ ўтказувчи найча.

Моддалар: миснинг асосий карбонати (ёки малахит), оҳактош сувида янги тайёрлаган рангсиз эритма.

Ишнинг бажарилиши: Қуруқ пробиркага малахитнинг кукунининг бир оз ўлчовини солиб, штативга бекитинг. Пробирканинг оғзига туташтирилган газ ўтказувчи найчанинг иккинчи учини оҳактош суви қуйилган стаканга солиниг. Пробиркадаги моддани иситинг. Реакция натижасида:

а) пробиркадаги модданинг дастлабки ранги қандай рангга ўтди?

б) оҳактош суви қуйилган стакандаги эритмадан нимани пайқадингиз?

в) реакцияга нечта модда кирган эди, реакция натижасида нечта модда пайдо бўлди деб ўйлайсиз?

КИСЛОРОД, ОКСИДЛАР

§ 25. Кислороднинг умумий таърифи,
табиатда тарқалиши, айланиши**Умумий таърифи:**

Кимёвий ишораси – O

Нисбий атом массаси Ar – 16

Кимёвий формуласи – O₂Нисбий молекула массаси M_r(O₂) – 32

Бирлашмаларда кислород одатда икки валентли.



Табиатда тарқалиши. Кислороднинг иш-тирокида тирик табиатда аҳамиятли ҳодисалар: нафас олиш, чириш, оксидланиш, фотосинтез жараёнлари юради.

Кислород табиатнинг ер қобиғида 49% ни ташкил этиб, кенг тарқаган элемент, у содда ва мураккаб моддалар таркибида учраб, кимёвий жараёнларда муҳим ролг ўйнайди. Бизнинг атрофдаги атмосферанинг 23% (массасига кўра), ҳажмига кўра 21%ини ташкил этади. Гидросферада – океанларда, денгизларда 89%ини ташкил этиш билан умуман кислород Ер массасининг 30%ини ташкил этади.

? Ҳозирги кунда ер шаридаги аҳолининг сони ё кўра ё етиб қолди. Асир-атмосферада 10¹⁵ тонна ишлорот бўлиб, ҳар бир экиннинг янги тонна-ми ишлорот туғри келишига ҳисоблана.

Ҳал қилиш:

$$M(O) = \frac{m_{\text{умумий}}}{n} = \frac{10^{15}}{6 \cdot 10^9} = 1,67 \cdot 10^5 \text{ т/одам}$$

Демак, сайёранинг ҳар бир яшовчисига 167 000 тонна атмосфера кислороди талаб қилинади. Агар кислороднинг бундай ҳажмини одатдаги босимда темир йўл цистерналарига жойлаштира, унда поезд 300 млн км дан ортиқ узунликда бўлган бўларди, бу эса, Қуёшга етиб ва қайтиб келиш масофасига тенг бўлади.

Бироқ, шундай бўлса ҳам, ҳаводаги кислороднинг умумий массаси пайқаларли даражада ўзгармайди. Бу яшил ўсимликлар-

да ёруғда ўтадиган фотосинтез жараёни билан тушунтирилади. Ушбу жараён натижасида кислороднинг ҳаводаги массаси тўлдирилиб туради.

Фотосинтез жараёни соддалаштирилиб бундайча ифодаланади:

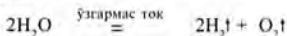


Шундай қилиб, табиатда кислороднинг узлуксиз айланиши бўлиб туради.

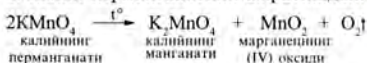
§ 26. Кислороднинг олиниши, физикавий хусусияти

Лабораторияда кислородни баъзи бир мураккаб моддаларни ажратишдан:

1. Кислородни кўп меъёردа олувчи асосий лаборатория услуби сувни ўзгармас электр токининг таъсирида ажратишдан олишади:

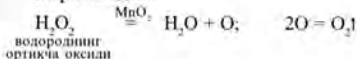


2. Калий перманганатини ажратишдан:



Электр

3. Баъзан водороднинг ортиқча оксидини ажратишдан:



Бу реакциялар вақтида ажралиб чиқаётган кислородни ҳавони суриб чиқариш йўли билан йиғса бўлади, чунки кислороднинг зичлиги ҳавонинг зичлигидан катта. Кислород сувда яхши эримаганлиги учун сувни суриб чиқариш билан ҳам йиғса бўлади



Идишга кислороднинг тўлганлигини чала куйикнинг ўт олиб ёниб кетишидан билса бўлади, чунки кислород куйишга ёрдам берувчи газ.

Кўп реакциялар баъзи бир моддаларнинг иштироки билан тезлайди ёки секинлайди. Масалан, марганецнинг (IV) оксиди MnO_2 ортиқча кислотали (H_2O_2) ажраш реакциясини тезлатади. Реакция битгандан кейин аралашмани сузсак, сузгичда реакциягача марганецнинг оксиди қанча бўлса, ўшанча қолади. Реакциядан кейин қолган марганецнинг (IV) оксидини такрор фойдаланса бўлади, чунки реакция пайтида у модданинг таркиби ва хусусияти ўзгаргани йўқ.

Кимёвий реакциянинг тезлигини ўзгартган, лекин бунда ўзлари сарflanмаган моддаларни катализаторлар деб аташади.

Саноатда олиш. Кислородни саноатда олишнинг хомашёси ҳаво бўлиб ҳисобланади. Ундаги асосий компонентлар – азот ва кислород. Кислородни олиш учун ҳавони босим остида суюлтиришади. Суюқ азотнинг қайнаш ҳарорати ($-196^\circ C$), суюқ кислородники ($-183^\circ C$) бўлгани учун биринчи азот буғланади ва кислород қолади. Газ ҳолатидаги кислородни 15 мПа босим остида кўкимтир рангдаги пўлат баллонларда сақлашади (25-расм).



25-расм.

Суюқ кислородни Дьюар найчасида сақлашади (26-расм). Бу ўртаси бўш икки қатламли найчадан иборат – термос. Бу тузилишда иссиқ ҳароратли найчалар орқали ўтиши секинлашади ва суюқ кислороднинг буғланиши секин бўлади.



26-расм.

Физикавий хусусияти

| | |
|----------|--|
| Кислород | → Таъми, ҳиди йўқ |
| | → Рангсиз |
| | → Сувда оз эрийди (100 ҳажм сувда 3 ҳажм кислород эрийди) |
| | → Қайнаш ҳарорати $-183^\circ C$ |
| | → Зичлиги 1,43 г/л ($0^\circ C$, 101,325 кПа, ҳаводан 1,11 марта оғир) |

▲ Текшириш учун саволлар

1. Кислородга умумий таъриф бериш.
2. Нима учун кислород энг кенг тарқалган элемент деб аталади?

3. Кислород атмосферада массаси бўйича неча фоизни, ҳажми бўйича неча фоизни ташкил этади?
4. Ҳаводаги кислород қандай қилиб тўлиқланиб туради?
5. Кислородни лаборатория шартларида қандай реакцияларнинг ёрдами билан олиш мумкин?
6. Катализатор деган нима?
7. Лабораторияда ва саноатда йиғилган кислород газини қерда қандай сақланади?
8. Ўсимликларнинг ва ҳайвонларнинг тирикчилигида кислороднинг аҳамияти қандай?

■ Мустақил ишлаш учун машқлар

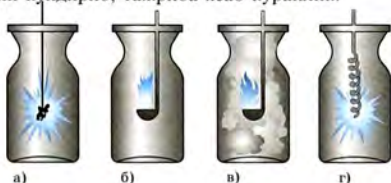
1. Таркибида кислородни бор қандай бирлашмалар ёдинида бор, кимёвий формулаларини ёзинг?
2. Кислород моддасининг олинishi ва хусусиятлари бўйича тадқиқот қилган олимларни ата. Улар қандай ҳиссалар кўшган?
3. Ҳаводаги кислороднинг азот билан аралашмасидан кислородни ажратиб олиш учун, аралашмаларни ажратишнинг қайси услуби қўлланилади ва модданинг қайси хусусиятига асосланган?
4. Нима учун кислород ҳаводан оғир деб ўйлайсиз?
5. Нафас олиш, чириш, оксидланиш, фотосинтез жараёнларида кислороднинг роли қандай?
6. Ўсимликлар қайси мавсумда кислородни ажратиб чиқаради, адабиётлардан маълумотларни излап, дафтарингизга қисқача ёзиб келинг.

§ 27. Кислороднинг кимёвий хусусияти, оксид

Кислороднинг бошқа моддалар билан ҳаракатланиш реакцияси оксидланиш деб аталади.

? Оксидланиш реакцияси билан куйишнинг фарқи нимада?

Бу саволга жавоб бериш учун кўмирни, гугуртни, фосфорни ва темирни куйдириб, тажриба ясаб кўрайлик.



27-расм. а - кўмир; б - гугурт; в - фосфор; г - темир.

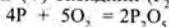
Бу моддаларнинг ҳавода ва кислородда куйишнинг таққослаб кўриниш

1. Кислородни олган кундаги чала куйикни солиб текширган реакцияни ёдимизга туширамиз ва реакциянинг тенгламасини тузамиз:

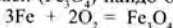


2. Гугурт кислородда очиқ кўк аланга чиқариш билан ёнади ва аччиқ ҳидни берувчи гугуртнинг (IV) оксидини (SO_2) пайдо қилади: $S + O_2 = SO_2$

3. Фосфор кислородда очиқ аланга чиқариш билан ёнади ва оқ рангдаги фосфорнинг (V) оксидини (P_2O_5) пайдо қилади:



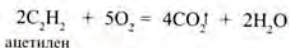
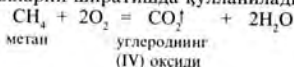
4. Темир кислородда очиқ учқунларни пайдо қилиш билан ёнади ва темир окалинаси (Fe_3O_4) пайдо бўлади:



Барча тажрибалар пайтида ёруғнинг ва иссиқликнинг ажралиб чиқишини кўрдик.

Ёруғни ва иссиқликни айланиб чиқариш билан утувчи реакциялар ёниш реакцияси деб аталади.

5. Мураккаб моддаларнинг ёниши ҳам катта амалий аҳамиятга эга. Масалан, метан (CH_4) (табiiй газнинг таркиби), ацетилен (C_2H_2) (металларни ширатишда қўлланилади).



Ёниш пайвандаси табиий ёруғнинг ёлдоғидининг таркибига кўраги қилини кўриниш, шунга ҳисобланганда, бир!

Кислород (асл газлардан бошқа) ҳамма элементлар билан ҳаракатга келиб бирикмаларни пайдо қилишга қобилиятли.

Икки элементдан тибора бўлино, унинг биттаси кислород бўлини мураккаб моддалар оксиди деб аталади.

Оксидларнинг номини атаганда элементнинг номини атаб, оксиди деган аъзони улаб қўямиз, агар элемент ўзгарилмали валентли элемент бўлса, қавснинг ичида валентлиги қўша кўрсатилади.

Масалан: CO углероднинг (II) оксиди

CO_2 углероднинг (IV) оксиди

Al_2O_3 алюминийнинг оксиди

Қўлланилиши. Кислородни қўлланиш унинг юқоридаги кимёвий хусусиятларига асосланган. 26-расмда кислороднинг ва ҳавога бойитилган кислороднинг қўлланилиши асосларини тасвирлаган. Сиз ҳам кислороднинг амалда тағин қайси йўналишларда қўлланишини айтиб тўлиқласангиз бўлади.



26-расм

Кислород энг кўп масштабда кимёвий саноатларда кислота-ларни ишлаб чиқариш, суяқ ва сунъий ўтинни ишлаб чиқариш ва рангли, қора металлларни ишлаб чиқариш учун қўлланилади.

Кислород медицинада нафас олишни осонлаштириш мақсадида, ўпка, юрак касалликларини, айниқса гангрена, тромбофлебит касалликларини даволашда зўр аҳамиятга эга.

Суяқ кислород ракета моторларида ўтин сифатида хизмат қилади.

Металларни кесилдириш ва пайванд қилишда юқори ҳароратдаги иссиқликни таъминлайди.

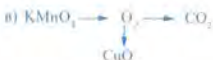
▲ **Текшириш учун саволлар**

1. Оксидланиш дегани нима? Миқдор белгилаш
2. Ётти реакцияси дегани нима? Миқдор белгилаш
3. Ётти реакциясининг истиқоматлиги нима? Ётти реакциясининг таркибий қисилдириш ухланишларини талқинлаш

4. Оксид деган нима?
5. Кислород неча валентлиги?
6. Кислород қандай мақсадлар учун қўлланилади?

■ Мустақил ишлаш учун машқлар

1. Қуйидаги айланмаларни амалга оширувчи реакцияларнинг тенгламаларини тузинг:

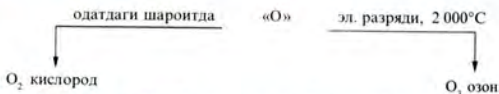


§ 28. Кислород – оддий модда, озон, озон қатлами

Агар атмосферали ҳаво орқали электр разрядини юборсак, ҳавода «ёқимли» ҳид пайдо бўлади. Чунки бу пайтда ёқимли ҳидга эга бўлган янги модда пайдо бўлди. Бу кислороднинг юқори электр разрядининг таъсирида озонни пайдо қилиш қobiliяти.



Демак, юқори электр разрядининг таъсирида кислороднинг молекуласи билан атомарли кислороддан пайдо бўлган «ёқимли» ҳидни оддий модда – озон деб аталади.



Биргина кимёвий элементнинг бир неча оддий моддаларини юзага келтириш ҳодисаси аллотропия деб аталади.

Озон ва кислород оддий моддалари эса кислород элементининг аллотропик турини ўзгартган оддий моддалари деб аталади.

Озоннинг молекуласи ажраганда кислороднинг молекуласини ва битта атомарли кислородни юзага келтиргани сабабли озон кислородга нисбатан кучли оксидловчидир.



Кислород билан озоннинг хусусиятларини таққослайли:



Ўхшашликлари: таркиби, оксидловчи, нафас олишга иштирок этади, оддий модда.

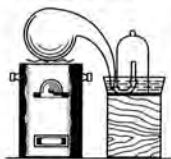
Кислород ва озон ҳақида гапираётиб, экология муаммосига диққатни жалб этмай қўйишга бўлмайди. Ичиладиган сувни тозалашда озонни фойдаланиш экологик соф усулларнинг биридир. Озон атмосферада ҳажми жиҳатдан фақат 0,004%ни ташкил этади. Озон қатлами атмосферанинг юқори қисмида (ердан 15–40 км баландликда) жойлашган. Озон қатлами куёшнинг тирик организмлар учун хавфли бўлган нурларини ютиб олишга қобилиятли, сайёрадаги тирикчиликни таъминловчи яккаю-ягона шарт бўлиб ҳисобланади.

Озон қатламидаги тешикчаларнинг пайдо бўлиши кундузи ҳароратнинг юқорилashiга, кечаси эса пастлашига, инсоният учун хавфли бўлган рак (айниқса тери) касалликларининг пайдо бўлишига, ўсимликлардаги фотосинтез жараёнининг тўхташига олиб келади.

1839-йили немис физикохимёгари Кристиан Шенбейн газ ҳолатидаги янги моддани очган, уни озон деб атаган. Озон юнон тилидан «ҳидини сезаман» деб таржима қилинади. Шенбейн сувга электрохимёвий тажриба юритиш пайтида кислородга ўхшаш, лекин ҳиди бор моддани пайқаган. У вақтда Шенбейн бу газни сув билан кислороднинг бирлашмаси деб тахмин қилган. 1851-йилдагина бу модда кислороднинг аллотропик турини ўзгартган оддий моддаси – озон деб айтган.

§ 29. Ҳаво ва унинг таркиби. Куйиш

Ҳаво бу – ҳидсиз ва рангсиз газларнинг аралашмаси. 1774-йилда француз олими А. Лавуазье ҳаво бу асосан икки газнинг – азот билан кислороднинг аралашмаси эканлигини исботлаган. У металл туридаги симобни ретортада 12 сутка бўйи иситган (29-расми қаранг).



29-расм

Ретортанинг учи симоби бор идишга қўйилган қўнғироқнинг остига киритилган. Натижада қўнғироқдаги симобнинг даражаси чамалаб олганда $1/5$ қисмга кўтарилган. Ретортадаги симобнинг юзасида қизғишсариқ рангдаги модда — симоб оксиди пайдо бўлган. Бу тажриба билан, ҳавода тахминан $4/5$ қисм азот, $1/5$ қисм кислород (ҳажмига кўра) бўлишини исботлашган.

Ҳавонинг сифат таркибини қуйидагидек тажриба орқали ҳам исботлаб кўрсатса бўлади. Фосфорни ҳавода қўнғироқнинг остига куйдиришади. Бунда қўнғироқдаги сув тахминан $1/5$ қисмга кўтарилади (30-расм.). Чунки фосфор куйганда кислородгина сарфланади, азот реакцияга кирмайди. XIX



30-расм.

асрнинг охирида тадқиқотлар орқали ҳавонинг таркибига кислород билан азотдан ташқари тағин беш ҳолатдаги оддий модданинг: гелийнинг He, неоннинг Ne, аргоннинг Ar, криптоннинг Kr, ксеноннинг Xe қириши исботланган. Узоқ вақтгача бу элементларнинг бирлашмаларини ололмай келишган. Шу сабабли уларни асл газлар деб аташган. Бундан ташқари, ҳавода углероднинг (IV) оксиди ва сувнинг буғлари бўлади. Ҳавонинг таркиби ҳақида қуйидаги схемадан тўлиқ кўриш мумкин (30-расм.).

Ҳавонинг таркибидаги кутилмаган компонентлар тирик организмлаер учун гоаят хавфли газлар бўлиб ҳисобланади. Бу компонентларнинг ҳавода учрашишига инсоният фаолиятининг таъсири катта. Бу биринчи навбатда металлургия, кимёвий, цемент ва бошқа заводлар, иссиқлик электр станциялари, транспортнинг таъсирлари.

Ҳавонинг таркибидаги кутилмаган компонентлар тирик организмлаер учун гоаят хавфли газлар бўлиб ҳисобланади. Бу компонентларнинг ҳавода учрашишига инсоният фаолиятининг таъсири катта. Бу биринчи навбатда металлургия, кимёвий, цемент ва бошқа заводлар, иссиқлик электр станциялари, транспортнинг таъсирлари.

Куйиш. Инсон юритган биринчи реакцияларнинг бири бўлиб куйиш реакцияси ҳисобланади. Бу ҳодиса инсониятнинг ривожланиши учун асосий омиллардан биридир. Ўт совуқдан, ёввойи



ҳайвонлардан ўзини ҳимоя қилишнинг қуроли ва озиқ-овқат тайёрлаш учун қўлланилган. Ундан кейин инсоният ўтти техника жараёнлари учун қўллана бошлаган: гилни куйдириш билан идиш-оёқларни ясашга, металлларни эритиш, қуролларни тайёрлаш в.б. Кислородда моддаларнинг куйиши билан сиз танишгансиз.

Моддаларнинг ҳавода ёқинда қисқаришида оқибатда қандайдаян ҳолатда бўлади? Нимага ушунга? Ҳавога ёқилишига қандайдаян ҳолатда бўлади? Моддаларнинг куйишига қандайдаян жараён бўлади?

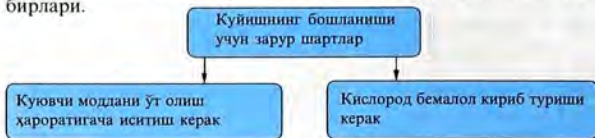
Бу саволга жавоб бериш учун аланганинг тузилишига диққат жалб этайлик.

Тажриба. Парафин шамини куйдирамыз. Бу пайтда стаканнинг юзаларида сувнинг томчилари пайдо бўлади. Агар стаканга оҳактош суви қуйилса, унда у чанг кириши тортади. Мана шунинг ўзи углерод (IV) оксидининг бор эканлигини исботлайди. Парафин шами куйганда у икки элементдан: углерод ва водороддан иборат мураккаб моддаларнинг аралашмаси бўлиб ҳисобланари равшан бўлди. Парафиннинг таркибини C_nH_m деб шартли равишда белгилаймиз. Углерод билан водороднинг атомлари куйганда кислород атомлари билан қўшилиб, углероднинг (IV) оксидини ва суви пайдо қилади. Парафиннинг таркибига кирган бу элементларнинг оксидлари пайдо бўлади.

Бу реакциянинг юришини қуйидаги схема билан ифодалаш мумкин:



Куйишнинг пайдо бўлишига ва ёнғинга йўл қўймаслик тадбирлари.



Моддаларнинг ўт олиб куйиш ҳароратлари ҳархил бўлади, у моддаларнинг табиатига мувофиқ бўлади. Масалан:

| № | Моддалар | Ўт олиб куйиш ҳарорати |
|---|----------------|------------------------|
| 1 | Оқ фосфор | 40°C |
| 2 | Гугурт ва ёғоч | 270°C |
| 3 | Кўмир | 350°C |



Моддани сув билан ўчиришда шартнинг иккаласи ҳам тузилади: сув қуюётган нарсани музлатади, унинг буғи эса уларга ҳавонинг киришини қийинлаштиради.

Бундан ташқари, ҳавонинг келишини тўхтатиш учун кўпинча қумни, ўт ўчирувчилардан олинадиган углероднинг (IV) оксидини, портловчи моддаларни (портлаган пайтда вакуум пайдо бўладида, куйиш тўхтайдиган) фойдаланилади. Бу услуб нефть ва унинг маҳсулотлари куйган ҳолларда ёнғинни ўчиришда фойдаланилади.

Оддий ва мураккаб моддалар куйганда карбонат ангидриднинг пайдо бўлишини кислороднинг кимёвий хусусиятларини ўтганда танишгансиз. Карбонат ангидрид дунёда иссиқланишни пайдо қилувчи парник газларининг 60–65%ини ташкил этади. Демак, куйиш реакцияларини ҳаддан ташқари кўп фойдаланиш глобал экологик муаммоларнинг келиб чиқишининг сабаби эканлигини унутмаслик зарур.

▲ Текшириш учун саволлар

1. Озон деган нима, унинг кимёвий формуласи қандай?
2. Атмосферали ҳавода озон қандай қилиб пайдо бўлади. тенгламасини ёзинг.
3. Аллотропия ҳодисаси деган нима?
4. Кислород элементи қандай ёдвий моддаларни пайдо қилади?
5. Кислород билан озоннинг ўхшашликлари, фарқлари қандай?
7. Озон қаерда учрайди, нима учун?
8. Озоннинг экологик аҳамияти қандай?
9. Озонни ким очган?
10. Атмосферанинг озон қатламининг қалинлиги қанча, унинг қандай аҳамияти бор?
11. Ҳавонинг таркибини ким текширган?
12. Ҳавонинг таркиби қандай газлардан иборат?
13. Асл газлар деган нима?
14. Куйиш реакциясининг нисон ҳаётидаги аҳамияти қандай?
15. Моддалар куйганда нима пайдо бўлади?
16. Куйишнинг пайдо бўлиши учун зарур шартлар қайсылар?
17. Кўмирнинг куйиш ҳарорати қанча?
18. Куйишни тўхтатишнинг зарур шартлари қайсылар?
19. Куйиб ётган нарсаларни ўчиришда кўмининг, кийимнинг фойдаланилиши нимага асосланган?

■ Мустақил ишлаш учун саволлар

1. Озон қатламида тешикчалар қандайча пайдо бўлади?
2. У тешикчаларнинг пайдо бўлиши қандай зарарларни олиб келади?
3. Куйиш жараёнининг фойдали ва зарарли томонлари?
4. Ҳавони инфлосланишдан сақлаш учун қандай иш-ҳаракатларни юритиш зарур?

§ 30. Кимёвий реакциянинг иссиқлик эффекти, термокимёвий тенглама

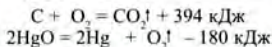


Кимёвий реакцияда энергия ажралиб чиққан ва шундан кўра энергиянинг миқдори кимёвий реакциянинг натижасида эффектли деб аталади.

Кимёвий тенгламаларни тузишда иссиқликнинг ажралиши ёки сингдирилиши шартли равишда Q билан белгиланади.

Агар реакциялар тенгламаларида иссиқлик эффекти кўрсатилган бўлса, унда тенгламанинг ўнг томонига, чап қисмининг ўртасига стрелканинг ўрнига тенглик белгиси қўйилади.

Кимёвий реакцияларда ажралиб чиққан ёки сингдирилган энергиянинг миқдори калориметрнинг ёрдами билан ўлчаниши мумкин. Q нинг ўрнига унинг сон маъносини қўйиб, кимёвий тенгламани бундайча ифодалашади:



Реакциянинг иссиқлик эффектлари қўрсатишда кимёвий тенгламалар термохимиянинг тенгламалари деб аталади.

Кимёвий реакциялар амалда ҳар қандай моддаларни олиш учунгина эмас, энергия олишнинг манбаъи қатори ҳам фойдаланилади. Шунинг учун, иссиқлик ҳолда ажралиб чиқувчи ёки сингдирилувчи энергиянинг миқдорини кимёвий реакцияларнинг тенгламаси орқали ҳисоблашни ўрганиш зарур.

Гесс қонуни. Барча термохимиявий ҳисоблашлар рус кимёгари Г. Гесснинг принцигига (1840-й.) асосланган. Бу принцип Гесс қонуни ёки энергиянинг сақланиш қонуни деб аталади. У қуйидагича айтилади:

Реакциянинг иссиқлик эффекти моддаларнинг дастлабки ва охири ҳолатларидаги бўлиши, вазнининг ағзаллиқ ўзгаришлари билан ўзгариши билан.

Кимёвий реакцияларда энергиянинг айланиши ва сақланиши. Сизга ўзгармас токнинг таъсири остида сувнинг ажралиши маълум. Бу жараёнда термохимиявий тенглама турида бундайча ёзиш мумкин:



Бу жараёнда сингдирилган энергия йўқ бўлмайди. У пайдо бўлган моддаларда кислородда (O_2) ва водородда (H_2) аккумуляцияланади. Бу олинган кислород билан водороднинг дастлабки модда сувга (H_2O) нисбатан энергияси 572 кДж кўп эканлигини билдиради. Ҳақиқатан шундай эканлигига такрорий реакцияни

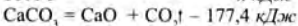
ўтказиб, яъни водородни куйдириб, сувни олиш йўли билан ишо-
ниш мумкин. Бунда сувни ажратишга қандай ўлчамдаги энергия
сарфланса, ўшандаёқ ўлчамдаги энергиянинг ажралиб чиқишини
тажриба очиқ кўрсатади. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 572 \text{ кДж}$.

Масала. Термохимёвий ажраш реакцияси:

$\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2\uparrow - 177,4 \text{ кДж}$ бўйича 1 кг оҳактошни ажра-
тиш учун қанча иссиқлик (кДж) сарф қилинади?

Ечиш.

$$1000 \text{ г} \qquad \qquad \qquad x \text{ кДж}$$



$$100 \text{ г} \qquad \qquad \qquad 177,4 \text{ кДж}$$

$$\text{Mr}(\text{CaCO}_3) = 40 + 12 + 16 \cdot 3 = 100 \text{ г}$$

$$100 \text{ г CaCO}_3 \qquad \qquad \qquad 177,4 \text{ кДж}$$

$$1000 \text{ г CaCO}_3 \qquad \qquad \qquad x \text{ кДж}$$

$$x = \frac{1000 \text{ г} \cdot 177,4 \text{ кДж}}{100 \text{ г}} = 1774 \text{ кДж.}$$

Жавоб: 1774 кДж.

§ 31. Ўтин. Ўтиннинг хиллари



Бир килограмм ўтин куйганда ажралиб чиққан иссиқликнинг
миқдори билан ўтиннинг сифатини, яъни иссиқлик пайдо қилиш
қобилиятини аниқлашади. Ўтин углеродга қанчалик бой бўлса,
унинг иссиқлик пайдо қилиш қобилияти шунчалик юқори бўлади.

Ўтинни куйдириш

| № | Ўтиннинг агрегат ҳолати | Куйдириш усули | Устуликлари |
|---|-------------------------|--|--|
| 1 | Қаттиқ ўтинлар | <p>Узлуксиз ишлайдиган печларда куйдиришади. Узлуксизлик принципи қўзғаладиган ўтхона панжарасининг тўрчаси ёрдами билан амалга ошади, унга қаттиқ ўтин узлуксиз берилиб туради (31-расм).</p> <p>Қаттиқ моддалар иштирок этган реакциянинг тезлиги уларнинг юзасига, юза ўлчовига эса моддаларнинг майдаланиш даражасига боғлиқ бўлгани учун хийла рационал куйдириш мақсадларида қаттиқ ўтинни кукунланиб майдаланган чанг ҳолатида (32-расм) куйдиришга бўладиган печларни куришади</p> | <p>Узлуксиз печда ёндирилади. Хавф озроқ.</p> |
| 2 | Суюқ ўтинлар | <p>Суюқ ўтинни ҳам юқоридагидек куйдиришади (33-расм).</p> | <p>Иссиқлик пайдо қилиш қобилияти юқори, хавф озроқ.</p> |
| 3 | Газ ҳолатидаги ўтинлар | <p>Куювчи газларни ўтин қатори йилдан-йилга кўп қўлланишмоқда. Куйдириш учун газ ҳолатидаги ўтинни ва ҳавони печга металл найча (сопло) орқали беришади. Газ аралашмаси соплодан чиққанда куйдиришади (34-расм). Газ ҳолатидаги ўтинни куйдириш учун, шунингдек, хусусий керамик печлар хизмат қилади, унга куювчи газ ва зарур ўлчовдаги ҳаво жуда майда каналлар орқали берилиб, куйдирилади.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - ишлаб чиқариш ва ташиш иқтисодий томондан қулай; - печнинг тузилиши соддалаштирилади; - печга ўтинни беришда одамнинг меҳнати енгиллайди; - куйиш жараёнини бошқариш енгиллайди ва меҳнат гигиенасини сақлаш енгиллайди; - ўтинни хийла тўлиқ ва рационал ёқишга етишди; - муҳитнинг ифлосланиши камаяди. |



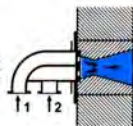
31-расм.
Қаттиқ ўтинни
куйдирishi



32-расм. Қаттиқ
ўтинни чағ ҳолатида
куйдирishi



33-расм. Суюқ
ўтинни куйдирishi



34-расм. Газ
ҳолатидаги ўтинни
куйдирishi

Атмосферали ҳавони ифлосланишдан сақлаш. Куйишнинг маҳсулоти бўлган карбонат ангидрид атмосферали ҳавонинг таркибида 0,03% га етди. Бу газнинг мувозанатда бўлишини яшил ўсимликлардаги фотосинтез жараёни таъминлайди. Шу сабабли атмосферадаги карбонат ангидриднинг концентрациясини озайтиш мақсадида яшил ўсимликларнинг масштабини юксалтириш муҳим иш ҳаракатларнинг биридир.

▲ Текшириш учун саволлар

1. Кимёвий реакцияларнинг иссиқлик эффекти қандай классификацияланади?
2. Эндотермик реакция деган нима?
3. Экзотермик реакция деган нима?
4. Кимёвий реакциянинг иссиқлик эффекти деган нима?
5. Кимёвий реакцияларда ажралиб чиққан ёки сингдирилган энергиянинг миқдори нима билан ўлчанади?
6. Термохимёвий тенглама деган қандай тенглама?
7. Кимёвий реакциялардаги энергиянинг сақланишини қандай тушунаёиз?
8. Ўтиннинг турларига мисол келтиринг.
9. Қаттиқ ва суюқ ўтинларнинг афзалдиглари қандай?
10. Газ ҳолатидаги ўтиннинг афзалдиглари қандай?
11. Ўтинни куйдиришнинг экологияга таъсири қандай?

№ 3-амалий иш Кислородни олиш ва тўплаш

Лабораторияда кислородни олиш учун кислородга бой моддалар қўлланилади. Бу моддалар — водороднинг ўтакетган оксиди, калийнинг перманганати. Бугун биз амалий ишда калийнинг перманганатидан кислородни олиш йўлини қўлланамиз.

Фойдаланилувчи қуроллар: Лаборатория штативи, газ ўтказувчи найчаси ва тиқини билан пробирка, кимёвий стакан (2 дона) ёки қопқоқли банка, ойна пластинкаси ёки картон (2 дона), темир қошиқча, чала куйик ўтин, спирт шами, гугурт, стакан.

Фойдаланилувчи моддалар: калийнинг перманганати, ёғоч кўмири, оҳактош суви, сув.

Ишнинг юриши: 1. Калийнинг перманганатини ажратиш билан кислородни олиш; 2. Таниб билиш; 3. Тўплаш.

Биз кислородни олиш учун:

1. Асбобни 24-расмда кўрсатилгандай қилиб йиғинг ва унинг тешиксиз эканлигини текширинг. Пробиркага унинг ҳажмининг тахминан $1/4$ қисмидай калий перманганатини севалаб солиб, пробирканинг оғзи атрофига момиқни говакроқ қилиб қўйиб қўйинг. Пробиркани газ ҳувчи найчаси бор тикин билан бекитинг. Пробиркани штативнинг қисқичига бекитинг, бунда газ чиқадиган найчанинг учи кислород тўпланувчи стаканнинг тагига деярли етиб турадигандай қилиб тўпланг. Бу усул кислородни ҳавони суриб чиқариш билан тўплаш йўли. (Кислородни сувни суриб чиқариш усули билан ҳам тўпласа бўлади).

Стаканнинг кислород билан тўлганини чала куйик ўтин билан текширинг. Идишга кислород тўлиши билан уни картон ёки ойна пластинка билан ёпинг.

2. Кўмирнинг кислородда куйиши. Темир қошиқчага ёғоч кўмирининг битта кесагини солиб, уни алангага қизартиб иситинг. Ундан кейин ҳиллиллаб куйган чала куйик ўтиннинг кўмири билан темир қошиқни кислороди бор идишга солинг-да, нима бўлишини пайқанг. Куйиш тўхтаганда идишга бир оз оҳактош сувини қуйиб, чайқанг. Нима учун лойқаланаяпти?

Ясаган тажрибаларингизни таърифлаб ёзинг. Калий перманганатининг ажраш реакциясини, кўмирнинг кислородда куйиш реакцияларининг тенгламаларини ёзинг. Тажриба пайтида кислороднинг қайси физикавий ва кимёвий хусусиятларига гувоҳ бўлганингизни кўрсатинг.

№ 4-амалий иш

Кислороднинг хусусиятларидан экспериментал масалаларни ечиш

1-масала: Ёғоч кўмирини спирт шамига иситиб, кислород тўлдирилган банкада ушланг. Пайдо бўлган газни оҳактош суви орқали ўтказинг. Пайқаганингизни ёзинг.

2-масала: $S \rightarrow SO_2$ схемасини тажриба тарзида амалга оширинг.

3-масала: Қизил фосфорнинг ҳавода куйишини, ундан кейин кислородда куйишини таққослаб, тенгламаларини ёзиб, фарқларини тушунтиринг.

4-масала: Мис сими ҳавода куйдириб, пайдо бўлган моддани пайқанг, тенгламаларини ёзинг.

ВОДОРОД, КИСЛОТАЛАР, ТУЗЛАР

§ 32. Водород: умумий таърифи, табиатда учраши, олиниши, физиковий хусусияти

Умумий таъриф:

Латинча аталиши – Hydrogenium

Кимёвий ишораси – H

Нисбий атом массаси $A_r(H) = 1,008$

Кимёвий формуласи – H_2

Нисбий молекуляр массаси $M_r(H_2) = 2,016$

Бирикмаларида бир валентли

Атмосферанинг составида яна қанчалик водород борлиги ҳақиқатан ҳам белгиланмаган. У 1781-йилда рус химиги Д.И. Менделеевнинг «Физикология» асарида таъриф қилинган.

Табиатда учраши. Водород – оламда ғоятда кенг тарқалган кимёвий элемент. У қуёшнинг ва шунингдек, кўп юлдузларнинг асосий таркибий қисми бўлиб ҳисобланади.

Ер қобиғида водороднинг масса ҳиссаси атиги бир фоизнигина ташкил этади. Бу барча элементларнинг тарқалишини таққослаганда тўққизинчи ўринда туради. Водород табиатдаги энг енгил элемент, табиатдаги бирикмаларида 17%ни ташкил этиш билан кислороддан кейинги иккинчи ўринда тарқалган элемент.

Демак, водород ҳам аҳамиятига кўра кислороддан кейингиёқ ўринда.

Водороднинг асосий бирикмаси – сув бўлиб ҳисобланади.

Лабораторияда олиниши. XVI асрдаёқ кислоталар баъзи бир металллар билан ҳаракатланишиб, «ёнувчи газни» ажратиб чиқариши пайқалган эди. Бу газ водород бўлган. Бироқ, XVIII асрдагина инглиз олими Г. Кавендиш водороднинг хусусиятини тасвирлаган. Водороднинг ёнгандаги «сув пайдо қилиши» деб аталган номини А. Лавуазье берган. Водород техникада ва лаборатория тадқиқотларида кенг қўлланилганлиги учун уни олишнинг бир қанча усуллари ишлаб чиқилган.

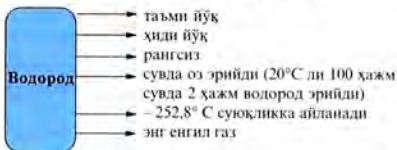
1. Баъзи бир металлларнинг кислоталар билан ўз аро ҳаракатланишидан осон олишга бўлади: Одатда туз ва гугурт кислоталарининг эритмалари билан рухни фойдаланишди:

2. Саноатда водородни метан (CH_4) газини қайноқ сув орқали ўтказишдан ҳам олишади:



Бу ҳолда пайдо бўлган водород соф эмас карбонат ангидрид билан аралашган ҳолатда бўлгани сабабли, ажратиш олиш учун кўп ҳажмдаги сув орқали ўтказишади. Сувни ўзгармас ток билан ажратишдан олинган усулга нисбатан бу усул икки барабар қимматга тушади.

Физикавий хусусияти



Водород энг енгил газ бўлгани сабабли Улуғ Ватан уруши даврида (1941 – 1945-йилларда) ҳаво аэростатларини водород билан тўлдириб, Москванинг ва Ленинграднинг осмонини фашистлар авиациясининг учиб келишидан мудофаа қилган (37-расм). Бироқ водороднинг портлаш хавфи юқори бўлгани сабабли ҳаво шарларини гелий гази билан тўлдиришади.

37-расм.

§ 33. Водороднинг кимёвий хусусияти, қўлланилиши

Водороднинг молекуласини ташкил этувчи атомлар ўртасидаги боғланиш анча мустаҳкам. Водород бошқа моддалар билан реакцияга кириши учун унинг молекуласи парчаланиши керак, унга бир анчагина энергия сарф қилинади. Масалан:



Кимёвий хусусияти. 1) Водород кислород билан қўшилади. Агар водородни куйдириб (софлигини текширгандан кейин), куйиб ётган водороди билан найчани кислород бор идишга солса, ундан идишнинг юзасида сувнинг томчилари пайдо бўлади.



Аралашмасиз водород секин куяди. Бироқ, водороднинг кислород ёки ҳаво билан бўлган аралашмаси портлаб кетади.

Водороднинг икки ҳажмидан ва кислороднинг бир ҳажмидан иборат аралашма шалдироқ газ деб аталади ва анча портловчи бўлади.

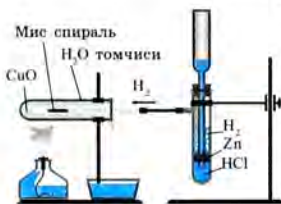
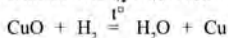
Агар портлаш ойна идишда содир бўлса, унда унинг синиқлари ёнидагиларни ярадор қилиши мумкин, мана шу сабабли водородни куйдиришдан олдин унинг софлигини текшириш керак. Бунинг учун водородни пробиркага йиғиб, унинг оғзини пастга қаратиб, тўнтарилган ҳолда алангага олиб боради. Агар водород соф бўлса, унда у «п-пах» деган ғалати овоз чиқариб, астагина куяди. Бу реакциянинг натижасида ажаралиб чиққан энергия космос корабларининг ракетали моторларида қўлланилади.

Водород билан ишлаганда хавфсизлик техникасининг қоида-сини сақлаш керак.

2) Водороднинг баъзи бир металлларнинг оксидлари билан ўз аро ҳаракатланиши.

Масалан, миснинг (II) оксидини иситаётганда устидан водород оқимини юборса, унда реакция юради (38-расм).

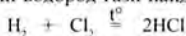
Реакциянинг тенгламасини қуйидагидек ифодаласа бўлади:



38-расм.

3) Водород металл эмаслар ва баъзи бир фаол металллар билан ҳам қўшилади.

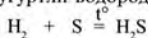
Агар газ чиқадиған найчадан чиқаётган водородни куйдириб туриб, хлори бор цилиндрга сола қолса, бунга ишонишга бўлади. Водород хлорнинг атмосферасида куйишини давом эттираверади. Хлорнинг сариқ зангори ранги бора-бора рангсизланади. Натижада рангсиз хлорли водород гази пайдо бўлади.



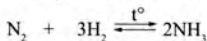
Хлорли водород сувда яхши эриб, туз кислотасини HCl пайдо қилади.

Водороднинг оқимини ёйилган гугурти бор пробиркага юборса, унда сасиған тухум ҳидлангани сезилади.

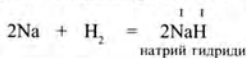
Бу газ ҳолатидаги гугуртли водороднинг ҳиди:



Водород азот билан (паст ҳароратда, кучли босимда катализаторнинг иштирокида) ўз аро ҳаракатланишиганд, амалий аҳамияти катта бўлган аммиак (NH_3) пайдо бўлади.



4. Водород фаол металллар билан реакциялашиб, учиб кетмайдиган бирикмаларни – гидридларни пайдо қилади



Водороднинг қўлланилиши



39-рasm.

▲ Текшириш учун саволлар

1. Водородга умумий таъриф бериши
2. Нима учун водород 100 км баландликда 30° кун (95%) тарқатган?

3. Нима учун водород табиатда бирикмалар тарзидагина учрайди?
4. Водородни нима учун сувнинг остида тўплашади?
5. Лаборатория шартида водородни қандай реакциялар асосида олиш мумкин?
6. Водород саноатда қайси моддалардан олинади?
7. Водороднинг физикавий хусусиятини айтиб беринг?
8. «Шалдироқ газ» деган нима?
9. Водороднинг металлар билан бўлган бирикмалари қандай аталади?

■ Мустақил ишлаш учун машқлар

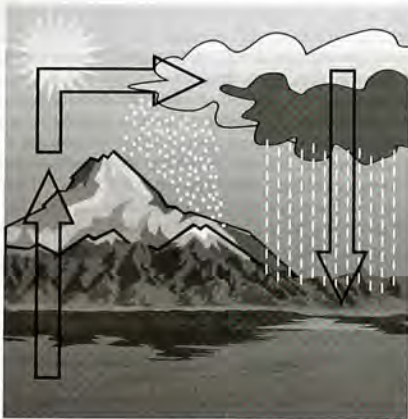
1. Ҳавонинг таркибида водород борми?
2. Водород нима учун Қуёшнинг ва юлдузларнинг асосий қисми бўлиб ҳисобланади?
3. Таркибида водород бор қандай бирикмалар ёдингизда бор? Кимёвий формулаларини ёзинг.
4. «Табиат бирикмаларида водород 17% ни тuzади» деганини қандай тушундингиз?
5. Метан газининг молекуласидаги элементларнинг масса ҳиссасини фоиз билан ҳисобланг.
6. Кипп аппаратининг расмини қаранг. Тузилиши қандай, қандай мақсадда қўлланилади?
7. Нима учун фаол металларгина сувнинг таркибидан водородни суриб чиқа олишади?
8. Гидроксид деган нима, у қандайча пайдо бўлди?
9. Водороднинг металл эмастар билан бўлган реакцияларининг тенгламаларини ёзинг.
10. Водородни кислородда куйдирганда қандай хавфсизлик қоидаларини сақлаш керак?
11. Баллонга 0,5 кг қисилган водород сиғади. Одатдаги шартда бу водород қандай ҳажмни эгаллайди? Таъминоти билан қопини қўшиб ҳисоблаганда шу ҳажмдаги водород билан тўлдирилган шар қанча юк кўтаради?

§ 34. Сув ва унинг хусусиятлари. Сувнинг таркиби, тарқалиши

Электр токи билан сувни ажратганда газлар пайдо бўлади. Водород – икки ҳажм ва кислород – бир ҳажм. Одатдаги шартларда 1 л водороднинг массаси 0,089 г эканлигини, 1 л кислороднинг массаси эса 1,429 г бўлишини билиш билан, ажралиб чиқувчи газларнинг масса нисбатини ҳисоблаб чиқазишга бўлади:

$$(0,089 \cdot 2) : 1,429 = 1 : 8$$

Сувнинг молекуласида кислород бир атомдан кам бўлмаслиги лозим. Водороднинг кислородга бўлган энг содда масса нисбати 1 : 8 га тенг бўлса, унда сувнинг молекуласида водороднинг икки атоми (м. а. б. 2) бўлиши лозим. Демак сувнинг формуласи H_2O бўлади.



40-расм.

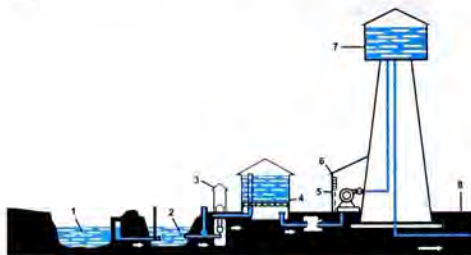
Сув ўзининг геокимёвий маъноси бўйича бошқа моддаларнинг орасида айниқса маънога эга. Сув табиатда уч агрегат ҳолатда учраша олади (40-расм). Қаттиқ ҳолатда тоғ чўққиларини муз ҳолатда қоплаб туради, қишда қуруқликнинг юзини ҳам қоплайди. Суёқ ҳолатда дарёларни, денгизларни, кўللارни тўлдириб туради, шунингдек тупроқни суғоради. Сув барча ҳайвонлар ва ўсимликлар ҳужайрасининг таркибига киради.

Масалан, медуза танасининг 99,9%, катта киши танасининг 60—80%ини сув ташкил этади. Бодринг, салат, сарсабилларнинг 95%и сувдан турса, помидор билан сабзининг 90% ини ташкил этади. Газ ҳолатда, буғ ҳолатда об-ҳавонинг ўзгаришига мувофиқ атмосферанинг таркибида бўлади.

Сув сайёрада бирхил тақсимланган эмас, сувнинг асосий қисмини океанлар (97,4%) ташкил этади. Қуруқликда унча кўп эмас сув запаси (2,6%) бор. Бу запаснинг ҳам асосини абадий музлар, қор, оқар сувлар эгаллайди. Сув запасининг фақат 0,014% игина одамларга этади. Ер юзиде сув етишмаган энг кўп районлар бор, баъзи бир ерларда эса инсониятнинг беақл фаолияти билан сув запаслари ўзининг муҳим сифатларини йўқотган. Ҳар ҳолда эволюцион назариянинг асосида ҳаёт сувда пайдо бўлган. Сув органик дунёнинг ривожланиши учун биринчи ҳаёт муҳити бўлиб

ҳисобланади ва барча тирик организмларнинг таркибига киради. Тирик организмдаги сувнинг умумий массаси 2500 м^3 ни ташкил этади. Демак, сув запасларини тозалаш ва ҳимоя қилиш зарур.

Табиат сувида ҳар доим аралашмалар бўлади. Уни фойдаланишнинг мақсадларига мувофиқ тозаланишнинг ҳар хил услубларини фойдаланишади. Ичиладиган сувда эримаган қўшилмалар ва оғриқ пайдо қилувчи микроорганизмлар бўлмаслиги лозим. Булар одатда ҳовузларда бўлишади. Агар ичиладиган сувни кўллардан ёки дарёлардан олса, унда уни бассейнларда (41-расм) тиндиришади, кумнинг қатлами орқали сузишади. Эримаган моддалардан тозаланган сувни хлор билан, баъзан эса микро-организмларни ўстириб йўқ қиладиган озон ёки ультра очиқ нурлар билан ишлатишади. Сувни ундаги эриган моддалардан тозалаш учун буғландириб ҳайдашни ёки дистилляцияни қўлланишади. Дорихоналарда, кимёвий лабораторияларда, автомашиналарнинг музлатғич системаларида фойдаланилувчи кўп ҳажмдаги соф қилинган сувни буғландириб ҳайдовчи кубларда ёки электр дистилляторларида олишади.



41-расм.

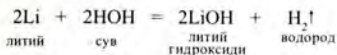
Физикавий хусусияти.



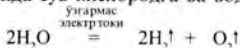
- таъми йўқ
- ҳиди йўқ
- рангсиз
- суюқлик
- 100°C да қайнайди (101 кПа босимда), 10°C да музлайди
- зичлиги (4°C да) 1 г/см^3

Кимёвий хусусияти

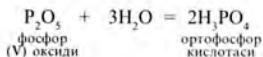
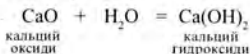
1. Фаол металллар билан ўрин алмашиш реакцияси:



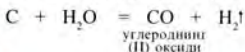
2. Ўзгармас электр токининг ёки юксак ҳароратнинг ($t > 2000^\circ\text{C}$) таъсирида сув кислородга ва водородга ажрайди:



3. Сув кўп мураккаб моддалар билан, масалан, оксидлар билан қўшилиш реакциясига киради:



4. Баъзи бир металл эмаслар билан ҳаракатланишади:



Қўлланилиши.



§ 35. Қирғиз Республикасидаги экологик муаммоларнинг ҳал қилиниши

Янги минг йиллик табиатда ва жамиятда глобал экологик кризис билан бошланди. XXI асрда табиатга ва атроф муҳитга антропоген омилларнинг таъсири шу даражада зўр бўлгани сабабли, биосферанинг ўзгармаслиги ўз чегарасига етди. Қирғизистон аграр, кичкина мамлакат бўлса ҳам, дунёда мавжуд глобал экологик муаммоларга дучор бўлган. Уларнинг асосийлари:

- бузилмаган табиий тоғ комплекслари кескин камайди;
- экин майдонларининг ҳосилдорлиги пасайди, ернинг бузилиши, шўрхок ерлар кўпайди;
- қайтиб яралмайдиган, асосан минерал қуювчи ресурсларнинг запаслари камайиб бораётир;
- биологик ҳар хиллик ва ландшафли ҳосиллар камайди.

Оламда оқар сувлар, кўллар, денгизлар, атмосфера, ернинг майдони кўп бўлгани билан уларнинг ҳам чегараси бор, ташландиқлар қанча кўп ташланса, ифлосланиш шунча даражада кўп ерларни эгаллаб, соф муҳит сиқувга олинади, атроф муҳитда ифлословчи моддалар тўпланади. Уларнинг орасида ўзгармовчи органик ифлословчилар (ЎОИ) учраб, одамларнинг соғлигига ва атроф муҳитга ғоят хавф туғдирмоқда.

ЎОИнинг асосий манбаълари: қишлоқ хўжалиги, энергетика, қурилиш материалларини ишлаб чиқариш, майший коммунал хўжалиги ва транспорт.

§ 36. Кислоталар

Тирикчиликда кислоталарнинг анчасини етишарли фойдаланиб келмоқдамиз. Гапнинг учини чиқазиб кетсак, лимон кислотаси (лимонда), олма кислотаси (олмада), укеус кислотаси, аскорбин кислотаси ҳар биримизнинг уйимиздан учрайди. Бу кислоталар озик-овқат кислоталари бўлгани сабабли таъмини татиб, аччиқ эканлигига ишонса бўлади. Таъмини татиб кўришга бўлмаган заҳарли кислоталар ҳам бор. Бу кислоталарнинг таъмини татмасданоқ таниб билишга бўлади.

Кислоталарнинг ва кул сувларининг эритмаларининг таъсири билан ўзининг рангини ўзгартувчи моддалар индикаторлар деб аталган (анг. indicator – кўрсаткич).

Масалан, лакмус, метил-қизғилт-сарик, фенолфталеин в. б.

| Индикатор | лакмус | метил-қизгилт-сарик | фенолфталеин |
|--------------------|--------|---------------------|--------------|
| кислота эритмасыда | қизил | қизгилт | рангсиз |

Кислоталарнинг таркиби

4-жадвал

| Кислоталарнинг номи | Кислоталарнинг формуласи | Кислотали қолдиқ, валентлиги | Тузларнинг номи |
|----------------------------|---------------------------------|------------------------------|-----------------|
| Туз кислотаси | HCl | -Cl | хлорид |
| Плавик кислотаси | HF | -F | фторид |
| Азот кислотаси | HNO ₃ | -NO ₃ | нитрат |
| Гугуртли водород кислотаси | H ₂ S | =S | сульфид |
| Гугуртли кислота | H ₂ SO ₃ | =SO ₃ | сульфит |
| Гугурт кислотаси | H ₂ SO ₄ | =SO ₄ | сульфат |
| Кўмир кислотаси | H ₂ CO ₃ | =CO ₃ | карбонат |
| Кремний кислотаси | H ₂ SiO ₃ | =SiO ₃ | силикат |
| Ортофосфор кислотаси | H ₃ PO ₄ | =PO ₄ | ортофосфат |
| Бор кислотаси | H ₃ BO ₃ | =BO ₃ | борат |

Кислоталар қадимги вақтлардан буён маълум бўлгани учун уларнинг тарихий номлари ҳам сақланиб қолган. Жадвалдаги барча кислоталарнинг таркибидан водород элементининг мавжудлиги кўриниб турибди, кислотанинг қолган қисми **КИСЛОТА ҚОЛДИГИ** деб аталади. Кислота таркибидаги бир ёки бир неча водороднинг атомлари металл атомлари билан ўрин алмашишга қобилиятли.

Кислота – бу бир ёки бир неча водород атомларидан ва кислота қолдиқларидан иборат мураккаб моддалардир.

Кислота қолдиғи оддий (-Cl, -F), мураккаб (=SO₄, -NO₃) бўлиши мумкин.

Физикавий хусусияти. Кўп кислоталар, масалан гугурт H₂SO₄, азот HNO₃, туз кислоталари HCl – рангсиз суёқликлар. Ортофосфор, метафосфор, бор кислоталари эса қаттиқ ҳолатда. Кислоталарнинг деярли ҳаммаси сувда эрувчан келади. Сувда эримайдиган кислота кремний кислотаси H₂SiO₃.

Кислоталарнинг эритмалари аччиқ таъмли бўлади. Масалан кўп мева-чеваларнинг аччиқ-чучук мазаси, уларнинг таркибида кислоталар борлигини аён қилади. Табиатдаги кислоталарнинг олма, лимон кислоталари в. б. деб аталиши мана шундан келиб чиққан.

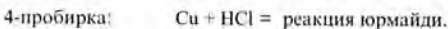
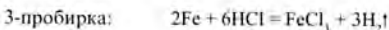
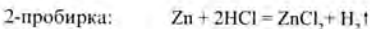
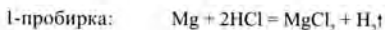
Кимёвий хусусияти. 1. Кислоталарнинг индикаторларга таъсир қилиши.

2. Кислоталарнинг ўзига хос хусусияти бўлиб, уларнинг металллар билан ўз аро ҳаракатланишлари ҳисобланади.

Биринчи пробиркага магний кесакчасини, иккинчисига рух кесакчасини, учинчисига темир кесакчасини, тўртинчисига миснинг кесакчасини жойлаштирамыз.

Тажрибаларнинг якунида кислоталар билан магний айниқса тез, рух бироз секинроқ, темир ундан ҳам секин реакцияга киришини, мис солинган пробиркада эса ўзгаришлар пайқалмаганини (водород ажралиб чиқмаганини) кўра оламиз.

Унда юқорида юрган реакцияларнинг тенгламалари:



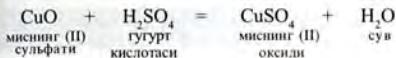
Ҳосил бўлган эритмаларни буғлантирганда кристалл моддалар – тузлар пайдо бўлади. Шунга ўхшаган тажрибаларни рус олими Н. Н. Бекетов ясаган. Тажрибаларнинг асосида водородни кислотанинг таркибидан суриб чиқариши бўйича металлларнинг «фаолли қаторини» тузган.

| | | |
|--|----------|---|
| $K, Na, Mg, Al, Zn, Fe, Ni, Sn, Pb,$ | $(H_2),$ | $Cu, Hg, Ag, Pt, Au,$ |
| кислоталардан водородни суриб чиқаради | | водородни кислотадан суриб чиқара олмайди |

Кимёвий реакциялар тенгламаларини тузганда ушбу қаторни эга олиш керак. Водородгача металллар азот кислотасининг таркибидангина водородни суриб чиқара олмайди. Азот кислотаси кўпчилик металллар билан ўз аро ҳаракатланишганда водороднинг ўрнига бошқа газлар ажралиб чиқади.

3. Металлларнинг оксидлари билан кислоталарнинг ўз аро ҳаракатланиши.

Пробиркага бироз миснинг (II) оксидини CuO жойлаштирамыз ва унга гугурт кислотасининг эритмасидан 1–2 мл кўшамиз. Иситганда эритма кўкимтир тус олади. Уни буғлантганда кристалл модда олинади. Гугурт кислотаси билан мис (II) оксидининг ўртасида юрувчи кимёвий реакцияни қуйидаги тенглама билан ифодалаш мумкин:

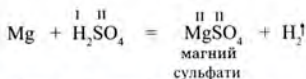
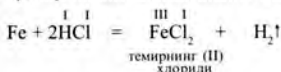


Реакциянинг юриш вақтида таркибий қисмлари билан алмашувчи икки мураккаб модданинг ўртасидаги юрган реакцияни алмашув реакцияси деб аташади.

§ 37. Тузлар, таркиби, аталиши

Тузлар – бу металлларнинг атомларидан ва кислотали қолдиқлардан иборат мураккаб моддалар.

Сиз водород билан кислородни ўқиб ўрганган вақтда баъзи бир тузлар билан танишгансиз. Масалан:



Кимё курсидан бундан нари тузларни кўп учраштирамиз. Уларнинг энг муҳимлари бўлиб қуйидагилар ҳисобланади.

| Кислота | Тузнинг аталиши | I Na | II Ca | III Fe |
|--------------------------------|-----------------|---------------------------------|---|---|
| HCl | Хлоридлар | NaCl | CaCl ₂ | FeCl ₃ |
| H ₂ SO ₄ | Сульфатлар | Na ₂ SO ₄ | CaSO ₄ | Fe ₂ (SO ₄) ₃ |
| HNO ₃ | Нитратлар | NaNO ₃ | Ca(NO ₃) ₂ | Fe(NO ₃) ₃ |
| H ₂ CO ₃ | Карбонатлар | Na ₂ CO ₃ | CaCO ₃ | Fe ₂ (CO ₃) ₃ |
| H ₃ PO ₄ | Ортофосфатлар | Na ₃ PO ₄ | Ca ₃ (PO ₄) ₂ | FePO ₄ |

Тузларнинг формуласини тузиш.

| № | Тузнинг формуласини тузиш | Формула тузиш алгоритми |
|---|---|--|
| 1 | III II Al(SO ₄) ₃ | Металлнинг ва кислота қолдиғининг валентлигини аниқлаш |
| 2 | 6 III II AlSO ₄ | Металлнинг ва кислота қолдиғининг валентлигини ифодалаган энг кичкина ҳиссали сонни топиш. |

| № | Тузинг формуласини тузиш | Формула тузиш алгоритми |
|---|---|--|
| 3 | $6 : 3 = 2$ III II Al_2SO_4 | Энг кичкина ҳиссали сонни металлниң валентлигига бўлиб, металл атоминың сонини (индексини) аниқлаш |
| 4 | $6 : 2 = 3$ III II $Al_2(SO_4)_3$ | Энг кичкина ҳиссали сонни кислота қолдиғиниң валентлигига бўлиб, кислота қолдиғиниң сонини (индексини) аниқлаш |

! Агар кислота қолдиғи молекулада бир нечта бўлса, унда улар қавсларга олинади.

Лаборатория тажрибалари

I. Водородниң олиниши ва хусусиятлари. Асбобни 35-расмда кўрсатилгандай қилиб йиғинг ва унинг тирқишсиз эканлигини текширинг. Пробиркага 4–5-кесакча рухни солиб, 3–4 мл туз кислотасини қуйинг. Пробиркани газ чиқувчи найчаси бор тиқин билан ёпинг. Ундан сўнг оғзини пастга қаратиб ушлаб, водородни йиғинг.

Реакция тўхтагандан кейин бир неча томчи эритмани ойна пластинкага томчилатиб, уни буғлантиринг. Пластинкада оқ кристалли модда қолади.

▲ Толшириқ

1. Нима учун чиқётган газни, кислороддан фарқ қилиб, идишнинг оғзини пастга қаратиб йиғинг?

2. Водороди бор пробиркани алангага яқинлатганда қил нимами найқалиниги? Водородниң қуйилишиги натижасида қандай моддалар пайдо бўлади? Бу реакциянинг теңламасини ёзинг.

3. Рухнинг туз кислотаси билан бўлган реакциясиниң теңламасини ёзинг ва ойна пластинкада сувоқданиб буғлантирилганда қетин қолган модданиң кимёвий формуласиниң таъзини ёзинг. Формуласариниң остига тегишли моддаларнинг номларини ёзинг.

II. Мисниң (II) оксиди билан водородниң ўз аро ҳаракатланиши. Асбобни 38-расмда кўрсатилгандай йиғинг ва унинг тирқишсиз эканлигини текширинг. Пробиркага рухнинг 8–10 кесакчасини солинг ва 5–6 мл туз кислотасини қуйинг. Пробиркани газ чиқувчи найчаси бор тиқин билан ёпинг ва чиқётган газниң софлигини текширинг. Газ чиқувчи найчаниң учини 38-расмда кўрсатилгандай, мис (II) оксиди солинган пробиркага киритинг. Мисниң (II) оксиди бор пробирка штативга бироз қия бекитилиши дозим, бунда унинг оғзи туб томонидан пастроқ жойлашгандай бўлсин.

Пробиркани мисниң (II) оксиди турган жойидан иситинг. Қизил кукун пайкалиши биланоқ, иситишни тўхтатинг. Мисниң

(II) қора кукунидан қизил рангли модда пайдо бўлади, пробирканинг юзасидан эса сувнинг томчилари томчилайди.

▲ Топшириқ

1. Нима учун миснинг (II) оксидини иситиш олдана водороднинг атмосферада водороднинг софлигини текширишга?
2. Нима учун миснинг (II) оксиди солинган пробиркани штативга оғзи томонга қийшайтиб бекитишга?
3. Нима учун иситиш миснинг (II) оксиди иситилганига талаб этилади?
4. Нима учун қора кукундан қизил рангли модданинг пайдо бўлишини тушутириш?
5. Миснинг (II) оксидининг водород билан бўлган реакциясини тенглашсинг. Бу реакция қайси хилга киради?
6. Бу тажриба водороднинг қандай хусусиятларини аниқлаб беришга?

III. Индикаторларга кислоталарнинг таъсир этиши. Штативга тўққиз пробиркани жойлаштириш. Уч пробиркага 1 мл дан суюлтирилган гугурт кислотасини, кейинги учовига 1 мл дан суюлтирилган туз кислотасини, қолган учовига эса ўшандай ҳажмдаги суюлтирилган азот кислотасини қуйинг.

Гугурт кислотаси қуйилган биринчи пробиркага очиқ лакмусдан бир неча томчи томчилатиб қўшинг ёки очиқ лакмусни солинг, иккинчи пробиркага бир неча томчи фенолфталеиндан томчилатинг, учинчисига эса қизғиш-метил қўшинг.

Шунингдек тажрибани туз ва азот кислоталари билан ҳам ясанг.

Лакмус кислоталарнинг таъсиридан қизаради, фенолфталеин рангсиз, қизғиш-метил эса — қизғиш бўлиб қолади.

▲ Топшириқ

Икки модданинг эритмалари берилган, уларнинг бири-кислотанинг эритмаси эканлигини амалда қандай қилиб текшириш мумкин?

IV. Кислоталарнинг металллар билан ўз аро ҳаракатланиши. Икки пробиркага рухнинг иккита кесакчасини, икки пробиркага бироз темирнинг қириндиларини, охириг икковига эса миснинг қириндиларини солинг. Пробирканинг рух солинган биттасига 1 мл гугурт кислотасини, иккинчисига ўшанча туз кислотасини қуйинг. Бу кислоталарни худди шундай қилиб темир ва мис солинган пробиркаларга қуйинг.

Темир кислоталар билан рухга нисбатан секинроқ реакциялашади. Мис қадимги ҳароратда гугурт кислотаси билан ҳам, туз кислотаси билан ҳам реакциялашмайди. Иситганда мис концентрацияланган гугурт кислотаси билан реакциялашади. Бу реакцияда ўткир ҳидли рангсиз газ ажралиб чиқади (*эҳтиётлаб ҳидланг!*) ва пробиркада кўк рангли эритма пайдо бўлади.

▲ Тошшириқ

1. Н. Н. Бекетов тузган қатордан темирни, рухни ва мисни тошириқ ва бу қаторнинг қайси хусусиятларининг асосида тузилганини ўқининг?

2. Бу тажрибада пайдаланган кимёвий реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг. Бу реакция қайси хилга тегишли?

V. Кислоталарнинг металллар оксидлари билан ўз аро ҳаракатланиши. Икки пробиркага бироз миснинг (II) оксидини севалаб солиниг. Уларнинг биридан 1 мл суюлтирилган туз кислотасини, иккинчисига эса ўшанчалик суюлтирилган кукурт кислотасини қуйинг. Пробиркаларни секин иситинг. Ҳар бир пробиркадан ойна пластинкага бир неча томчи томчилатинг, уни буғлантириб пластинкадаги кристаллчаларни қаранг.

Темирнинг (III) оксиди билан ҳам худди шундай тажрибаларни ясанг.

▲ Тошшириқ

1. Металлар оксидларининг кислоталар билан раввинлашадиганлигини қандай белгилар айи қилади?

2. Буғлантиригандан кейин ойна пластинкаларининг асосидан қандай моддаларни пайқалдингиз? Бу моддаларининг формулаларини ёзинг.

3. Бу тажрибаларда юрган реакцияларининг тенгламаларини тузинг.

№ 5-амалий иш

Миснинг (II) оксиди билан гугурт кислотасининг ўртасидаги алмашиш реакцияси

Керакланувчи қуроллар. Ҳалқачаси билан лаборатория штативи, пробирка тутқич, пробирка (2 дона), пробирка учун штатив, ойна таёқча, қуйғич, чинни товоқча, сузгич қоғоз, спирт шами, қошиқ.

Моддалар: Миснинг (II) оксиди, гугурт кислотасининг 10% ли эритмаси.

1. Стоканга гугурт кислотасининг 10% ли эритмасига тахминан 5мл қуйинг ва уни асбестланган тўрчага қўйиб, эритмани иситинг.

2. Гугурт кислотасининг иссиқ эритмасига бироз миснинг (II) оксидидан севалаб солиниг ва уни ойна таёқча билан аралаштиринг. Агар миснинг (оксидининг) ҳаммаси реакциялашган бўлса, унда уни бироз реакциялашмаган қолдиқ қолгунча қўшинг. Эритмани доимо иситинг, лекин қайнатиб юборманг. Ундан кейин пробирканинг 1/2 қисмича сувни қўшиб, эритмани қайнагунча иситинг.

3. Эритма исигунча сузгични тайёрланг. Олинган эритмани чинни товоқчасига сузинг.

4. Чинни товоқчадаги эритмани тузинг биринчи кристаллчалари пайдо бўлгунча буғлантиринг.

VII б о б

АНОРГАНИК БИРИКМАЛАРНИНГ АСОСИЙ ТУРКУМЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ЎРТАСИДА ЮРУВЧИ РЕАКЦИЯЛАР

V ва VI боблардан оксид, кислота ва тузлар ҳақидаги билимингизни ёдингизга туширинг.

Анорганик бирикмаларнинг асосий туркумларининг классификацияси қуйидагидек кўрсатилади:



1. Оксидлар.

Икки элементдан иборат бўлиб, унинг биттаси кислород бўлган мураккаб моддалар – оксид деб аталади.

$E_m O_n$ – умумий формуласи. Э – элемент, m, n – индекслар.

Масалан: K_2O – калийнинг оксиди,
 P_2O_5 – фосфорнинг (V) оксиди.

2. Кислоталар.

Таркиби водороднинг бир ёки бир неча атомидан ва кислота қолдигидан иборат бўлган мураккаб модда кислота деб аталади.

$H_x(A_c)$ – умумий формуласи.

A_c – кислота қолдиги (инглиз сўзи «acid» – кислота)

x – водород атомларининг сони, бу сон кислота қолдигининг валентлигига тенг.

Масалан: HCl HNO_3 H_2SO_4 H_3PO_4 .

3. Асослар.

Таркиби металдининг атомидан ва бир ёки бир неча гидроксил гуруҳидан (OH) иборат мураккаб моддалар асослар деб аталади.

$Me(OH)_y$ – умумий формуласи.

Me – металл, OH – гидроксо гуруҳи, y – гидроксо гуруҳининг сони, y металлнинг валентлигига тенг.

Масалан: $NaOH$ – натрийнинг гидроксиди,

$Cu(OH)_2$ – миснинг (II) гидроксиди.

4. Тузлар.

Тиркиби металлнинг атомидан ва кислота қолдиғидан иборат бўлган мураккаб моддалар тузлар деб аталади.

Me_xAc_y

Me_xAc_y – умумий формуласи. Me – металлнинг атоми, x – металл атомининг сони, бу кислота қолдиғининг валентлигига тенг, y – кислота қолдиғининг сони, бу металлнинг валентлигига тенг.

Масалан: K_3PO_4 $MgSO_4$ $Al_2(SO_4)_3$ $FeCl_3$

§ 38. Оксидлар

Номенклатураси:

Оксиднинг аталиши \longrightarrow Элементнинг аталиши + Элементнинг валентлиги + оксиди
(қараткич келишиги билан) (ўзгармаси валентлик элементлар учун)

Масалан:

CO – углероднинг (II) оксиди. Ўқилиши – углероднинг икки оксиди.

CO_2 – углероднинг (IV) оксиди. Ўқилиши – углероднинг тўрт оксиди.

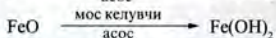
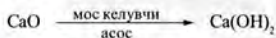
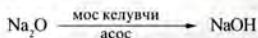
Fe_2O_3 – темирнинг (III) оксиди. Ўқилиши – темирнинг уч оксиди.

Агар элементнинг валентлиги ўзгармас бўлса, оксидни атаганда у белгиланмайди.

Масалан: Na_2O – натрийнинг оксиди;

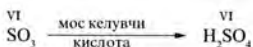
Al_2O_3 – алюминийнинг оксиди.

Масалан:

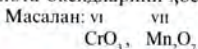


Кислота оксидлари — бу гидратлари кислота бўлиб ҳисобланган оксидлар.

Масалан:

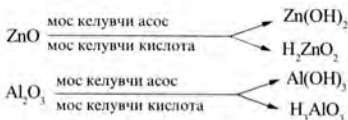
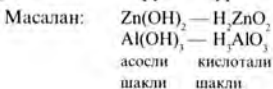


Кўпчилик нometаллар кислота оксидларини ҳосил қилишади, шунингдек юқори валентликка эга бўлган баъзи бир металлар ҳам кислота оксидларини ҳосил қилади.



Амфотер оксидлари — бу амфотерли гидроксидлар мос келувчи оксидлар.

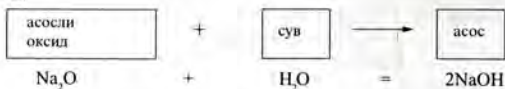
Амфотерли гидроксидлар — асосли ҳам, кислотали ҳам жуфт хусусиятни олиб юрувчи мураккаб моддалар.



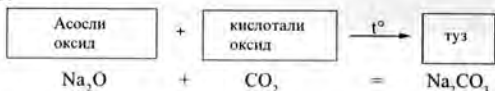
Амфотер оксидлари металларнинг оксидлари бўлиб ҳисобланади.

Демак, нometаллар кислота оксидларини, металлар асосли, амфотерли, кислота оксидларини ҳосил қилади.

2.

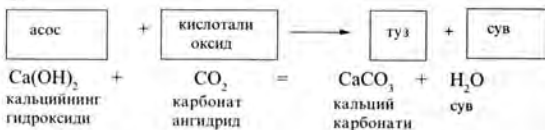


3.

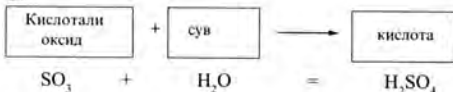


II. Кислота оксидлари:

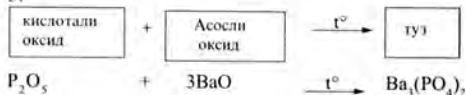
1.



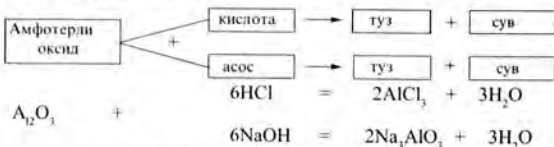
2.



3.



III. Амфотерли оксид-кислота ва асос билан реакцияга кириб, тузни ва сувни ҳосил қилади.



Қўлланилиши. Табиатда, саноатда ва тирикчиликда сувнинг (водород оксидининг) қандай аҳамиятга эга бўлиши ҳаммамизга

махлум. Масалан, бошқа кўп оксидлар ҳам шунингдек кенг су-
ратда фойдаланилади. Масалан, темирнинг оксидларидан Fe_2O_3
ва Fe_3O_4 иборат кондан чўянни ва пўлатни олишади. Кальцийнинг
оксиди (CaO) (куйдирилган ва куйдирилмаган оҳактошнинг асо-
сий таркибий қисми) қурилишда қўлланилиши ўчирилган оҳак-
тошни ($Ca(OH)_2$) олиш учун фойдаланилади. Кремнийнинг (IV) ок-
сиди (SiO_2) қурилиш материалларини ишлаб чиқаришда фойдала-
нилади. Оксидларнинг баъзи бирларини бўёқларни ишлаб чиқа-
риш учун қўлланишади. Масалан, оқ бўёқ – рух оқ бўёғининг асо-
сий таркибий қисми – бу цинкнинг оксиди (ZnO), зангори бўёқ –
хромнинг (III) оксиди (Cr_2O_3) бўлиб ҳисобланади в.б.

▲ Текшириш учун саволлар

1. Оксидлар қандай хилларга бўлинади?
2. Туз ҳосил қилувчи оксидлар деган нима? Мисол келтиринг.
3. Туз ҳосил қилувчи оксидлар деган нима? Мисол келтиринг.
4. Оксидларнинг гидратлари деган нима? Мисол келтиринг.
5. Туз ҳосил қилувчи оксидлар қандай туркумларга бўлинади?
6. Асое оксидлари деган нима? Мисол келтиринг.
7. Кислота оксидлари деган нима? Мисол келтиринг.
8. Амфотер оксидлари деган нима? Мисол келтиринг.
9. Нометаллар қандай оксидларни ҳосил қилади?
10. Металлар қандай оксидларни ҳосил қилади?

■ Мустақил ишлаш учун машқлар

1. Берилган туз ҳосил қилувчи оксидларни классификацияланг: SO_2 , K_2O , N_2O ,
 Al_2O_3 , FeO , BaO , MnO_2 , Mn_2O_3 , P_2O_5 , Ag_2O .
2. Берилган оксидларни атаг: а) N_2O_5 ; б) ZnO ; в) CaO ; г) PbO_2 ; д) Mn_2O_7 ;
е) MgO ; ж) P_2O_5 ; з) Cl_2O_7 ; и) SiO_2 ; к) SO_3 ; л) K_2O ; м) Fe_2O_3 .
3. Берилган оксидларнинг молекулали ва трийоникси формуласини ёзинг: а)
симобнинг (II) оксиди; б) хлорнинг (V) оксиди; в) марганецнинг (VI) оксиди; г)
гугуртнинг (IV) оксиди; д) калийнинг оксиди; е) миёснинг (II) оксиди; ж) қумуш-
нинг (I) оксиди; з) кўрғовчининг (IV) оксиди; и) қалайнинг (III) оксиди; к) цинк-
нинг (II) оксиди; л) водининг (VII) оксиди.
4. Қуйидаги берилган асосларга мос келувчи оксидларнинг формуласини ту-
зинг: $Mg(OH)_2$, $LiOH$, $Fe(OH)_2$, $Ba(OH)_2$, $Ca(OH)_2$.
5. Қуйидаги оксидларга мос келувчи асосларнинг формуласини ёзинг: NiO ,
 K_2O , Co_2O_3 , CaO , Cs_2O .

§ 39. Асослар

Номенклатураси:

Асосларнинг
аталиши = металлнинг
аталиши (қаратқич
келишиги билан) + Металлнинг
валентлиги
(ўзгарма валентли
элементар учун) + «Гидроксиди»

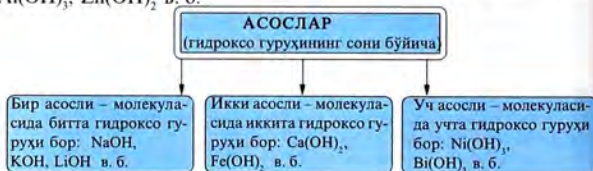
Масалан: $\text{Fe}(\text{OH})_2$ – темирнинг (II) гидроксиди
 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ – темирнинг (III) гидроксиди
 NaOH – натрийнинг гидроксиди
 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – кальцийнинг гидроксиди

Классификацияси:



Сувда эрувчи асослар ишқорлар деб аталади.

Асосларнинг учинчи махсус гуруҳи амфотерли гидроксидлар ночор кислотали ва начар асосли хусусиятга эга бўлишади: $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$ в. б.



Графикали формуласи: Асосларнинг молекуласидаги металлнинг атоми гидроксид гуруҳидаги кислороднинг атомлари орқали боғланишади.



Олиниши:

| Сувда эрувчи асослар (ишқорлар) | Сувда эримовчи асослар |
|--|---|
| 1. Ишқорли ва ишқорли ер металл + сув = ишқор + водород $2\text{Na} + 2\text{HON} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$ | 1. Туз + ишқор = эримовчи асос + туз $\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$ |
| 2. Ишқорли ва ишқорли ер металлнинг оксиди + сув = ишқор $\text{CaO} + \text{HON} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ | |

Физикавий хусусияти:

Асослар сувда эрувчанлиги ҳар қандай бўлган қаттиқ моддалардир. Миснинг (II) гидроксиди $\text{Cu}(\text{OH})_2$ — кўкимтир, темирнинг (III) гидроксиди $\text{Fe}(\text{OH})_3$ — қўнғир, NaOH , KOH — оқ рангли бўлади. Сувда эрувчи асослар еювчи келади ва қўлга совунаиб туради.

Кимёвий хусусияти:

1. Сувда эрувчи асосларнинг индикаторларга теккизган таъсири.

| | лакмус | қизғиш-метил-сарик | фенолфталеин |
|----------------------|--------|--------------------|--------------|
| Асосларнинг эритмаси | оч кўк | Сарик | оч қизил |

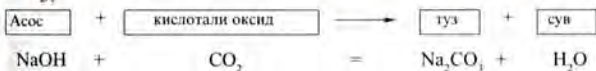
Асосларнинг бу хусусиятлари уларни бошқа моддалардан ажрата билиш учун фойдаланилади.

2.

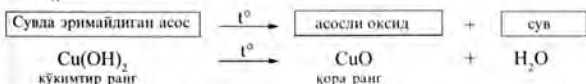


Асос билан кислота шунинг ҳамдаражаси бўлиши билан қилинган реакцияларнинг реакциясига қараб бўлади.

3.



4.



Қўлланилиши. Асослар саноатда ва тирикчиликда кенг фойдаланилади. Масалан, кальций гидроксидининг $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ёки ўчирилган оҳақтошнинг зўр аҳамияти бор. Бу юмшоқ оқ кукун. Уни сув билан аралаштирганда оҳақтош сути деб аталадиган моддат пайдо бўлади. Кальцийнинг гидроксиди сувда бироз эриганликдан, оҳақтош сутини сузгандан кейин тиниқ эритма оҳақтош суви олинади, бу эритма орқали углероднинг (IV) оксидини ўтказганда лойқаланади. Реакция юради:



Қурилиш аралашмасининг қаттиқланишида ҳам шу реакция амалга оширилади.

Ўчирилган оҳактошнинг аралашмасини + ўсимликларнинг дардларига ва зараркундаларига қарши кураш воситаларини тайёрлаш учун қўлланишади. Оҳактош сутини кимё саноатида, масалан қандни, содани в. б. моддаларни ишлаб чиқаришда фойдаланишади.

Натрийнинг гидроксидини (NaOH) нефтни тозалаш, совун ишлаб чиқариш, тўқувчилик саноатида фойдаланишади. Калийнинг гидроксиди KOH ва литийнинг гидроксиди LiOH аккумуляторларда фойдаланилади.

▲ Текшириш учун саволлар

1. Асослар гидрокси гурӯҳи бўйича қандай гурӯҳларга бўлинади? Мисол келтириш.
2. Асослар эрувчанлигини кўри қандай гурӯҳларга бўлинади?
3. Ишқорлар деган нима?

§ 40. Кислоталар

Кислотанинг молекуласидаги ҳаракатчан водороднинг атомлари металлларнинг атомлари билан ўрин алмаштирганда тузлар ҳосил бўлади:



Кислотали қолдиқ (Ac) кислотанинг ҳам, тузнинг ҳам таркибига киради. Кислота қолдиғининг валентлиги кислотанинг молекуласидаги водороднинг атомларининг сони билан аниқланади.

Классификацияси:

Кислотанинги асослиги - бу кислота бининг молекуласидаги металлнинг атомлари билан ўрин алмашишига қобилиятли бўлган водород атомларининг сони.



КИСЛОТАЛАР
(кислота қолдигининг таркибидаги кислороднинг ушланиши бўйича)

Кислородсиз:
HCl, H₂S, HF, HCN в. б.

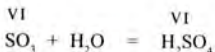
Кислородли:
HNO₃, H₂SO₄, H₃PO₄ в. б.

Агар кислоталарнинг таркибида кислород бўлмаса, кислотасиз деб аталади.

Агар кислоталарнинг таркибида кислород бўлса – кислотали кислота деб аталади.

Кислородли кислоталар – бу кислота оксидларининг гидратлари бўлиб ҳисобланади, яъни кислота оксидларининг сув билан бўлган бирикмаси.

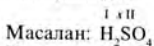
Масалан:



Водороднинг ва кислороднинг атомлари билан бирга кислотали кислотанинг молекуласини ҳосил қилувчи элементлар кислота ҳосил қилувчи элемент деб аталади.

Масалан, HNO₃, H₂SO₄, H₃PO₄ кислоталаридаги кислота ҳосил қилувчи элементлар N, S, P бўлиб ҳисобланади.

Кислота ҳосил қилувчи элементларнинг валентлиги қуйидагича аниқланади:



Кислород атомларининг сони билан валентлигининг кўпайтмаси $2 \times 4 = 8$ га тенг;

Водород атомларининг сони билан валентлигининг кўпайтмаси $1 \times 2 = 2$ га тенг;

Гугуртнинг валентлиги: $x = 8 - 2 = 6$



а) $\overset{\text{I}}{\text{H}}_2\overset{\text{II}}{\text{SO}}_3$

H_2SO_3 ; $x = 2 \cdot 3 - 2 = 6 - 2 = 4$



Номенклатураси:

б) Кислородсиз кислоталар.

Кислородсиз кислоталарнинг аталиши = элементнинг аталиши + бирлаштирувчи «ли» қўшимчаси + «водород кислотаси»

Кислородсиз кислота қолдиқларининг аталиши = элементнинг аталиши + охириги қўшимчаси «ид»

Кислородсиз кислоталарнинг ва кислота қолдиқларининг формуласи.

| | | | |
|------------------|----------------------------|------|---------|
| HF | фторли водород кислотаси | - F | фторид |
| HCl | хлорли водород кислотаси | - Cl | хлорид |
| HBr | бромли водород кислотаси | - Br | бромид |
| HI | йодли водород кислотаси | - I | йодид |
| H ₂ S | гугуртли водород кислотаси | = S | сульфид |
| HCN | цианид водород кислотаси | - CN | цианид |

HCl – кислотаси кўпинча туз кислотаси деб аталади («туз» деган сўздан олинган).

HF – плавик кислотаси

HCN – синил кислотаси

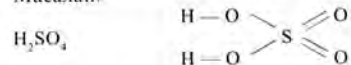
Кислородли кислоталарнинг ва кислота қолдиқларининг формуллари.

| | | | |
|---------------------------------|----------------------|-------------------|----------|
| H ₂ CO ₃ | кўмир кислотаси | = CO ₃ | карбонат |
| H ₂ SiO ₃ | кремний кислотаси | = Si | силикат |
| HNO ₃ | азот кислотаси | - NO ₃ | нитрат |
| HNO ₂ | азотли кислота | - NO ₂ | нитрит |
| H ₃ PO ₄ | ортофосфор кислотаси | ≡ PO ₄ | фосфат |
| H ₃ PO ₃ | фосфорли кислота | ≡ PO ₃ | фосфит |
| H ₂ SO ₄ | гугурт кислотаси | = SO ₄ | сульфат |
| H ₂ SO ₃ | гугуртли кислота | = SO ₃ | сульфит |

Графикали формуласи:

Оксокислоталарда водороднинг атомлари кислота ҳосил қилувчи элементлар билан кислород орқали боғланишган.

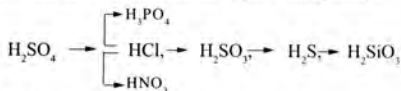
Масалан:



Олиниши:



3-мисол. Кислоталарнинг қаторига лойиқ юради (олдидаги кислота туздан ўзидан кейинчисини суриб чиқаради).



Кимёвий хусусияти:

Кислоталарнинг сувдаги эритмаларининг бир хийла ўзига хос бўлган умумий хусусиятлари:

1. Кислоталарнинг индикаторлар эритмаларига таъсир этиши (лотинча «indicator» – кўрсаткич).

Кислоталарнинг ва ишқорлар эритмаларининг таъсири билан ўзининг рангини ўзгартувчи моддалар индикаторлар деб аталади.

Индикаторлар эритмалар турида ёки индикаторларнинг эритмалари сингдирилиб қуритилган индикатор қоғози турида қўлланилади. Уларга: лакмус, қизғиш-метил, фенолфталеин ва баъзи бир бошқа моддалар киреди.

Кислоталарнинг (кислотали муҳит), ишқорлар (ишқорли муҳит) эритмаларининг ва сувнинг (нейтрал муҳит) индикаторлар эритмаларини қандай рангга ўзгартганлигини қуйидаги жадвалдан кўриш мумкин:

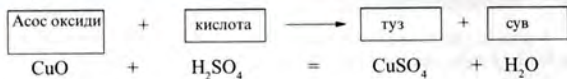
| Индикатор | Индикаторнинг муҳитдаги ранги | | |
|-----------------|-------------------------------|------------|---------|
| | кислотали | ишқорли | нейтрал |
| 1. Лакмус | қизил | кўк | сиёҳ |
| 2. Фенолфталеин | рангсиз | очиқ қизил | рангсиз |
| 3. Қизғиш метил | тўққизил | сарик | сарик |

2.

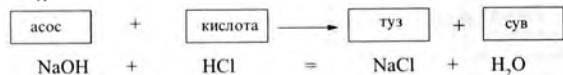


Металл билан осон ўрин алмашган водороднинг бир ёки бир неча атомидан ва кислота қолдиқларидан иборат мураккаб моддалар **кислоталар** деб аталади.

3.



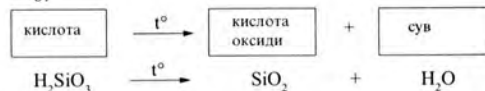
4.



5.



6.



Қўлланилиши: жуда муҳим кислоталарнинг қўлланилиши кейинги курсларда тегишли қисмларда қаралади.

▲ Текшириш учун саволлар:

1. Кислота деган нима?
2. Кислота қолдиғининг валентлиги қандай қилиб аниқланади?
3. Кислотанинг асослиги деган нима? Мисол келтиринг.
4. Кислородсиз кислоталар деган нима? Мисол келтиринг.
5. Кислородли кислоталар деган нима? Мисол келтиринг.
6. Кислота ҳосил қилувчи элементлар деган нима?
7. Кислота ҳосил қилувчи элементларнинг валентлиги қандай қилиб аниқланади?
8. Кислородли ва кислородсиз кислоталарга мисол келтиринг.

■ Мустақил ишлаш учун машқлар

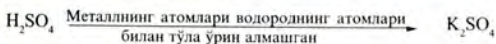
1. Қуйидаги кислоталардаги кислота қолдиқларининг валентлигини аниқлаңг: H_3PO_4 , H_3BO_3 , H_3AsO_4 , H_2S , H_2SO_4 , HCl , HNO_3 .
2. Кислоталарни асослигига ва кислота қолдиғидаги кислороднинг атомига мувофиқ классификациялаңг: H_3PO_4 , H_2S , HCl , H_3BO_3 , HNO_3 , H_2CO_3 .
3. Қуйидаги кислоталардаги кислота ҳосил қилувчи элементларнинг валентлигини аниқлаңг. Уларнинг графикали формуласини ёзиңг: $H_4P_2O_7$, $H_2Cr_2O_7$, H_3AsO_4 , $HClO_4$.
4. Қуйидаги кислота оксидларига мос келган кислоталарнинг формуласини ёзиб, номини атаңг: P_2O_5 , CO_2 , CrO_3 , Mn_2O_7 , P_2O_3 , SiO_2 , SO_2 , SO_3 .
5. Қуйидаги кислоталарга мос келувчи оксидларнинг формулаларини ёзиңг: H_2SiO_3 , HNO_2 , H_2CrO_4 , $HClO_3$, H_3PO_4 , $H_2Cr_2O_7$, H_3MnO_4 , $HClO_2$.

§ 41. Тузлар

Классификацияси, номенклатураси:

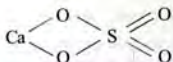


Ўрта тузлар – кислотанинг молекуласидаги водороднинг атомлари металлнинг атомлари билан тўла ўрин алмашган маҳсулоти ёки асосларнинг молекуласидаги гидроксид гуруҳлари кислота қолдиғи билан тўла ўрин алмашган маҳсулот.



Ўрта тузнинг аталиши = металлнинг аталиши (қаратқич келиш.) + металлнинг валентлиги (ўзгар. вал. элем.) + кислота қолдиғининг аталиши

Графикали формуласи. Кальций сульфатининг графикали формуласини тузамиз. Бу туз таркибида гугурт кислотасининг қолдиғи бор. Кальцийнинг валентлиги иккига тенг, шу сабабли калҗийнинг бир атоми водороднинг икки атоми билан ўрин алмашади.



Кислотали тузлар – кўш асосли кислоталарнинг молекуласидаги водороднинг атомлари билан металнинг атомлари тўла эмас ўрин алмашишидан ҳосил бўлган маҳсулот.

Номенклатураси:

Кислотали тузнинг аталиши = металнинг аталиши + металнинг валентлиги (ўзгар. вал. элем.) + гидро ёки дигидро аталиши

Масалан, Na_2HPO_4 – натрийнинг гидроортофосфати.

Асос тузи – асосларнинг молекуласидаги гидроксид турувлари кислота қолдиқлари билан тўла эмас ўрин алмашганда ҳосил бўлган маҳсулотлар.

Номенклатураси:

Асос тузининг аталиши = металнинг аталиши + металнинг валентлиги (ўзгар. вал. элем.) + гидро ёки дигидро ксо + кислота қолдиғининг аталиши

$\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$ – магнийнинг гидроксохлориди.

Қўш тузлар – бу кислоталарнинг молекулаларидаги водород атомларининг ҳар бoshқа икки металл билан ўрин алмашишидан ҳосил бўлган тузлар.

K_2NaPO_4 – калийнинг-натрийнинг орто фосфати.

Олиниши. Натижада тузлар ҳосил бўлган реакциялар бунга-ча бўлган қисмларда бир неча марта қаралган. Энди бу маълумотларни бир системага келтирамиз.

Кислотадан тузларни олиш:

1.



2.



3.

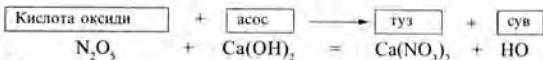


4.

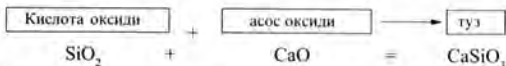


Кислота оксидларидан тузларни олиш:

1.

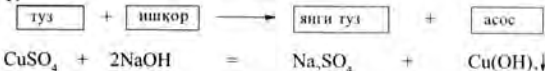


2.

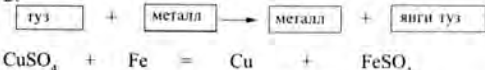


Тузлардан тузларни олиш:

1.

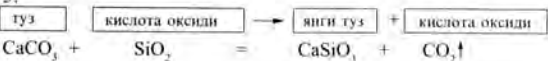


2.

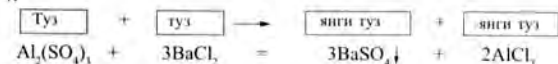


Темир мисни тузларидан суриб чиқара олади (металларнинг фаоллик қаторига диққатни жалб этинг!).

3.



4.



5. Металлар билан нометалларнинг ҳаракатланишидан ҳам тузлар олинади, масалан:



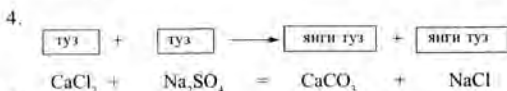
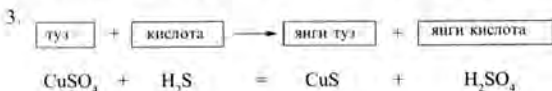
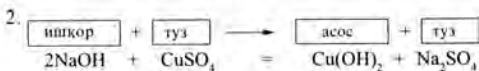
Физикавий хусусияти. Тузларнинг кўпчилиги кристалл туридаги қаттиқ моддалардир. Уларнинг сувда эрувчанлиги ҳар қандай бўлади. Азот кислотаси тузларининг ҳаммаси сувда яхши эрийди. Туз кислотасининг кумуш ва симоб хлоридларидан бошқа тузлари сувда эрийди. Ўрта мактабнинг кимё курсидан кўп учрайдиган тузларнинг эрувчанлигини эсда тутишни кислота, асос, тузларнинг сувда эрувчанлиги жадвали енгиллаштиради.

Кимёвий хусусияти. Тузларни олиш услубларини ўқиб ўрганишда олган билимларингизни эсга солинг, чунки унда кислоталарнинг кўпчилик кимёвий хусусиятлари берилган.

Тузларнинг кимёвий хусусиятлари уларнинг металлга, кислоталарга, тузларга таъсир этиши билан шартланади.



Н. Н. Бекетов тузган «металларнинг фаоллик» қаторида олдинроқ жойлашган элемент кейингиларини тузларидан суриб чиқаради.



Қўлланилиши. Тузларнинг кўпи саноатда ва тирикчиликда кенг фойдаланилади. Масалан, натрий хлоридининг, яъни қайнатма тузнинг (NaCl) тирикчиликда қўлланилиши ҳаммамизга маълум. Саноатда у натрийнинг гидроксидини, содани, хлорни, натрийни

в. б. олиш учун фойдаланилади. Азот ва фосфор кислоталарининг тузлари асосан минерал ўғитлар бўлиб ҳисобланади.

Ўсимликларни дардлардан сақловчи кўп воситалар, баъзи бир дори моддалар ҳам ўша тузлар туркумига киради.

▲ Текшириш учун саволлар

1. Туз деган нима?
2. Тузлар қандай классификацияланади?
3. Ўрта (нормал) туз деган нима? Мисол келтиринг.
4. Кислотали туз деган нима? Мисол келтиринг. Кислотали тузлар ўрта туздан нимаси билан фарқ қилади?
5. Асос тузлари деган нима? Мисол келтиринг. Асос тузлари ўрта ва кислотали тузлардан нимаси билан фарқ қилади?

■ Мустақил ишлаш учун машқлар

1. Қуйида берилган формулалардан тузларни ажратиб ёниб классификацияланг: K_2O , HCl , $FeBr_3$, $Cu(OH)_2$, HNO_3 , $MnSO_4$, $NaHS$.
2. Берилган тузларни классификациялаш ва аташ: $Cu(NO_3)_2$, $KHSO_4$, $MgOHCl$, K_2NaPO_4 .
3. Берилган тузларнинг молекуляр ва график формуласини тузинг:
 - а) натрийнинг дигидрофосфати;
 - б) алюминийнинг сульфати;
 - в) рuxнинг гидроксосульфати.

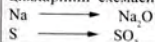
§ 42. Анорганик бирикмаларнинг ўртасидаги генетик боғланиш

Бир туркумнинг моддаларидан бошқа туркумнинг моддаларини олиши мумкин. Бундай боғланиш генетик (юнонларнинг «генезис» – «таги») боғланиш деб аталади.

Айрим моддаларнинг ўртасидаги ўз аро боғланишнинг (тубдошлиги) бор эканлиги қуйидаги саволларга жавоб бериш билан мисоллар келтирилган. У мисолларга диққат жалб қилинг.

- ? Кимёвий реакцияларнинг ёрдами билан:
- оддий моддалардан мураккаб моддаларга;
 - мураккаб моддалардан оддий моддаларга;
 - моддаларнинг бир туркумидан бошқаларига ўтиш мумкинми?

Оддий моддалардан мураккаб моддаларга ўтиш мумкин бўлган реакцияларнинг схемаси:



Схемани амалга ошириш мумкин бўлган реакцияларнинг тенгламалари:



| | | | |
|---|---|--|---|
| Мураккаб моддалардан оддий моддаларга ўтиш мумкин бўлган реакциянинг схемаси: $\text{CuO} \longrightarrow \text{Cu}$ | Схемани амалга ошириш мумкин бўлган реакциянинг тенгламаси: $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ | | |
| Моддаларнинг бир туркумидан иккинчи туркумига ўтиш мумкин бўлган реакцияларнинг умумий схемаси: | | | |
| <p>Металл</p> <p>↓</p> <p>Асос оксиди</p> <p>↓</p> <p>асос</p> | <p>нометалл</p> <p>↓</p> <p>кислота оксиди</p> <p>↓</p> <p>кислота</p> | <p>Ca</p> <p>↓</p> <p>CaO</p> <p>↓</p> <p>Ca(OH)₂</p> | <p>P</p> <p>↓</p> <p>P₂O₅</p> <p>↓</p> <p>H₃PO₄</p> |
| <p>туз</p> | | <p>Ca₃(PO₄)₂</p> | |

Анорганик бирикмаларнинг айрим туркумларининг ўртасидаги генетик боғланишни батафсилроқ ва умумийлаштирилган тарзда қуйидагидек умумий жадвал кўринишида берса бўлади:

| Реакцияга кىрувчи моддалар | нометаллар | кислота оксиди | кислота | туз | сув |
|----------------------------|------------|----------------|---------|-----|---|
| Металлар | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Асос оксидлари | *** | 6 | 7 | *** | 8 |
| Ишқорлар (еювчилар) | 9 | 10 | 11 | 12 | Суви ҳар қандай ҳажмда бўлган кристаллогидратлар ҳосил бўлади |
| Эрмайдиган асослар | *** | 13 | 14 | *** | *** |
| Тузлар | *** | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Сув | 19 | 20 | 21 | 22 | *** |

Эслатма: I = нometалл + металл в. б. ш. к.

**** – реакция юрмайди.

Муважжаъан, охирий эҳтиёт билан:

1. а) Температуранинг...

б) нometаллнинг...

а) нometаллнинг охирий эҳтиёт билан: эҳтиёт, генетик боғланишнинг ва бу асосий бўлган реакцияларнинг тегишлилигини кўрсатиш.

2. Қуйида схемалари берилган реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг:



Лаборатория тажрибалари

1-топшириқ: Оксидларнинг сув билан ҳаракатланиши, асосларнинг ва кислоталарнинг олиниши.

Таминланиши: Чинни товоқча, қисқич, пробиркалар, штатив, таги ялпоқ колба, қошиқча.

Моддалар: СаО (кальцийнинг оксиди) қизил фосфор, сув, индикаторлар (кукун, эритмаси, қоғози)

Ишни бажариш: а) Қошиқчага қизил фосфордан оз-моз олиб, таги ялпоқ колбага солиб куйдиринг (иш сўрдирувчи шкафда юритилади). Унга бироз сув қуйинг. Ҳосил бўлган фосфорнинг (V) оксиди (P_2O_5) эригунча кутиб туринг. Ундан кейин эритмага лакмуснинг қизғиш-кўк эритмасини кўшинг. Ҳосил бўлган модда қайси модда? Индикаторнинг туси қандай рангга ўзгарганини пайқанг. Реакциянинг тенгламасини ёзинг.

б) Стоканга ёки чинни товоқчага бир оз СаО (кальцийнинг оксидини) солинг. Унга бир оз сув қуйинг. Реакциянинг юришини пайқанг. Ҳосил эритмани сузгич қоғоз орқали сузиб олиб, соф тиниқ эритмага фенолфталеиннинг эритмасини томчилатинг. Фенолфталеиннинг эритмаси қандай тусга ўзгарди?

Реакциянинг тенгламасини ёзинг.

2-топшириқ: а) Кислоталарни индикаторлар билан аниқланг.

Асбоб-ускуна: Штатив пробиркаси билан.

Моддалар: 1%ли қайнатма тузнинг эритмаси, ошхона содасининг эритмаси, гугурт, туз, сирка кислоталарининг эритмалари, қизғиш-метил, лакмус, лакмус қоғози.

Ишнинг бажарилиши. Уч пробиркага 1 мл дан ҳар бир кислотанинг эритмасидан қуйинг. Ундан кейин эритмага индикаторнинг эритмасини томчилатинг. Индикаторларнинг кислотали муҳитда қандай тусга ўтганини пайқанг ва жадвалга ёзинг.

Сизга берилган (1–5) пробиркалардаги эритмалерни яна битта индикаторнинг ёрдами билан текширинг. Қайси пробиркада кислота бор эканлигини аниқлаб, жадвалга ёзинг.

?

1. Индикаторларин кислоталарга таъбир этганда реакция юрди деб қараётмишми бўладими?

2. Бу пайтда ниманинг реакция юрди бўлади, унинг белгиси қайси?

б) Кислоталарнинг металллар билан ҳаракатланиши.

Асбоб-ускуналар. Штатив пробирка билан.

Моддалар. Темир, мис, рух, магний (гранула, сим ёки қиринди турида); 10%ли туз ва гугурт кислоталарининг эритмалари.

Ишнинг бажарилиши. Икки пробиркага рухнинг кесакчасини солиб, биринчи пробиркага туз кислотасининг эритмасини (1 мл га яқин), иккинчисига – гугурт кислотасининг (1 мл) эритмасини қуйинг.

Кислотани қуйганда эҳтиёт бўлинг! Пробиркадан нимани пайқадингиз? Қайси газ ажралиб чиқди?

Шунингдек тажрибани қолган металллар: мис, магний ва темир билан ҳам юргизинг.

Нимани пайқадингиз?

Кислоталарнинг ҳар турли металллар билан ҳаракатланиши бирхилми, пайқанг.

Қайси пробиркада реакция тез юрмоқда?

Қайси пробиркада секин?

Қайси пробиркада жуда секин?

Қайси пробиркада реакция юрмаган?

Металларни туз ва гугурт кислотаси билан бўлган реакциясининг тенгламасини тузинг. Бу реакцияда ўхшашлик нимада?

3-топшириқ. Тузларнинг оддиниши ва эрувчанлигини текшириш бўйича тажрибалар.

Асбоб-ускуналар. Штатив пробиркаси билан, стакан, спирт шами, гугурт, кўк ойна, мис.

Намуналар. Миснинг (II) оксиди (CuO) ва кальцийнинг оксиди (CaO). Тузлар: натрий, калий хлоридлари, карбонат, нитрат, фосфат, сульфат, силикат (клей). Минераллар: голит, сільвинит, микробилит.

Ишнинг бажарилиши. а) Икки пробиркага бироз миснинг (II) оксидини севалаб солинг. Уларнинг бирига туз кислотасини (1 мл), иккинчисига гугурт кислотасини (1 мл) қуйинг. Реакцияни тезлатиш учун пробиркаларни аста-секин иситинг. Ҳар бир пробиркадан ойна пластинкага бир нечадан томчилатинг. Уни буғлантириб, пластинкадаги кристалларни пайқанг. Шунингдек йўл билан MgO (магнийнинг оксиди) билан тажриба юргизинг.

Реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

б) Сизга натрий ва калий хлоридлари, кальцийнинг карбонати, нитрати, силикати берилган.

Бу тузларни уларнинг минералларининг намуналари билан солиштиринг.

Тоza тузлар билан уларнинг минераллари ўртасидаги фарқларга кузатиш юргизинг ва хулоса чиқаринг.

3) Бу тузларнинг ҳаммасидан кичкинадан пробиркага солиб, сув қуйинг.

– Уларнинг сувда эрувчанлигини солиштиринг.

– «Туз, кислота ва асосларнинг» эрувчанлиги деган жадвалнинг ёрдами билан якун (хулоса) чиқаринг.

| тузлар | сувда эрувчанлиги |
|--------|-------------------|
| | |

4-топшириқ: а) натрий, кальций, мис (II) ва темир (IV) гидроксидларининг хусусиятлари билан танишиш.

Асбоб-ускуналар: Штатив пробиркаси билан, колба (ёки стакан), қуйғич, сузгич қоғози, кимёвий стакан, ойна таёқчаси.

Моддалар: Натрийнинг гидроксиди, магнийнинг гидроксиди, миснинг (II), темирнинг (III) гидроксидлари (қаттиқ) индикаторлар: лакмус қоғози, сув.

Ишни бажариш: 1) Сизга берилган натрийнинг, кальцийнинг, миснинг ва темирнинг гидроксидларини (ипча ҳажмида) тўртта пробиркага солинг.

Эҳтиёт бўлинг! Еювчилар териға тегса қуйдириб ачиштиради, газламаға ёки кийимларға тегса, тешиб қуйдириб юборади.

Берилган гидроксидларнинг физикавий хусусиятларига, агрегат ҳолатига, тусига кузатиш юритиб, белгиларини ёзинг.

2) Ҳар бир пробиркадаги гидроксидларға сув (1/4 ҳажмидай) қуйиб, аралаштиринг. Нимани пайқадингиз? Нима учун аралаштириш керак? Гидроксидлар эриган пайтда пробиркалар исидими? Термометр билан ўлчаб, кўрсатишларини таққослаб ёзинг. Бу нима билан боғлиқ?

Барча пробиркалардаги гидроксидлар тўдиқ эридимми?

3) Тўлиқ эримаган лойқаланган эритмаларни сузгич қоғозда сузиб олинг. Олинган филтратни уч пробиркага бўлиб, ҳар бирига 1 томчидан индикаторларни: қизғиш-метил, фенолафталеин ва лакмусни томчилатинг.

Индикаторнинг туси қандай ўзгарди?

Сиз пайқаган яқунларни қуйидаги жадвалга ёзинг.

| Гидроксидларнинг формуласи | Ранги | Агрегат ҳолати | Сувда эрувчанлиги | Текширилган эритмада индикатор рангининг ўзгариши | | |
|----------------------------|-------|----------------|-------------------|---|--------------|--------|
| | | | | фенолафталеин | қизғиш-метил | лакмус |
| | | | | | | |

5-топшириқ: б) Миснинг (II) ва темирнинг (II) гидроксидлари билан тажрибалар.

Асбоб-ускуналар: Штатив пробиркаси билан, ойна таёқча, ойна пластинка, тигель қисқичи, спирт шами (шам).

Моддалар: Миснинг (II) ва темирнинг (III) гидроксиди (пкун турида), туз ва гугурт кислотасининг эритмалари, сув.

Ишни бажариш: 1) Биринчи пробиркага миснинг (II) гидроксидини, иккинчи пробиркага эса темирнинг (III) гидроксидини (ипча ҳажмида) солинг ва сув қуйиб чайқанг. Гидроксидлар нима бўлди? Гидроксиднинг эритмаси олинди, индикатор билан текширинг. Бу гидроксидлар гидроксиднинг қайси гуруҳига киради?

2) Темирнинг (III) гидроксиди бор пробиркага туз кислотасини, миснинг (III) гидроксиди бор пробиркага эса гугурт кислотасининг эритмасини қуйинг.

Олинган эритмаларнинг тусини пайқанг. Кимёвий реакция юрганлигини қайси белгиларидан пайқаш мумкин?

3) Ойна таёқчанинг ёрдами билан ойна пластинкасининг юзасига олинган эритмадан 2–3 томчи томчилатинг. Уларни алангага иситинг. Иситгандан кейин ойна пластинканинг бирида нима қолди?

Юргизилган рекакцияларнинг тенгламаларини тузинг.

Гидрооксидларнинг физикавий ва кимёвий хусусиятларини солиштириш билан қандай хулосага келиш мумкин?

№ 6-амалий иш

Анорганик бирикмаларнинг энг муҳим туркумларининг ўртасидаги генетик муносабат бўйича экспериментал масала ишлаш

Ишнинг мақсади. Оксид, асос, кислота, тузларнинг хусусиятларини амалда мустаҳкамлаш.

1-масала. Қандай пробиркаларда: а) натрий хлоридининг; б) натрий гидроксидининг; в) туз кислотаси эритмаларининг бўлганлигини тажриба орқали исботланг.

2-масала. Пробирканинг бирида дистилляцияланган сув, иккинчисида эса калийнинг хлориди бор. Сизга берилган моддаларнинг ҳар бири қандай пробиркаларда бўлишини топинг.

3-масала. Икки пробиркада: а) кальцийнинг оксиди; б) магнийнинг оксиди берилган бу моддаларнинг ҳар бирининг қайси пробиркада эканлигини аниқланг.

4-масала. Металл магнийнинг асосида магнийнинг гидроксидини олинг.

5-масала. Миснинг (II) оксиди берилган миснинг (II) гидроксидини олинг.

6-масала. Кальций гидроксидининг эритмаси (оҳактош суви) берилган. Кальцийнинг карбонатини олинг, ундан эса кальций хлоридининг эритмасини тайёрланг.

7-масала. Темирнинг (III) хлориди билан темирнинг (III) оксидини олинг.

8-масала. Магнийнинг кристалл хлориди берилган. Магнийнинг гидроксидини олинг.

9-масала. Мис (II) сульфатининг эритмасидан мис (II) хлоридининг эритмасини олинг.

10-масала: Қуйидаги айланишларни амалий тарзда ишга оширинг: миснинг (II) карбонати \longrightarrow миснинг (II) хлориди \longrightarrow миснинг (II) гидроксиди \longrightarrow миснинг (II) оксиди.

3. Барийнинг оксиди, темирнинг (III) сульфати, сув, гутурт кислотаси ва миснинг (II) оксиди берилган. Бу моддаларни қўлланиш билан: а) барийнинг гидрооксидини; б) темирнинг (III) гидроксидини; в) миснинг (II) гидроксидини қандай қилиб олиш мумкин? Реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

VIII б о б

АТОМНИНГ ТУЗИЛИШИ

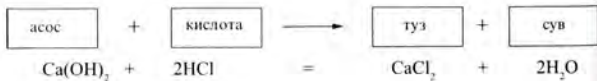
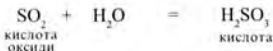
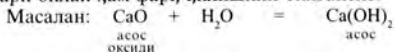
§ 43. Элементларни дастлабки классификациялаш

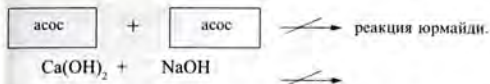
XVIII асрнинг II ярмида 60 дан ошиқ кимёвий элементлар маълум бўлган. Кимёда фактларнинг тўпланишига биноан уларни классификациялаш зарурати келиб чиққан.

Аввало олимлар барча кимёвий элементларни физикавий хусусиятларига асосланибгина икки гуруҳга – металлларга ва нometалларга бўлишга ҳаракат ясашган.



Анорганик бирикмаларнинг энг муҳим туркумларини ўқиб ўрганишда сиз асил металллар билан асил нometалларнинг фақат физикавий хусусиятлари билангина эмас, балки кимёвий хусусиятлари билан ҳам фарқ қилишини билгансиз.





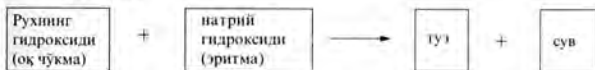
Кимёвий элементларнинг металлларга ва нometалларга классификацияланиши мукаммал бўлиб ҳисобланмаслиги кейинчароқ аён бўлди. Маълум бўлдики, кимёвий элементлар табиати қўш яратилишни кўрсатган уларга мувофиқ келувчи моддалар ҳам бўлар экан. Масалан, рух физикавий хусусиятига кўра металл, кимёвий хусусиятига кўра эса металлнинг ҳам, нometаллнинг ҳам (қўш турли) хусусиятига эга. Рухнинг қўш турли хусусиятини рухнинг оксидининг ва гидроксидининг мисолида тушунтирайлик.

Тажриба.

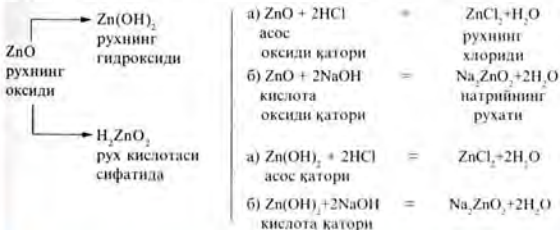
1-пробирка



2-пробирка



Демак, рухнинг гидроксиди (Zn(OH)_2) асосларнинг (кислotalар билан реакциялашади) ва кислоталарнинг (ишқорлар билан реакциялашади) хусусиятларига эга бўлади, яъни қўш турли бўлишади.



Кислоталар билим ҳам, ишқорлар билан ҳам реакциялашганини кўрсатувчи буларан аниқлашнинг асосий қисми бўлади. (Ишқорлар ҳамини қилиш ҳамини қилиш ҳамини қилиш.)

| № | Амфотер элемент | Амфотер оксиди | Амфотер гидроксиди |
|---|-----------------|-------------------------|--|
| 1 | Be | BeO | $\text{Be}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{BeO}_2$ |
| 2 | Al | Al_2O_3 | $\text{Al}(\text{OH})_3 \rightleftharpoons \text{H}_3\text{AlO}_3$ |
| 3 | Zn | ZnO | $\text{Zn}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{ZnO}_2$ |
| 4 | Cr | Cr_2O_3 | $\text{Cr}(\text{OH})_3 \rightleftharpoons \text{H}_3\text{CrO}_3$ |

Ўхшаш элементларнинг гуруҳлари ҳақида тушунча. Олим-кимёгарлар элементларни классификациялашда уларнинг хусусиятларига биноан айрим гуруҳларга бирлаштиришган.

| Ўхшаш элементларнинг кимёвий формуласи | энг юқори валентлиги | | оксидлари | асослари | тузлари | Ўхшаш элементлар гуруҳининг аталиши |
|--|----------------------|---------------|-----------------------|--|---------|--|
| | кис-лород билан | водород билан | | | | |
| Li | I | I | Li_2O | $2\text{Li}+2\text{HOH} = 2\text{LiOH}+\text{H}_2\uparrow$ | LiCl | Бу металллар сув билан ҳаракатланишганда ишқорларни ҳосил қилганлиги учун ишқорийметаллар деб аталади. |
| Na | I | I | Na_2O | $2\text{Na}+2\text{HOH} = 2\text{NaOH}+\text{H}_2\uparrow$ | NaCl | |
| K | I | I | K_2O | $2\text{K}+2\text{HOH} = 2\text{KOH}+\text{H}_2\uparrow$ | KCl | |
| Rb | I | I | Rb_2O | $2\text{Rb}+2\text{HOH} = 2\text{RbOH}+\text{H}_2\uparrow$ | RbCl | |
| Cs | I | I | Cs_2O | $2\text{Cs}+2\text{HOH} = 2\text{CsOH}+\text{H}_2\uparrow$ | CsCl | |
| Fr | I | I | Fr_2O | $2\text{Fr}+2\text{HOH} = 2\text{FrOH}+\text{H}_2\uparrow$ | FrCl | |

Кўп кимёгарлар, уларнинг ичида, немис олимлари И. Деберейнер (1780–1849) ва Л. Майер (1830–1895), инглиз Дж. Ньюлендс (1838–1898), француз А. Шанкуртуа (1819–1886) в. б. кимёвий элементларни классификациялашнинг ҳар қандай вариантларини таклиф қилишган, лекин ўзларининг даврида маълум бўлган кимёвий элементларнинг ҳаммасини системага солишга олган эмас.

Рус олими Д. И. Менделеевнинг табиатнинг типик қонуларининг бири – кимёвий элементларнинг даврий қонунини кашф этишигина кимёвий элементларнинг бирлашган тизимини тузишга имкон берган.

▲ Тезикриштириш учун саволлар

1. Кимёвий элементлар физикавий хусусиятига қура неча гуруҳга бўлинади?
2. Металлар ва неметаллар кимёвий хусусиятига қура қандай фарқ қилинади?
3. Амфотерлик туғиш турлиланет дегани нима?
4. Амфотер элементлар қайлар?

5. Амфотер оксидлари қайсилар?
6. Амфотер оксидларга мис келувчи гидрооксидларни ва кислоталарни ёзинг.
7. Ўхшаш элементнинг гуруҳлари деган нима?
8. Ўхшаш элемент гуруҳларининг оксидларини ёзинг.
9. Ўхшаш элементларнинг асосларини ёзинг.
10. Ўхшаш элементларнинг тузларини ёзинг.
11. Ўхшаш элементларни классификациялашда асосини қушган олимлар кимлар?

кимлар?

■ Мустақил ишлаш учун машқлар

1. Аллюминий оксидининг (Al_2O_3) ва гидрооксидининг ($Al(OH)_3$) амфотерлигини исботланг.
2. Хромнинг (III) гидрооксиди $Cr(OH)_3$ кислоталар билан ҳам, асослар билан ҳам реакцияга кирилади. Тенгламани тузинг.
3. Қуйида берилган моддаларни классификацияланг: MgO ; Cr_2O_3 ; CrO ; CrO_2 ; K_2O ; BeO ; CaO ; B_2O_3 .

§ 44. Д. И. Менделеевнинг даврий жадвали ва элементларнинг даврий тизими

Д. И. Менделеевнинг даврий қонунни кашф этиши ва элементларнинг даврий тизимини тузиши, унинг узоқ ва мураккаб илмий ишининг якуни бўлди. Даврий қонун ва элементларнинг даврий тизими – кимё фанининг буюк муваффақияти, ҳозирги кимёнинг муваффақияти.

Даврий тизимни тузишда атомнинг «ниг асосий таърифи сифатида» атом массаси олинган.

Д. И. Менделеев ўзининг «Кимёнинг асослари» деган китобида модданинг массасига унинг бошқа хусусиятларининг ҳаммаси боғли бўлишини айтган. Шу сабабли элементларнинг хусусиятларини ва ўхшашлигини уларнинг атом оғирлигига (массасига) бинон баҳолаш керак деб ёзган.

Д. И. Менделеевгача олимлар (Деберейнер, Ньюлендс, Лотар Майер в. б.) ўхшаш элементларнигина солиштиришган, шу сабабли даврий қонунни кашф этишаолмаган. Д. И. Менделеев улардан фарқ қилиб, табиати ўхшаш эмас элементларнинг гуруҳларини таққослаб, атом массаларининг ўзгариши билан элементлар хусусиятларининг даврий равишда ўзгаришини топган.

Масалан, бериллийнинг нисбий атом массаси 13,5 бўлиб аниқланган эди, бу эса бериллийни тўртинчи эмас, олтинчи ўринга жойлаштириш керак деганни билдиради. Бироқ, Д. И. Менделеев бериллийнинг нисбий атом массаси нотўғри белгиланганлигига аниқ ишонган ва хусусиятларининг натижасига қараб, уни тўртин-

| Элементларнинг таърифи | КИМЁВИЙ | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | H | He | Li | Be | B | C | N | O | F | Ne | Na | Mg | Al | Si | P |
| Тартиб номери | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Нисбий атом массаси | 1 | 4 | 7 | 9 | 11 | 12 | 14 | 16 | 19 | 20 | 23 | 24 | 27 | 28 | 31 |

чи ўринга жойлаштирган. Бошқа элементларни жойлаштиришда ҳам шунга ўхшаган қийинчиликлар келиб чиққан. Д. И. Менделеев кашф этган қонуннинг мағзини тушуниш учун атом массаларининг ўсиш тартибига мувофиқ жойлашган кимёвий элементлар хусусиятларининг ўзгаришларини қараб кўрамиз.

Ҳар бир элементнинг бу кетма-кетликдан олган номери у элементнинг тартиб номери деб аталади.

5-жадвални фойдаланиб, қуйидагиларни осонгина пайқаш мумкин:

1. Қаторда литийдан (Li) фторгача (F) нисбий атом массаларининг ўсиши билан металл хусусиятларнинг борган сари бўшашганлиги ва нометалл хусусиятларнинг кучагани равшан пайқалади. Литий (Li) металл хусусиятлари равшан билинган ишқорли металл, бериллийда (Be) металл хусусият жуда бўшашиб, унинг бирикмалари амфотерли бўлишади. Бор (B) элементида нометаллик хусусият устунлик қилиб, ундан кейин кейинги элементларда борган сари кучаб, фторда (F) фоят юксак даражага етади. Ундан кейинги ўринни асил элемент — неон (Ne) келиб эгаллайди.

2. Литийдан (Li) тўртинчи углеродгача (C) нисбий атом массаларининг ўсиши билан кислород билан бўлган бирикмаларда валентлик 1 дан 4 гача кўпаяди. Углероддан (C) бошлаб бу қатордаги элементлар водород билан ўшасимон учма бирикмаларни ҳосил қилишади. Водород билан бўлган бирикмаларда валентлик 4 дан (углеродда C) 1 гача (фторда F) пастлайди. (5-жадвал)

3. Натрий (Na) элементидан (тартиб номери 11) бошлаб, ўзидан аввалги қаторнинг элементлари хусусиятларининг такрорланиши пайқалади. Натрий (Na) литийга ўхшаб (Li) металл хусусиятлари очик пайқалган элемент, магнийда Mg (бериллийга ўхшаб) металл хусусиятлар пачорироқ пайқалган бўлади. Алюминий Al (бериллийга ўхшаб Be) амфотерли хусусиятлари бор бирикмаларни ҳосил қилади. Кремний (Si) (углерод каби) – нометалл. Ундан кейинги элементларда – фосфорда P ва гугуртда S нометаллик хусусиятлар ундан кўпроқ кучайди. Бу қатордаги охиридан кейинги элемент хлор Cl (фторга ўхшаб) бир хийла кучли пайқалган

| ЭЛЕМЕНТЛАР | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| S | Cl | Ar | K | Ca | Sc | Ti | V | Cr | Mn | Fe | Co | Ni | Cu | Zn | Ga | Ge | As | Se | Br | Kr |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| 32 | 35,5 | 40 | 39 | 40 | 45 | 48 | 51 | 52 | 55 | 56 | 58,9 | 58,7 | 64 | 65 | 70 | 73 | 75 | 79 | 80 | 84 |

нометалл хусусиятларга эга бўлади. Бу қатор бундан бурунги қаторлар каби асл аргумент кабиёқ аргон билан битади. Бундан аввалги қаторга ўхшаб, кислород билан бўлган бирикмаларда валентлик 1 дан (натрий элементида) 7 гача (хлор элементида) осот. Водород билан бўлган бирикмаларида 4 дан (кремнийда) 1 гача (хлорда) озаяди.

4. Калийдан (тартиб номери 19) бошлаб асил ишқорий металлдан асил нометаллгача хусусиятларининг борган сари ўзгариши такроран пайқалади. Лекин, бу қаторда саккиз эмас, ўн саккиз кимёвий элемент бўлади.

Элементларда нисбий атом массаларининг ўсишига биноан жойлаштириш билан Д. И. Менделеев уларнинг хусусиятларининг даврий ўзгаришини пайқаган. Бу қонунийликни у 1869-йили даврий қонун каби бундай баён қилган:

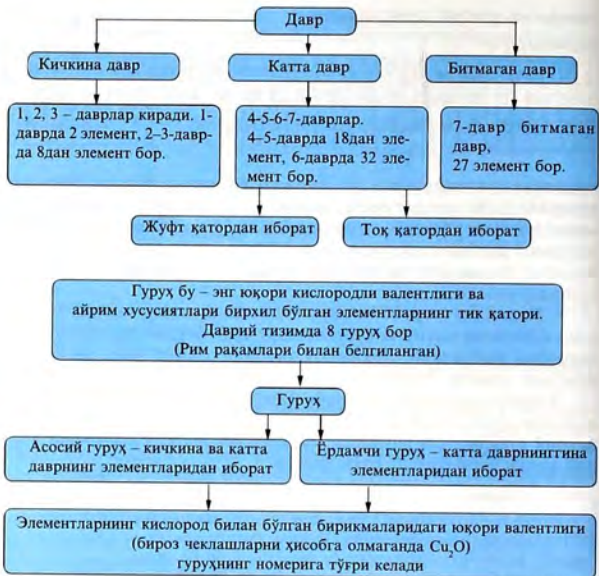
Кимёвий элементларнинг бо ҳаётининг биринчидан келинган хусусиятлари у элементларнинг атом массаларининг ўсишига даврий боғлиқликда бўлади.

Баъзи бир пайтларда (аргон Ag ва калий K, кобальт Co ва никель Ni, теллур Te ва йод I) умумий принципдан четлаб, бу элементларда уларнинг атом массаларининг ўсиш тартибига биноан жойлаштирмасдан нима учун бошқача жойлаштириш керак бўлган? Ушбу саволга ва бошқа саволларга ўз вақтида Д. И. Менделеев ҳам чуқур ўйланган.

У бу саволлар атомларнинг мураккаб тузилишларини оидинлаштиришда ҳал қилинади деб тўғри тахмин қилган.

Даврий қонуннинг сирафан аш турча ифода қилиниши доирно таълим деб аталади.

Давр — бу ишқорий металллар билан боғлиқлик, турткилилар билан битган элементларнинг атом массаларининг ўсишининг биноан жойлашган тартибига савол.



▲ **Текшириш учун саволлар**

1. Даврий тизимнинг асосий таърифи қайси?
2. Элементнинг тартиб номери нимани тушунтиради?
3. Даврий қонуи деган нима?
4. Даврий тизим деган нима?
5. Давр нечага бўлинади?
6. Кичкина даврлар қайсилар? Нечта элемент жойлашган?
7. Катта даврлар қайсилар? Нечта элемент жойлашган?
8. Нечта қатор бор?
9. Қайси даврлар жуфт ва тоқ қатордан туради?
10. Гуруҳ деган нима?
11. Гуруҳ нечага бўлинади?
12. Асосий гуруҳ билан ёрдамчи гуруҳнинг фарқи нимада?

■ **Муустақил ишлаш учун машқлар**

1. Қуйида берилган элементларнинг қайсинида неметаллик хусусият равшан пайкалади: гуруҳи (S), кислород (O), селен (Se), теллур (Te). Жавобини исботлаш.

2. Тартиб сони 5, 17, 18, 20, 30 бўлган элементларнинг биринчиларида валентлиги қанчага тен? Уларга тузун белги оқоридаги шифрларни бериш.

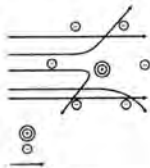
3. Бу қағорда Li, Na, K, Rb элементларнинг қандай хусусияти акордлаблан? Небогли жавоб бериш.

§ 45. Атомнинг тузилиши

Элементнинг тартиб номери унинг атом ядросининг тартиб-ини кўрсатади.

Атомнинг тузилишини ўқиб-ўрганиш учун инглиз олими Э. Резерфорд зарраларнинг модда орқали ўтиб кетиш қобилиятини фойдаланди. У (гелий ядроси) қалинлиги тахминан 10 000 атомдан иборат юпқа металл пластинкасида зарраларнинг ўтиб кетишини пайқаган. Рухнинг сульфиди суйкалган экранга уринганда зарраларнинг ялт этиши зарраларни ҳисоблашга имкон берган. Маълум бўлдики, зарраларнинг бир оз қисми металл пластинкадан ўтганда ҳар турли бурчакка қийшайиб, баъзи бир зарралар учиш йўналишини кескин ўзгартиши мумкин экан. Бу ҳодиса *зарраларнинг сочилиши* деган ном билан маълум (42-расм).

1911-йили атомнинг ядроли моделини таклиф қилиш билан бирга Резерфорд α зарраларининг сочилишини тушунтирди. Бу моделга биноан атом кичкина ҳажмдаги мусбат зарядланган массивли ядродан иборат. Атомнинг деярли бутун массаси ядрода тўпланган. Ядронинг айланасида ундан бир оз узоқроқда атомнинг электрон қатламини тузувчи электронлар айланиб юради. Атомнинг ҳажми 10–8 см га яқин, ядроники 10–13 см, яъни ядронинг ҳажми атомникидан 100 000 марта кичкина.



Шу сабабли, зарраларининг кўпчилиги металл пластинка атомларининг ядроларидан бир неча масофада учиб ўтиб, ўз йўлидан қийшаймайди. Бироқ, α зарраларнинг бир қисми ядрога яқин ўтганда, кулон тортилиш кучи пайдо бўлиб, зарралар тўғри чизиқли йўлидан четлайди. Ядрога жуда яқин масофага келган зарралар ўша кучларнинг таъсири билан йўналишини кескин ўзгартиради.

1913-йили инглиз олими В. Мозли ядронинг зарядининг сон қийматини аниқлаб, у элементнинг даврий тизимда жойлашган тартиб сонига тенг эканлигини айтган. Атом умуман электронейтрал бўлгани сабабли электронлар зарядининг йнфиндиси ядронинг зарядига тенг бўлиши керак. Демак, атом ядросининг майдониди айланган электронларнинг сони элементнинг тартиб номерига тенг.

$$\boxed{\text{Элементнинг тартиб сони}} = \boxed{\text{Атом ядросининг заряди (Z)}} = \boxed{\text{Атомдаги электроннинг сони (ē)}}$$

Масалан. ^{11}Na

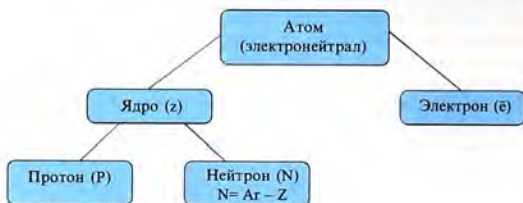
$Z = +11$

$\bar{e} = -11$

Демак, кимёвий элементнинг тартиб номери унинг атоми ядросининг зарядига тўғри келади.

Атом – мусбат зарядланган ядродан ва манфий зарядланган электрондан иборат электронейтрал мураккаб тизим.

1932-йили рус олимлари Д. Д. Иваненко ва Е. И. Гапон «Атом ядросининг протон-нейтрон назариясини» таклиф қилишган. Бу назарияга биноан водород атомининг ядросидан бошқа барча атомларнинг ядролари Z протонлардан ва $(A - Z)$ нейтронлардан иборат, Z элементнинг тартиб номери, A эса – нисбий атом массаси.



| Элементар зарралар | ^1_1H | $^7_{14}\text{N}$ | $^{11}_{23}\text{Na}$ | $^{15}_{31}\text{P}$ | $^{26}_{56}\text{Fe}$ |
|---------------------------|----------------|-------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| P^+ (протон) | +1 | +7 | +11 | +15 | +26 |
| \bar{e} (электрон) | -1 | -7 | -11 | -15 | -26 |
| N^0 (нейтрон) $N=A - Z$ | 0 | 7 | 12 | 16 | 30 |

Бу тадқиқотларнинг якунида моддаларнинг энг кичкина элементар зарралари бўлиб протон (P), нейтрон (N), электрон (ē) эканлигига ишониш мумкин.

§ 46. Радиоактивлик

1896-йили француз олими А. Беккерель уран (U) элементи рентген нурларига ўхшаш нур чиқаришини топган. Олимлар Мария Складов-

| Элементар зарралар | ${}^1_1\text{H}$ протий | ${}^2_1\text{H}$ дейтерий | ${}^3_1\text{H}$ третий | ${}^8_8\text{O}$ | ${}^9_8\text{O}$ | ${}^{10}_8\text{O}$ |
|----------------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|---------------------|
| P^+ (протон) | +1 | +1 | +1 | +8 | +8 | +8 |
| \bar{e} (электрон) | -1 | -1 | -1 | -8 | -8 | -8 |
| N^0 (нейтрон) $N^0 = A - Z$ | 0 | 1 | 2 | 8 | 9 | 10 |

Кимёвий элемент – бу ядросининг заряди бирдан бўлган атомларнинг маълум бир тури.

§ 47. Атомнинг ядроси ва электрон қатламлар, уларни электронлар билан тўлдириш қоидалари

Атомдаги электроннинг ҳаракати.

Қарама-қарши зарядланган зарраларнинг ўртасидаги тортилиш кучи бор эканлиги маълум бўлса, нима учун манфий зарядланган электрон мусбат зарядланган ядронинг атрофида айланган ҳайда у ядрога келиб тушиб қолмайди?

Агар электрон ядронинг атрофида ҳар доим ҳаракатда бўлмаса, унда у ядрога келиб тушиб қолмоқ. Электроннинг тинимсиз ҳаракатини асбоб-ускуна билан таъминланмаган кўз билан пайқаш мумкин эмас, бироқ приборларнинг ёрдами билан электроннинг бу ёки у ерда эканлигини пайқаш мумкин.

Фазодаги электронларнинг жойлашув эҳтимоллиги квант механикасининг қонуни асосида тушунтирилади. Тез ҳаракатланувчи электрон ядронинг атрофидаги фазонинг истаган қисмидаёқ бўлиб қолиши мумкин ва унинг ҳар турли ҳолати маълум зичликдаги манфий зарядли электрон булути сингари қаралади. Кўргазмалироқ бўлиши учун бундайча қараш мумкин: агар водород атомидаги электронларнинг жойлашган ерини тезлик билан расмга тортиб олиш мумкин бўлса (унда у нуқта қатори тушади (44-расм), кўп расмларни бетлаганда электрон булутининг бети тушади. Нуқталар кўпроқ тушган ерда булут зичроқ. Максимал зичлик атом фазосининг берилган қисмида электроннинг кўпроқ бўлиш эҳтимоллигига тўғри келади (45-расм).



44-расм



45-расм

Расмдан ядронинг ёнида электрон зичлиги йўққа эса, яъни электрон деярли бўлмаслиги кўриниб турибди. Ядродан узоқлашган сари электроннинг зичлиги юқорилайди ва 0,053 нм масофада энг юқори қийматга етиб, сўнг озая бошлайди.

Ядронинг атрофидаги электроннинг жойлашши эҳтимоллиги кўпроқ бўлган фазо – орбитал деб аталади.

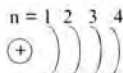
Атомнинг электрон тузилиши.

Атомдаги электронлар ҳар турли энергия заҳирасига эга бўлади, улар уни маълум даражада синг диришадди ёки нур чиқариб туришадди, бу квантлар деб аталади.

I.

1. Орбиталда ҳаракат қилган электронлар электрон қатламлари (ёки энергетик даражаларни) тузишадди. Энергия даражалари ядродан бошлаб: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ёки K, L, M, N, O, P, Q ҳарфлари билан ҳам белгиланади.

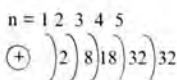
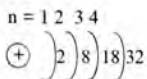
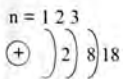
Даражанинг номерини белгилловчи n бўлган сони бош квант сон деб аталади.



2. Энергетик даражадаги электронларнинг максимал сони куйидаги формула билан ҳисобланади:

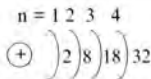
$$N = 2n^2$$

| |
|------------------------|
| $N = 2 \cdot 1^2 = 2$ |
| $N = 2 \cdot 2^2 = 8$ |
| $N = 2 \cdot 3^2 = 18$ |
| $N = 2 \cdot 4^2 = 32$ |



N – энергетик даражадаги электроннинг максимал сони.

3. Энергетик даражанинг сони даврнинг сонига тенг.



1- давр, 1 энергетик даражадан;

2- давр, 2 энергетик даражадан;

3- давр, 3 энергетик даражадан;

4- давр, 4 энергетик даражадан;

5- давр, 5 энергетик даража бўлиб давом этади...

Соат стрелкасига қарама-қарши айланган электрон пастга қараган ↓ стрелка билан белгиланади.

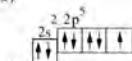
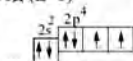
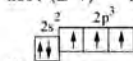
* Паулининг принципи бўйича ҳар бир орбиталга иккитадангина электрон сиға олса, унда:

| | |
|-----------------------------------|--|
| s орбиталда максимал 2s электрон | |
| p орбиталда максимал 6p электрон | |
| d орбиталда максимал 10d электрон | |
| f орбиталда максимал 14 электрон | |

* Хунднинг қондаси — даражачадаги орбиталларга электронлар биттадан жойлашади, ундан кейин жуфтлашади.

Масалан,

азот (Z=7) кислород (Z=8) фтор (Z=10)



V.

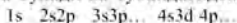
1. s орбиталида айланган s электронлар «шар» формасидаги электрон булутни пайдо қилади:

2. p-орбиталида айланган p электронлар «гантель» (ёки ҳажмли саккизлик) шаклида электрон булутларни пайдо қилади.

3. d-орбиталида айланган d электронлар p орбиталига нисбатан «мураккаб» шаклдаги булутларни пайдо қилади.

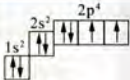
Атомнинг асосий ҳолати – бу энг оз энергия билан таърифланади. Шу сабабли орбиталнинг электрон билан тўлдирилиши энергиянинг кўпайишига қараб тўлдирилади.

Энг оз энергияга эга бўлган 1s даражачаси биринчи тўлдирилади, ундан кейин энергияга бинбан даражалар бирининг кетидан бири тўлдирилади. Масалан: 1s 2s 2p 3s 3p... даражачасидан кейин 4s даражачаси тўлдирилади, чунки 3d даражачасига нисбатан оз энергияга эга бўлади ва тубандагидек навбатда бўлади:



Атомдаги электронларни даража ва даражачаларга бўлиштириб ёзиш атомнинг электрон формуласи деб аталади.

Масалан:

| Элементнинг ишораси, аталиши, тартиб сони | Электрон тузилиш схемаси | Электрон формуласи | Графикали электрон формуласи |
|---|---|--------------------|---|
| ${}^8\text{O}$ кислород | $(+8) \left. \begin{array}{l}) \\) \\) \end{array} \right\} \begin{array}{l} 2 \\ 6 \end{array}$ | $1s^2 2s^2 2p^4$ |  <p>The diagram shows three energy levels: 1s, 2s, and 2p. The 1s orbital contains two electrons with opposite spins (up and down arrows). The 2s orbital also contains two electrons with opposite spins. The 2p level consists of three orbitals: the first contains two electrons with opposite spins, the second contains one electron with an up spin, and the third contains one electron with an up spin.</p> |

Кимёвий элементнинг электронли формуласидаги даражанинг сони даврийнинг номерига тўғри келади.

Кимёвий элементнинг электрон формуласидаги жуфтсиз электронларнинг сони валентлик электронлар деб аталади ва элементнинг валентлигини маълум қилади.

Атомнинг тузилиш назариясининг асосида Д. И. Менделеевнинг даврий қонуни ҳозирги пайтда бундайча баён қилинади:

Кимёвий элементларнинг ва улар ҳосил қилувчи оддий ва мураккаб моддаларнинг хусусиятлари бу элементларнинг атомлари ядросининг заряди катталигига даврий боғлиқда бўлишади.

§ 48. Даврий қонуннинг аҳамияти

Д. И. Менделеевнинг даврий қонуни айниқса зўр аҳамиятга эга. У ҳозирги кимёни асослаб, уни бирлашган, бутунлай фанга айлантirdи. Элементлар ўз аро боғланишда, даврий тизимдан эгаллаган ўрнига нисбатан қарала бошлади. Н. Д. Зелинский таъкидлагандай даврий қонун дунёдаги атомларнинг «ўз аро боғланишининг кашф этилиши» бўлди. Кимё тасвирлабгина ёзадиган илм бўлмай қолди. Даврий қонуннинг очилиши билан, унда илмий, олдиндан кўриш имконияти пайдо бўлди. Янги элементларни ва унинг бирикмаларини айтиш билан бирга тасвирлаб ёзишга мумкинлик тузилди. Д. И. Менделеевнинг ўша пайтда кашф этилмаган уч элементнинг: галлий, скандий ва германийнинг хусусиятларига аниқ тасвинома бериши унга ажойиб мисол бўла олади.

Д. И. Менделеевнинг даврий қонуни асосида унинг катакларининг, бўш катакларининг ҳаммаси $Z=1$ дан $Z=92$ элементгача тўлдирилди ва трансурани элементлар кашф этилди. Бугунги кунларда бу қонун янги кимёвий элементларни кашф қилишга ва сунъий йўл билан олишга йўналиш беради. Шундай қилиб, даврий қонуннинг етакчилиги остида, агар $Z=114$ элемент синтезланса, у қўрғошиннинг аналоги (экақўрғошин), агар $Z=118$ элемент синтезланса, у инертли газ (экарадон) деб айтишга бўлади.

Руснинг машҳур революционери ва олими Н. А. Морозов 80-йиллардан кейинроқ олинган инертли газларнинг бор эканлигини улар кашф этилмасдан олдиноқ айтган. Даврий тизимда улар даврларнинг охирида бўлиши билан бирга VIII гуруҳнинг бош гуруҳчасини тузади. «Даврий қонунгача, – деб ёзган Д. И. Менделев, – элементлар табиатнинг тасодифдан пайдо бўлган ҳеч алоқасиз ҳодисаларининг бири эди, янгини кутишга ҳеч сабаб йўқ бўлган, янги кашф этилган элементлар эса кутилмаган янгилик эди. Даврий қонунийлик биринчи бўлиб, ҳали кашф этилмаган элементларда бу қонуниятларни асбобсиз, кўз етмайдиган узоқдан кўришга имкон берди.

Даврий қонун элементларнинг атом массасини тузатишга асос бўлди. Д. И. Менделеев 20 элементнинг атом массасини тузатгандан кейин, улар даврий тизимдан ўз ўрнини олди.

§ 49. Д. И. Менделеевнинг таржиман ҳоли ва илмий қаҳрамонлиги

Дмитрий Иванович Менделеев – дунёнинг энг буюк олимларининг бири. 1834-йилнинг 27-январда (8-февралда) Тобольск шаҳрида маҳаллий гимназиянинг директорини оиласида туғилган. У Тобольск гимназиясини тамомлагандан кейин Петербург педагогик институтига келиб тушади, уни 1857-й. олтин медаль билан битиради.

1859-йили магистрлик диссертацияни ёқлаб, Д. И. Менделеев чет мамлакатга икки йиллик илмий командировкага борган.

Чет мамлакатдан қайтиб келгандан кейин, дастлаб Петербург технология институтининг, ундан кейин университетнинг профессори бўлиб сайланган. Ўшандан у 23 йил давомида илмий ва педагогик ишни юргизиб келган. 90-йиллардаги талабалик норозилик билдирган ғалаёнларда у талабаларни ёқлаб сўзлаганлиги учун университетдан кетишга мажбур бўлган. Ўз умрининг охириги йилларида Д. И. Менделеев ўлчам ва оғирликлар бош палатасида ишлаган.

Д. И. Менделеевнинг ижодий ишларининг жуда зўр муваффақиятлари элементларнинг даврий қонунини кашф этиши ва элементларнинг даврий тизимини тузиши бўлган. Унинг «Спиртнинг сув билан бўлган бирикмаси ва эритмаларни ассоциациялар қатори тушуниш ҳақидаги» докторлик диссертацияси зўр шухратга эга бўлди. Д. И. Менделеев ишлаб чиқарган эритмалар гидрат назариясининг илм учун бизнинг давримизда ҳам аҳамияти бор.

Д. И. Менделеевнинг кўзга кўринарли асари бўлиб, унинг «Кимёнинг асослари» деган китоби ҳисобланади. Бу китобда аорганик кимёнинг барчаси биринчи бор даврий қонуннинг асосида баён қилинганди.

Назарияни амалий иш билан зич мослаштириб, Д. И. Менделеев нефтнинг технологиясига кўп диққат жалб этган. У нефтни ишлаб чиқаришни барча кучни ишлатиш орқали кўпайтишни ва унинг кимёвий ишлатилишини ривожлантиришни таклиф қилган. Уралнинг темир кон саноатига аҳамият бериб, Д. И. Менделеев Кузнецк бассейнининг тош кўмирини фойдаланишни таклиф қилган. У ўзининг она ватанининг ватанпарвари сифатида металлургиянинг ва ватан саноатининг кўплаб бош соҳаларининг ривожланиши учун бирқанча баҳоли таклифлар киритган.

Д. И. Менделеевнинг илмий ишлари жуда ҳар томонламали бўлган. Аниқ ўлчовлар техникасини ишлаб чиқишда, ҳавода учиш назариясида, физикада ва кимёвий технологияда унинг кўрсатган хизматлари катта. Россиянинг табиат бойликларини ҳартомонлама ва оқилона фойдаланиш тўғрисида унинг айтганлари зўр аҳамиятга эга бўлган.

Д. И. Менделеев Россия кимёвий жамиятининг асосчиси бўлиб ҳисобланади. Ҳозирги кунда бу жамиятга Д. И. Менделеевнинг номи берилган.

Д. И. Менделеев 1907-йили 73 ёшида ўпка касаллигидан вафот қилган. Д. И. Менделеевни минглаган одамлар қўлларига кимёвий элементларнинг даврий тизимини ушлаб олишиб, охири сафарга узатишган. Д. И. Менделеевнинг кўрсатган буюк қаҳрамонликларини эсга олиш билан Россияда шаҳарнинг, заводнинг, ўқув жойларининг, илмий-тадқиқот институтларининг номлари муҳтарам Д. И. Менделеевнинг ҳурматига қўйилган. Даврий тизимдаги 101-элемент МЕНДЕЛЕЕВИЙ ҳам Д. И. Менделеевнинг ҳурматига берилган.



Ташкиротиш ҳукумати:

1. Менделеевнинг табиатшунослигини баҳолаш

2. Менделеевнинг

3. Менделеевнинг табиатшунослиги

4. Менделеевнинг табиатшунослиги

5. Нейтрон қандай зарядланган зарра? Қандай ҳисоблаш мумкин?
6. Радиоактивлик деган нима?
7. Ядро реакцияси деган нима?
8. Кимёвий элемент деган нима?
9. Квант деган нима?
10. Энергетик даража деган нима?
11. Энергетик даражадаги электронларнинг максимал сони қайси формула билан ҳисобланади?
12. Даражача деган нима?
13. Орбиталларнинг қандай типлари бор?
14. Паулининг принципи қандай?
15. Гунднинг қондаси қандай?

■ Мустақил ишлаш учун машқлар

1. Қуйида берилган элементларнинг тартиб сонини билиш билан нейтронларнинг сонини ҳисобланг: ${}_8\text{O}$, ${}_{16}\text{S}$, ${}_{20}\text{Ca}$, ${}_{24}\text{Cr}$, ${}_{26}\text{Fe}$, ${}_{29}\text{Cu}$.
2. Берилган элементларнинг даврий тизимда жойлашнинг бўйича электрон ва графика формулаларини ёзинг: ${}_6\text{C}$, ${}_{17}\text{Cl}$, ${}_{26}\text{Fe}$, ${}_{35}\text{Br}$, ${}_{47}\text{Ag}$, ${}_{80}\text{Hg}$.
3. Қуйидаги элементларнинг электрон формуласи нимаси билан ухшаш: ${}_6\text{C}$, ${}_{14}\text{Si}$, ${}_{32}\text{Ge}$.
4. Қайси элемент эканлигини аниқланг:
 - а) $\dots 3s^2 3p^4$; б) $\dots 4s^2 4p^6$; в) $\dots 2s^2 2p^1$

МОДДАЛАРНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА КИМЎВИЙ АЛОҚАЛАР

§ 50. Манфий электрлик

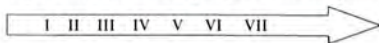
Элементларнинг тартиб сони ўсган сари чапдан ўнгга қараб металллик хусусият ночорлаб, нометаллик хусусият кўтарилишини атомнинг тузилиш назарияси асосида тушунтирса бўлади.



Элементларнинг металллик ва нометаллик хусусиятининг даврий ўзгаришини «манфий электрлик» деган тушунча орқали тушунтиришга бўлади.

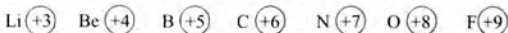
Берилган элемент атомларининг қўшилмаларида бошқа элементларнинг атомларидан электронларни ўзига тортиб олиш хусусияти манфий электрлик деб аталади.

Манфий электрлик кичкина доврларда чапдан ўнгга қараб юқорилайди:

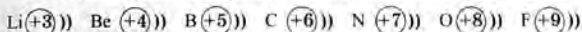


Сабаби:

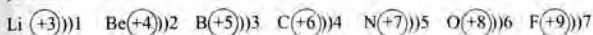
I. – атомлар ядросининг заряди ўсади:



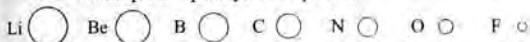
2. – Атомларнинг электрон қатламларининг сони ўзгармайди:



3. – Энг ташқи қатламидаги электронларнинг сони 1дан 8гача ўсади.



4. Атомларнинг радиуси кичраяди.



5. Энг ташқи қатламидаги электроннинг ядрога тортилиши ночорлайди.

6. Ионлашиш энергияси (и.э. – энг ташқи қатламидаги электронларни узиб олишга кетган энергия) юқорилайди.

7. Манфий электрлиги ўсади.

9. Металлик хусусияти ночорлайди.

10. Нометаллик хусусияти юқорилайди.

Манфий электрлик асосий гуруҳчада юқоридан тубанга қараб пастлайди. Сабаби:



1. Атомларнинг электрон қатламларининг сони кўпаяди.

2. Атомларнинг энг ташқи қатламидаги электронларнинг сони ўзгармайди.

3. Атомларнинг радиуси каттаёди.

4. Энг ташқи қатламдаги электронларнинг (валент электронларининг) ядрога тортилиши ночорлайди.

5. Ионлашиш энергияси ҳам озаёди.

6. Манфий электрлиги ночорлайди.

7. Шу сабабли металлик хусусияти кучаяди.

8. Нометаллик хусусияти ночорлайди.

! *Ёдингизда бўлсин!*

- Манфий электрлик нечоғлик кўтарилса, металлик хусусияти ночорлайди.

- Манфий электрлик нечоғлик ночорласа металлик хусусияти кўтарилади.

Манфий электрликларнинг абсолют қийматини ҳисоблаб чиқариш учун ноқулай, амалий равишда қўлланишга қийинчилик туғдирган сонлар билан ифодаланади. Шунинг учун литийнинг манфий электрлигини бирлик учун шартли равишда қабул қилса бўлади. Бошқа элементларнинг манфий электрлигини шунга ўхшатиб ҳисоблаб чиқаришади. Элементларнинг нисбий манфий электрликларининг қийматлари жадвалда фоят тахминий тарзда берилган.

| Даврлар | Қаторлар | Гуруҳлар | | | | | | | | |
|---------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|--|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | |
| 1 | 1 | H 2,1 | | | | | | | | |
| 2 | 2 | Li 1,0 | Be 1,5 | B 2,0 | C 2,5 | N 3,0 | O 3,5 | F 4,0 | | |
| 3 | 3 | Na 0,9 | Mg 1,2 | Al 1,5 | Si 1,8 | P 2,2 | S 2,5 | Cl 3,0 | | |
| 4 | 4 | K 0,8 | Ca 1,0 | | | | Cr 1,7 | Br 2,8 | Fe 1,8 | |
| | 5 | | Zn 1,6 | | | | | | | |
| 5 | 6 | Rb 0,8 | Sr 0,9 | | | | | I 2,5 | | |

§ 31. Кимёвий алоқаларнинг турлари

Кимё моддаларни ва уларнинг бири-бирига айланишини ўргатади. Кўпчилик моддалар молекулалардан иборат. Молекулалар 2, 3, 4 ёки ундан кўп атомлардан иборат. Ҳар қандай молекуладаги атомлар бири-бири билан маълум куч орқали алоқалашиб туради. Бу куч кимёвий алоқа деб аталади.

Кимёвий алоқа молекуладаги атомларни алоқалаштиришда куч бўлиб аниқланган.

Кимёвий алоқанинг табиатини атомнинг тузилиш назарияси тушунтиради.

Кимёвий алоқани тузувчи зарра бу – электрон.

Кимёвий алоқа пайдо бўлганда атомнинг электрон структураси ўзгаради.

Атомнинг ташқи энергетик қатламида бирдан саккизгача электрон бўлиши мумкин. Агар ташқи даражадаги электроннинг сони максимал тарзда тўлган бўлса, ундай қатлам тўлиб битган қатлам деб аталади ва ns^2 , np^6 электрон структурага эга бўлади. Тўлдирилган даражалар маҳкамлиги билан таърифланади. Инерт-ли газларнинг тўлдирилган даражалари мана шундай.

Гелийнинг ташқи даражасида икки электрон (ёки электрон дуплетка – ns^2), қолганларида саккизтадан электрон (ёки электрон октетка – ns^2 , np^6) бўлади.

Бошқа элементлар атомларининг ташқи қатлами тўлдирилган эмас ва кимёвий реакция жараёнида улар тўлдирилади.

Кимёвий алоқа валентлик электронларнинг ҳисобидан пайдо бўлади, лекин ҳар турлича амалга ошади.



1. Манфий электрлиги бирдай атомлар қутбсиз ковалентли алоқани пайдо қилади. Масалан: H_2 , Cl_2 , O_2 , N_2 , F_2 , Br_2 .

2. Манфий электрлиги бир оз фарқланган атомлар қутбли ковалентли алоқани пайдо қилади. Масалан: HCl , H_2O , H_2S , NH_3 .

3. Донор акцепторли алоқа – биринчи атомнинг жуфт электрони билан иккинчи атомнинг бўш орбиталининг ўртасида пайдо бўлади. Масалан, $A: + \square B \longrightarrow A:\square B$

4. Ионли алоқа – манфий электрлиги кескин фарқланган атомларнинг ўртасида ионли боғланиш пайдо бўлади.

Масалан: KCl , $NaCl$, KF в. б.

5. Металли алоқа – металлар атомларининг ўртасида пайдо бўлади. Масалан: Fe , Cu , Al в. б.

6. Водородли алоқа – водород билан манфий электрлиги бир оз фарқланган молекулаларнинг ўртасида пайдо бўлади.

Масалан: HF , H_2O

А ва В атомларининг ўртасидаги алоқанинг хилини А ва В атомларининг манфий электрлигининг фарқи орқали аниқлаш мумкин.

$$\Delta \text{ м. э.} = \text{Эв} - \text{Эа}$$

7 - жадвал

| $\Delta \text{ м. э.}$ | Алоқанинг хили | Мисоллар |
|------------------------|--------------------------|---|
| 0 | Қутбсиз ковалентли алоқа | $Cl - Cl$ $\Delta \text{ м. э.} = 0$ 3,0 3,0 |
| <1,7 | Қутбли ковалентли алоқа | $H - Cl$ $\Delta \text{ м. э.} = 0,9$ $0,9 < 1,7$ 2,1 3 |
| >1,7 | Ионли алоқа | $Na - Cl$ $\Delta \text{ м. э.} = 2,1$ $2,1 > 1,7$ 0,9 3,0 |

§ 52. Ковалентли алоқа ва унинг турлари

Ковалентли алоқа назариясини 1916-йили Америка олими Джильбер Льюис таклиф қилган.

«Ковалентли» деган сўз «бирлашган» деганни тушунтиради. «Ко» деган сўз «умумий» деган маънони билдиради.

Ковалентли алоқа – умумий электрон жуфтларининг пайдо бўлишидан келиб чиққан алоқа.

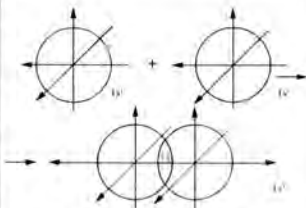


7 Ковалентли алоқани тузиш учун умумий электронли жуфт қандай қилиб пайдо бўлади?

1. Қутбсиз ковалентли алоқадаги умумий электронли жуфтларнинг пайдо бўлишини водороднинг мисолида қараб кўрайлик.

| | |
|---|--|
| <p>А. Умумий электронли жуфтнинг пайдо бўлиши.</p> <p>Б. Умумий электронли жуфт водороднинг икки атомга бирдай тегишли.</p> | <p>Умумий электронли жуфт</p> |
| <p>В. Тўлиб битган (электронли дуплетга – $1s^2$) конфигурацияга эга бўлади</p> | <p>дуплет ҳолати – $1s^2$</p> |

Умумий электронли жуфтнинг пайдо бўлиши булутларнинг қоплаши билан тушунтирилади. Электронли булутнинг қоплашига қарама-қарши спинли электроништирак этади. Жуфт электронни пайдо қилувчи жуфтсиз s -электронлар S -орбиталида жойланишганликдан, улар шар шаклидаги булутни ҳосил қилади. Бу шар шаклидаги электронли булутлар энергия ажратиб чиқариш билан бир-бирини ёпиб қолган пайтда ковалентли боғланиш пайдо бўлади.



Ковалентли (σ - сигма боғланиши) боғланиш пайдо бўлди

! Ёдингизда бўлсин!

Агар электрон булутлари икки атомнинг марказларини қўшувчи чизиқ орқали ёпиб қолишса, унда бундай алоқалар сигма σ -боғланиш деб аталади (49-расм.)



Атомларда p -электрон булутларининг ўз аро перпендикуляр жойланишининг натижасида ҳиссалик (қўш ва учлик) $P-P$ алоқалари пайдо бўлган. Бу пайтда алоқалардан биттасигина сигма σ -боғланиш бўлиши мумкин.

Қолган p -электрон булутлари атомларнинг ядроларини қўшувчи чизиқлар икки томони бўйича ёпиб қолишади. Бундай алоқа π (пи) боғланиши деб аталади.

Қутбсиз ковалентли алоқадаги умумий электронли жуфтларнинг пайдо бўлишини хлорнинг мисолида қараб кўрайлик.

| | |
|--|---|
| <p>а. Жуфт электроннинг пайдо бўлиши. б. Умумий электронли жуфт хлорнинг икки атомга бирдай тегишли.</p> | <p>умумий электронли жуфт</p> |
| <p>в. Тўлиб битган (электронли октетга - $3s^2 3p^6$) конфигурацияга эга.</p> | <p>ОКТЕТ АЛОҚАДИ ... $3s^2 3p^6$</p> |

| | |
|--|--|
| <p>г. Умумий электронли жуфтнинг пайдо бўлиши булутларнинг қоплаши билан тушунтирилади. Электронли булутнинг қоплашига қарама-қарши спинли электрон қатнашади. Жуфт электронни пайдо қилувчи жуфтсиз р-электронлар р- орбиталида жойлашганликдан, улар гантель шаклида бўлади.</p> | <p>Cl...3s²3p¹ Cl...3s²3p¹ Cl...3s²3p¹</p> |
|--|--|

Қутбли ковалентли алоқадаги умумий электронли жуфтларнинг пайдо бўлишини хлорли водороднинг мисолида қараб кўрайлик.

| | |
|--|--|
| <p>а. Жуфт электроннинг пайдо бўлиши. б. Умумий электронли жуфт хлорнинг атомига нисбатан сиқжишган. Водород тўлиб битган (дуплет - 1s²) конфигурациясига, хлор тўлиб битган (октет - 3s²3p⁶) конфигурациясига эга бўладида, хлор нисбий манфий зарядга, водород нисбий мусбат зарядга эга бўлади. Натихада қутбли молекула пайдо бўлди</p> | <p>H...1s¹ Cl...3s²3p¹</p> <p>H-Cl қутбли молекула</p> |
| <p>в. Умумий электронли жуфтнинг пайдо бўлиши булутларнинг қоплаши билан тушунтирилади. Электронли булутнинг қоплашига қарама-қарши спинли электрон қатнашади.</p> | <p>H...1s¹ Cl...3s²3p¹ H-Cl</p> |

Донор-акцепторли алоқадаги умумий электронли жуфтнинг пайдо бўлишини, аммоний (NH₄⁺) ионининг пайдо бўлиш механизмини қараб кўрайлик.

Ковалентли алоқа бир электронли булутларнинг бир-бирига қопланишидангина пайдо бўлмайди – бу ковалентли алоқанинг пайдо бўлишининг алмашиш механизми.

Ковалентли алоқанинг кўпроқ тарқалган тури донор-акцепторли алоқа. Унинг пайдо бўлиш механизми тубандагидай:

■ Мустақил ишлаш учун машқлар

1. O, H₂ молекулаларининг ўртасидаги алоқаларнинг схемасини кўрсатинг. Қанча σ -сигма, қанча π -алоқаси бор?
2. H₂O, H₂S, NH₃ молекулаларидаги алоқаларнинг схемасини кўрсатинг.
3. HF, HCl, HBr, HI каторидаги биникмаларнинг маҳкамлиги қандай ўзгаришини аниқлаш.
4. Гутурт калий билан, исодроод бром ва углерод билан кимёвий алоқаларни тузай. Бу алоқаларнинг қавенишсининг кутбилини кунроқ? Манфий электронининг δ - π -алоқаларнинг кўлланиб кўрсатинг.

§ 53. Ион, ионли алоқа

Ионли алоқа назариясини 1916-йили немис олими В. Косиль таклиф қилган. Бу назария бўйича ионли алоқа типга хос металллар билан типга хос метан электронинг ўртасида пайдо бўлади деб тушунтирилади.

1. Типга хос металллар: Li, Na, K, Rb, Cs, Fr, Mg, Ca, Sr, Ba, Ag.

Атом электронларини бериб, мусбат зарядланган ионга (анионга) ўтади.

Катионларнинг заряди берган электронларнинг сонига тенг.

Бу металллардан кўриниб тургандай металлларнинг атомлари энг ташқи қатламидаги электронларини беради, пайдо бўлган ионлар эса тўлиб битган электронли октетга ўтади (8 e⁻).

2. Типга хос эмас металллар: F, Ce, Br, Z, P, S, N в. б.

Атомлар электронларни кўшиб олиб, манфий зарядланган ионга (анионга) айланади.

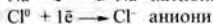
Анионларнинг заряди кўшиб олган электронларнинг сонига тенг.

Бу мисоллардан кўриниб тургандай нометалларнинг атомлари энг ташқи қатламини тўлиб битган электронли октетга ўтиш (8 e) учун етмаган электронларни кўшиб олади.

Натижада катионлар билан анионларнинг ўртасидаги электронларнинг тўригилиш кучининг натижасида молекула пайдо бўлади.



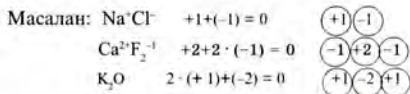
Na va Cl ning atomlaridan NaCl molekulasining pайдо бўлишининг мисолини қараб кўрайлик.



Ионларнинг ўртасида электростатик таътирнинг кучининг натижасида пайдо бўлган алоқа - ион алоқалари деб аталади.

Ионлардан пайдо бўлган бирлешмалар - ион бирикмалари деб аталади.

Ион бирикмаларининг молекулаларидаги барча ионлар зарядларининг алгебраик йиғиндиси нолга тенг. Сабаби, барча молекулалар электронейтрал зарра бўлиб ҳисобланади.



§ 54. Металл алоқалари

Даврий тизимдаги металлларнинг жойлашиш ўрни билан 3-схемадан танишгансиз.

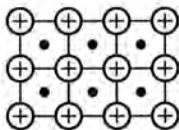
Элементларнинг металл хусусиятининг даврий ўзгаришини эсга олиш билан металл атомининг тузилиш хусусиятини кўриш мумкин.

Металлларнинг:

- атомининг ташқи қатламидаги электронларнинг сони оз;
- атомнинг радиуси катта;
- энг ташқи қатламдаги электроннинг ядрога тортилиши ночор бўлгани учун атомлар яқинлашганда кристалл тўрчанинг пайдо бўлиши натижасида атомларнинг валентли орбиталларининг қопланишидан электронлар бир орбиталдан иккинчисига эркин силжишиб, металллар кристаллини ҳам алоқалаштиради.

Металлнинг эркин электронлари билан унинг муқобилнинг ўрни-силлиги пайдо бўлган алоқа металл алоқаси деб аталади.

Металлнинг кристалларида кимёвий алоқани амалга оширувчи электронлар (электрон гази), умуман айтганда, бутунлай электронейтрал бўлган металл бўйича силжиб юришади (50-расм).



Бу электронлар атомларнинг ҳаммасига тегишли бўлади.

– Агар металл алоқаси бор кристаллга механика томонидан таъсир этса (урса), атомлар қатламларининг силжишига олиб келади, лекин, электронлар бутун кристалл бўйлаб силжиганликдан, алоқалар узилмайди. Шу сабабли металлларни эгиб, чўзишга бўлади.

– Металлларнинг электр токини яхши ўтказиши, ундаги эркин электронларнинг бор бўлиши билан тушунтирилади. Потенциалларнинг кичкинагина айирмасининг таъсири остида улар манфий қутбдан мусбат қутбга йўналтирилган ҳаракатга келади. Электр токи ўтказила бошлайди.

– Металлларнинг ҳаммасига металл ялтироқлиги хос.

Водородли алоқа. Водородли алоқа молекулаларнинг ўртасида ва биргина молекуланинг ичида бўлиши мумкин.

Водороднинг атомлари тўппадан-тўғри бошқа элементлар билан қўшилиб, бирикмаларни ҳосил қилиши бизга маълум.

Масалан:

| | | | | |
|-------------------|-------------------|-----------------|---------------------|------------------|
| HF | HCl | NH ₃ | H ₂ S | H ₂ O |
| фторли водород | хлорли водород | аммиак | гуғуртли водород | сув |

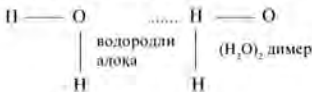
Манфий электрлиги кучли бўлган элементнинг бирикмаларида алоқанинг тағин бир хили пайдо бўлиши пайқалган. У алоқа водородли боғланишдир.

Бундай молекулаларда умумий электрон жуфти водороддан манфий электрлиги кучли (F, Cl, N, S, O) элементларнинг атомларини кўзлаб ҳаракат қилиб, манфий зарядга эга бўлса, водород эса мусбат зарядга эга бўлган протонни (H⁺) пайдо қилади.

Мусбат зарядланган водороднинг протони H⁺ бошқа атомнинг ёки ионнинг бўлимас электрон жуфти билан ҳаракатланишиб, уни умумлаштиради.

Натижада ночор водороднинг алоқаси пайдо бўлади. Водородли алоқанинг ковалентли алоқадан ночор эканлигини таққослаб кўрсатиш учун нуқталар билан белгилашади.

Масалан: сувнинг молекуласидаги водородли алоқанинг пайдо бўлиши (суёқ ҳавода кўпроқ доимий).



Сувнинг молекулалари ассоциацияланишиб сувнинг димер (H_2O)₂, тример (H_2O)₃ каби қуйидаги ҳароратда доимий ассоциатларни пайдо қилишади.

Ўз навбатида водороднинг ҳар бир атоми кислороднинг икки атоми билан туташган.

- а) Уларнинг бири қутбли ковалентли алоқа орқали;
- б) Иккинчиси билан водороднинг алоқаси орқали бирлашган.

Муз эрий бошлаганда ундаги водородли боғланишлар узила бошлаганлиги учун (15%га яқини узилади) сувнинг молекулалари яқинлашиб, унинг зичлиги кўпаяди. Шу сабабли муз суяқ сувдан енгил бўлади. Аста-секин ҳарорат кўтарила бошлаганда димерларгача ажрайди.

Ҳарорат бундан ҳам кўтарилганда водородли алоқалар узилиб, димер озайганлиги учун сувнинг ҳажми қайтадан каттайиб, кенгая бошлайди.

Сув буғланиб газ ҳолатига ўтганда барча водородли алоқалар узилиб, у айрим молекулалардан иборат бўлиб қолади.

▲ Топшириш унвн саволлари

1. Қуйидаги сувларнинг қайси бири сувнинг димери?
2. Муз эриш вақтида сувнинг зичлиги қандай ўзгаради?
3. Нима учун муз сувдан енгилроқ бўлади?
4. Эркин сувга қуйиб бир димега сувни қандайдан ҳароратда сув эриши?
5. Нима учун сувнинг сувнинг димери билан алоқаси орқали бирлашган?
6. Муз эриш вақтида сувнинг зичлиги қандай ўзгаради?
7. Нима учун муз сувдан енгилроқ бўлади?
8. Водородли алоқаси қандай алоқа орқали сувнинг молекулалари бирлашади?
9. Димер тример сувнинг қайси бири?
10. Нима учун муз сувдан енгилроқ бўлади?
11. Сув қандай ҳолатда сувнинг димери билан алоқаси орқали бирлашади?
12. Ташқи кенгайиш вақтида сувнинг зичлиги қандай ўзгаради?

■ Мисаллар (сувларнинг қайси бири сувнинг димери)

1. Нима учун муз сувдан енгилроқ бўлади?
2. Нима учун муз сувдан енгилроқ бўлади?
3. Нима учун муз сувдан енгилроқ бўлади?
4. А қандай ҳолатда сувнинг димери билан алоқаси орқали бирлашади?

§ 55. Кристалл тўрчалари

Бирикмаларнинг таркибини тузиб турувчи атомлар, молекулалар ва ионлар қаттиқ ҳолатида тўрчани тасаввурлаган структурани ҳосил қилиб, маълум бир кетмакетликда жойланишуви — кристалли тўрча деб аталади.



1. Металлнинг кристалли тўрчалари – металлнинг атомларидан иборат метали алоқа билан боғли қаттиқ моддаларга хос.

2. Молекулалар кристалл тўрчалар – қутбли ва қутбсиз алоқа билан боғли молекулалардан тузилган моддаларга хос.

Молекулалар кристалл тўрчага эга бўлган моддалар унча қаттиқ эмас, эриш ҳарорати паст сувда эрувчанлиги юқори бўлади.

М: H_2 , O_2 , N_2 , P_4 – фосфорнинг 4 атомидан иборат. Кристалли гугурт – S_8 , CO_2 (қуруқ муз).

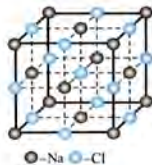
3. Атомли кристалл тўрча — атомлар бир-бири билан маҳкам ковалентли алоқада турган моддалар.

Атомли кристалл тўрчага эга бўлган моддаларнинг эриш ҳарорати юқори, жуда маҳкам бўлади. Амалда эримайди.

М: олмос, бор, кремний, германий ва бу эритмаларнинг баъзи бир қўшилмаларига хос.

4. Ионли кристалл тўрча – металл элементларнинг атомлари билан металлнинг атомлари ионли алоқа билан боғли моддаларга хос.

М: $NaCl$ – натрий хлориди – бу Na^+ ионидан ва Cl^- ионидан тузилган.



11-расм

§ 56. Оксидланиш даражаси

Оксидланиш даражаси берилган элементнинг атомидан бошқа элементнинг атомига силжинган электронларнинг сони билан аниқланади.

Ионли алоқали бирикмалардаги элементларнинг оксидланиш даражаси ионларнинг зарядига тенг.

| | | |
|--|---|--|
| <p>Ионли алоқали бирикмалардаги элементларнинг оксидланиш даражаси ионларнинг зарядига тенг.</p> <p>+1-1 <i>Масалан:</i> NaCl Натрийнинг оксидланиш даражаси = +1 Хлордун қиққклдануу даражасқ = - 1</p> <p>+2-1 CaF₂ Кальцийнинг оксидланиш даражаси = +2 Фторнинг оксидланиш даражаси = - 1</p> | <p>Қутбли ковалентли алоқ-адаги бирикмалардаги элементларнинг оксидланиш даражаси – молекуладаги атомларнинг нисбий зарядига тенг. <i>Масалан:</i> HCl – қутбли ковалентли алоқа билан боғланишган. Умумий жуфт электрони хлорнинг атомига тўлиғи билан ўтди деб ҳисоблайли. Унда: +1 -1 H : Cl</p> <p>+1-2 +1-2 H₂S; H₂O</p> | <p>Қутбли ковалентли алоқ-адаги бирикмалардаги элементларнинг оксидланиш даражаси – молекуладаги атомларнинг нисбий зарядига тенг. <i>Масалан:</i> HCl – қутбли ковалентли алоқа билан боғланишган. Умумий жуфт электрони хлорнинг атомига тўлиғи билан ўтди деб ҳисоблайли. Унда: <i>Масалан:</i> H₂⁰, Cl₂⁰, O₂⁰, F₂⁰, S⁰, C⁰, S⁰</p> |
|--|---|--|

Оксидланиш даражасининг маъноси манфий, мусбат ёки нолга барабар бўлиши мумкин, одатда уни араб рақами билан белгилаб, (+) ёки (-) белгисини элементнинг символининг устига қўйишади. М: Na₂⁺¹, O⁻², Cl₂⁰.

Бошқа атомлардан ўзига электронларни қабул қилган (яъни алоқалаштирувчи электронли булутларни ўзига тортиб олган) атомларнинг оксидланиш даражаси манфий бўлади. М: Cl⁻, O⁻², S⁻².

Атомлар ўз электронларини бошқа атомларга берганда, яъни оксидланиш даражаси мусбат маънога эга бўлади. М: Na⁺, Ca⁺², Al⁺³

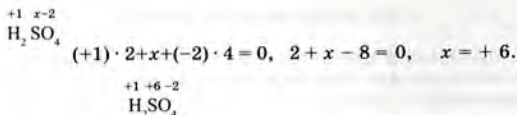
1. Икки элементдан иборат мураккаб модданинг оксидланиш сонини топиш.

Масалан, CO₂ – углероднинг (IV) оксидидаги углероднинг оксидланиш сонини топиш.

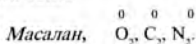
$$x - 2 \qquad \qquad \qquad +4-2$$

$$CO_2 \quad x + 2 \cdot (-2) = 0, \quad x - 4 = 0, \quad x = +4, \quad CO_2$$

2. Мураккаб моддалардаги элементларнинг оксидланиш сонини топиш. Масалан, H₂SO₄ – гугурт кислотасидаги гугуртнинг оксидланиш сонини топиш.



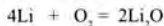
3. Оддий моддалардаги элементларнинг оксидланиш сони нолга тенг.



§ 57. Оксидланишни тиклаш реакциялари

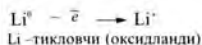
Валентли электронларнинг маърифий электранти кичкина атомлардан, маърифий электранти катта атомларга ўтишининг ёки силжйишувсининг натижасида юрвчи жараёнлар – оксидлантирвчи ва тикловчи реакциялар бўлиб ҳисобланади.

Оксидланишни тиклаш реакциясида элементларнинг оксидланиш сонини ўзгартиши атомдаги электронларнинг бир атомдан иккинчи атомга ўтиши билан юради. Масалан, Li_2O – литий оксидининг пайдо бўлиш реакциясининг тенгламасидаги оксидлантирвчи ва тикловчи реакциянинг тенгламасини тузайлик:

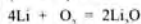
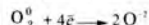


Элементларнинг:

1. Оксидланиш сонини топиш.
2. Тикловчилар – оксидланиш жараёнида электронларини берган атомлар (ионлар, молекулалар) электронлар бериш жараёни оксидланиш деб аталади.
3. Оксидлантирвчилар – тикланиш жараёнида электронни қўшиб олган атомлар (ионлар, молекулалар).
4. Кимёвий тенглама бўйича умумий берган электронларни ҳисоблаш.

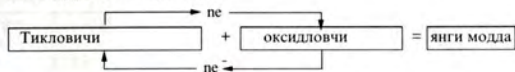


O – оксидлантирвчи (тикланади). Молекула турида куйидагидек ёзилади:



Li – тикловчи (оксидланади), O – оксидлантирвчи (тикланади).

Оксидланиш ҳар доим тикланиш билан юради ва, аксинча, тикланиш ҳар доим оксидланиш билан юради, уни қуйидаги схема билан кўрсатиш мумкин.



▲ Текшириш учун саволлар

1. Ионли боғланиш деган нима?
2. Ионли бирикмалар деб қандай бирикмани айтаман?
3. Ионли алоқанинг пайдо бўлишида металллар билан неметалллар атомларининг ўртасида қандай жараён юради?
4. Кристалл тўрча деган нима?
5. Кристалл тўрчанинг қандай турлари бар?
6. Металли кристалл тўрча деган нима? Мисол келтиринг.
7. Атомли кристалл тўрча деган нима? Мисол келтиринг.
8. Ионли кристалл тўрча деган нима? Мисол келтиринг.
9. Молекулали кристалл тўрча деган нима? Мисол келтиринг.
10. Оксидланиш даражаси деган нима?
11. Оксидланиш жараёни қандай жараён?
12. Тикланиш жараёни қандай жараён?

■ Муσταқил ишлаш учун мивқлар

1. Қуйида берилган моддаларнинг оксидланиш даражасини аниқлаш:
 - а) – фосфорнинг PH_3 , P_2O_3 , HPO_3 , Mg_3P_2
 - б) бромнинг KBr , HBrO , KBrO_3 , HBr
 - в) хромнинг CrO , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, H_2CrO_4 , Cr(OH)_3
 - г) марганецнинг MnO , KMnO_4 , MnO_2 , MnSO_4
 - д) эҳсулнинг Li_2S , H_2S , H_2SO_4 , H_2S
 - е) хлорнинг FeCl_3 , HCl , FeCl_2
 - ж) темирнинг FeO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4
 - з) ашурнинг FeSO_4 , Mg , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
2. AlF_3 (алюминийнинг фториди), K_2FeCl_4 (ишонч эҳсанати), CaO (эҳсанати) (H) хлориди), FeSO_4 (темирнинг II оксидли) бирикмаларидаги элементларнинг оксидланиш даражасини келинг.
3. Қуйида берилган реакцияларнинг мувозиратли жараён қилиши аниқлаш. Ионларнинг заряди оқинишнинг аниқлаш.



4. Қуйидаги моддаларнинг қанчалик ионли сифатига берилган оксидланиш даражасини аниқлаш:
 - а) H_2 , б) HCl , в) NH_3 , г) CaCl_2 , д) Ca , е) CaF_2

5. Қуйидаги оксидланишнинг шунданги реакцияларнинг охирига чиқариш. Элементларнинг оксидланиш даражасини қуйиб, қайси элемент оксидланиши, қайси элемент тикланиши аниқлаш.



Д.И.Менделеевнинг кимёвий элементларинг

| ДАВР- ЛАР | КАТОР- ЛАР | ЭЛЕМЕНТЛАРИНГ | | | | | |
|--------------------------------|---------------|--|---|---|---|---|--|
| | | I | II | III | IV | V | |
| I | 1 | H 1 1s ¹ 1,00797 Водород | | | | | |
| II | 2 | Li 3 2s ¹ 6,939 Литий | Be 4 2s ² 9,0122 Бериллий | B 5 2s ² 2p ¹ 10,811 Бор | C 6 2s ² 2p ² 12,01115 Углерод | N 7 2s ² 2p ³ 14,0067 Азот | |
| III | 3 | Na 11 3s ¹ 22,98976 Натрий | Mg 12 3s ² 24,312 Магний | Al 13 3s ² 3p ¹ 26,9815 Алюминий | Si 14 3s ² 3p ² 28,086 Кремний | P 15 3s ² 3p ³ 30,9738 Фосфор | |
| IV | 4 | K 19 4s ¹ 39,102 Калий | Ca 20 4s ² 40,08 Кальций | Sc 21 4s ² 3d ¹ 44,956 Скандий | Ti 22 4s ² 3d ² 47,90 Титан | V 23 4s ² 3d ³ 50,942 Ванадий | |
| | 5 | 29 Cu 3d ¹⁰ 4s ¹ 63,546 Мис | 30 Zn 3d ¹⁰ 4s ² 65,37 Рух | 31 Ga 4s ² 3d ¹⁰ 4p ¹ 69,72 Галлий | 32 Ge 4s ² 3d ¹⁰ 4p ² 72,59 Германий | 33 As 4s ² 3d ¹⁰ 4p ³ 74,9216 Мышьяк | |
| V | 6 | Rb 37 5s ¹ 85,47 Рубидий | Sr 38 5s ² 87,62 Стронций | 39 Y 4d ¹ 5s ² 88,905 Итрий | 40 Zr 4d ² 5s ² 91,22 Цирконий | 41 Nb 4d ⁴ 5s ¹ 92,906 Ниобий | |
| | 7 | 47 Ag 4d ¹⁰ 5s ¹ 107,868 Кумуш | 48 Cd 4d ¹⁰ 5s ² 112,40 Кадмий | 49 In 5s ² 5p ² 114,82 Индий | 50 Sn 5s ² 5p ² 118,69 Қалай | 51 Sb 5s ² 5p ³ 121,75 Сурьма | |
| VI | 8 | Cs 55 6s ¹ 132,905 Цезий | Ba 56 6s ² 137,34 Барий | 57 La* 5d ¹ 6s ² 138,91 Лантан | 72 Hf 4f ¹⁴ 5d ² 6s ² 178,49 Гафний | 73 Ta 4f ¹⁴ 5d ³ 6s ² 180,948 Тантал | |
| | 9 | 79 Au 5d ¹⁰ 6s ¹ 196,967 Олтин | 80 Hg 5d ¹⁰ 6s ² 200,59 Симоб | 81 Tl 6s ² 6p ¹ 204,37 Таллий | 82 Pb 6s ² 6p ² 207,19 Қурғошын | 83 Bi 6s ² 6p ³ 208,980 Висмут | |
| VII | 10 | Fr 87 7s ¹ (223) Франций | Ra 88 7s ² (226) Радий | 89 Ac** 6d ¹ 7s ² (227) Актиний | 104 Rf 5f ¹⁴ 6d ² 7s ² (261) Резерфордий | 105 Db 5f ¹⁴ 6d ³ 7s ² (262) Дубний | |
| ЮҚОРИ ОКСИДЛАР | | R ₂ O | | RO | R ₂ O ₃ | RO ₂ | R ₂ O ₅ |
| УЧМА ВОДРОДЛИ БИРИКМАЛАР | | | | | | RH ₄ | RH ₃ |
| * ЛАНТАНОИДЛАР | | 58 Ce 4f ¹ 5d ¹ 6s ² 140,12 Церий | 59 Pr 4f ² 6s ² 140,907 Прозетим | 60 Nd 4f ⁴ 6s ² 144,24 Неодим | 61 Pm 4f ⁵ 6s ² (145) Прометий | 62 Sm 4f ⁶ 6s ² 150,35 Самарий | 63 Eu 4f ⁷ 6s ² 151,96 Европий |
| ** АКТИНОИДЛАР | | 90 Th 6d ² 7s ² 232,038 Торий | 91 Pa 5f ² 7s ² (231) Протактиний | 92 U 5f ³ 7s ² 238,03 Уран | 93 Np 5f ⁴ 7s ² (237) Нептуний | 94 Pu 5f ⁶ 7s ² (242) Плутоний | 95 Am 5f ⁷ 7s ² (243) Америций |

Кислоталарнинг, асосларнинг ва тузларнинг сувда эрувчанлиги

| Анионлар | Катионлар | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|---|---|
| | H ⁺ | Li ⁺ | K ⁺ | Na ⁺ | NH ₄ ⁺ | Ba ²⁺ | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | Sr ²⁺ | Al ³⁺ | Cr ³⁺ | Fe ²⁺ | Fe ³⁺ | Ni ²⁺ | Cu ²⁺ | Mn ²⁺ | Zn ²⁺ | Ag ⁺ | Hg ²⁺ | Pb ²⁺ | Sr ²⁺ | C ⁴⁺ | | |
| OH ⁻ | | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э |
| F ⁻ | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э |
| Cl ⁻ | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э |
| Br ⁻ | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э |
| I ⁻ | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э |
| S ²⁻ | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э |
| SO ₃ ²⁻ | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э |
| SO ₄ ²⁻ | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э |
| NO ₃ ⁻ | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э |
| NO ₂ ⁻ | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э |
| PO ₄ ³⁻ | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э |
| CO ₃ ²⁻ | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э |
| CH ₃ COO ⁻ | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э |
| SiO ₃ ²⁻ | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э |

Э - эрийди
(100 г H₂O
>1 г)

Э - эрийди
(100 г H₂O
0,1дан 1 г ча)

Э - эрмайди
(100 г H₂O
<0,1 г)

- сув муҳитида
ажрайди

? - бирикма
туғрисида аниқ
маълумат йўқ

И л о в и

| Металл | Зичлик г/см ³ | Атомлаштириш энергияси кДж/моль | Эриш ҳарорати, °С | Қайнаш ҳарорати, °С | Электр ўтказувчан- лиги, Нг = 1 |
|----------|-----------------------------|---------------------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| Алюминий | 2,7 | 318,4 | 659 | 2550 | 36,1 |
| Барий | 3,8 | 195,6 | 710 | 1640 | 1,9 |
| Бериллий | 1,9 | 326,0 | 1284 | 2970 | 5,2 |
| Висмут | 9,8 | 207,1 | 271 | 1427 | 0,8 |
| Вольфрам | 19,3 | 836,0 | 3420 | 5370 | 17,5 |
| Тезмир | 7,9 | 417,5 | 1536 | 2770 | 9,8 |
| Олтин | 19,3 | 354,0 | 1063 | 2850 | 39,6 |
| Кадмий | 8,7 | 112,0 | 321 | 770 | 12,6 |
| Калий | 0,9 | 91,6 | 63 | 776 | 13,6 |
| Калсий | 1,5 | 176,4 | 850 | 1790 | 21,9 |
| Кобальт | 8,9 | 428,4 | 1495 | 2250 | 15,3 |
| Литий | 0,5 | 158,9 | 180 | 1350 | 11,2 |
| Магний | 1,7 | 147,7 | 650 | 1103 | 21,8 |
| Марганец | 7,4 | 278,8 | 1244 | 2120 | 21,8 |
| Мис | 9,0 | 339,0 | 1083 | 2880 | 56,9 |
| Натрий | 1,0 | 108,0 | 98 | 883 | 20,8 |
| Никель | 8,9 | 430,1 | 1455 | 2140 | 13,9 |
| Қалай | 7,3 | 300,9 | 232 | 2420 | 8,3 |
| Осний | 22,6 | 780 | 3030 | 5000 | 10,1 |
| Платина | 21,5 | 563,4 | 1773 | 3800 | 9,7 |
| Рений | 21,0 | 775,0 | 3180 | 5640 | 4,5 |
| Симоб | 13,6 | 61,2 | -39 | 357 | 1 |
| Рубидий | 1,5 | 82,0 | 39 | 686 | 7,7 |
| Курғошин | 11,3 | 195,0 | 327 | 1751 | 5 |

| | |
|------------------|---|
| Хурматли ўқувчи! | 5 |
| Муҳаддима | 6 |

I бўб КИМӨВИЙ ДАСТЛАБКИ ТУШУНЧАЛАР

| | |
|--|----|
| § 1. Кимё фани. Моддалар ва уларнинг хусусиятлари | 7 |
| § 2. Маҳаллий кимёвий ҳунар соҳаларининг ривожланиши | 11 |
| § 3. Молекулалар ва атомлар | 11 |
| § 4. Кимёвий элементлар, уларнинг ишоралари | 15 |
| § 5. Кимёвий элементларнинг нисбий атом массаси | 19 |
| § 6. Кимёвий элементларнинг даврий жадвали ҳақида тушунча | 20 |
| § 7. Соф моддалар ва аралашмалар | 23 |
| § 8. Реактивларни тайёрлаш ва сақлаш | 25 |
| § 9. Атом-молекуляр таълимот | 27 |
| § 10. Оддий ва мураккаб моддалар | 28 |
| § 11. Валентлик | 30 |
| § 12. Кимёвий формулалар, нисбий молекуляр масса | 33 |
| Лаборатория тажрибалари | 38 |
| № 1-амалий иш. <i>Кимё хонасида ишлаганда хавфсизлик техникасининг қондаси</i> | 39 |
| № 2-амалий иш. <i>Ифлос қайнатма тузини тозалаш</i> | 45 |

II бўб АЙТИШНИНГ ҚОУНИ

| | |
|---|----|
| § 13. Кузатиш, ҳикоялаб ёзиш | 47 |
| § 14. Эксперимент. Натижани оддидан айтиб бериш | 48 |
| § 15. Илмий фараз | 49 |

III бўб ФОРМУЛАЛАРНИНГ ҚОУНИ

| | |
|---|----|
| § 16. Модданинг миқдори-моль. Моль массаси | 51 |
| § 17. Моддалар таркибининг доимийлик қонуни | 54 |
| § 18. Моддалар массасининг сақланиш қонуни | 56 |
| § 19. Авогадро қонуни | 57 |
| § 20. Газ ҳолатидаги моддалар ўртасидаги ҳажмий нисбатлар | 60 |

IV бўб ВИМӨ - МОДДАЛАР ВА ЭЛАРНИНГ
УНГАРИШЛАРИНИНГ ҚОУНИ

| | |
|---|----|
| § 21. Физикавий, кимёвий ҳодисалар | 61 |
| § 22. Кимёвий реакциянинг пайдо бўлиши ва юриш шартлари | 63 |
| § 23. Кимёвий тенглама | 65 |
| § 24. Кимёвий реакцияларнинг хиллари | 66 |
| Лаборатория тажрибалари | 68 |

V боб. КИСЛОРОД, ОКСИДЛАР

| | |
|---|----|
| § 25. Кислороднинг умумий таърифи, табиатда таркалиши, айланиши..... | 70 |
| § 26. Кислороднинг олиниши, физикавий хусусияти..... | 71 |
| § 27. Кислороднинг кимёвий хусусияти, оксид..... | 73 |
| § 28. Кислород-оддий модда, озон, озон қатлами..... | 76 |
| § 29. Ҳаво ва унинг таркиби. Куйиш..... | 78 |
| § 30. Кимёвий реакциянинг иссиқлик эффекти, термокимёвий тенглама..... | 81 |
| § 31. Ўтин. Ўтиннинг хиллари..... | 83 |
| № 3-амалий иш. <i>Кислородни олиш ва тўплаш</i> | 85 |
| № 4-амалий иш. <i>Кислород хусусиятларидан экспериментал масалаларни ечиш</i> | 86 |

VI боб. ВОДОРОД, КИСЛОТАЛАР, ТУЗЛАР

| | |
|--|-----|
| § 32. Водород: умумий таърифи, табиатда учраши, олиниши, физикавий хусусияти..... | 87 |
| § 33. Водороднинг кимёвий хусусияти, қўлланилиши..... | 89 |
| § 34. Сув ва унинг хусусиятлари. Сувнинг таркиби, тарқалиши..... | 92 |
| § 35. Қирғиз Республикасидаги экологик муаммоларнинг ҳал қилиниши..... | 96 |
| § 36. Кислоталар..... | 96 |
| § 37. Тузлар, таркиби, аталиши..... | 99 |
| Лаборатория тажрибалари..... | 100 |
| № 5-амалий иш. <i>Миснинг (II) оксиди билан ва гугурт кислотаси ўртасидаги алмашиш реакцияси</i> | 102 |

VII боб. АНОРГАНИК БИРИКМАЛАРНИНГ АСОСҲИЙ ТУРГУМЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ЎРТАСИДА ЮРUVЧИ РЕАКЦИЈАЛАР

| | |
|---|-----|
| § 38. Оксидлар..... | 104 |
| § 39. Асослар..... | 109 |
| § 40. Кислоталар..... | 112 |
| § 41. Тузлар..... | 117 |
| § 42. Анорганик бирикмаларнинг ўртасидаги генетик боғланиш..... | 121 |
| Лаборатория тажрибаси..... | 123 |
| № 6-амалий иш. <i>Анорганик бирикмаларнинг энг муҳим туркумлари ўртасидаги генетик муносабат бўйича экспериментал масала ечиш</i> | 127 |

VIII боб. АТОМНИНГ ТУЗИЛИШИ

| | |
|--|-----|
| § 43. Элементларни дастлабки классификациялаш..... | 128 |
| § 44. Д.И. Менделеевнинг даврий жадвали ва элементларнинг даврий тизими..... | 131 |
| § 45. Атомнинг тузилиши..... | 135 |

| | |
|---|-----|
| § 46. Радиоактивлик..... | 136 |
| § 47. Атомнинг ядроси ва электрон қатламлар, уларни электронлар билан тўлдириш қондалари..... | 139 |
| § 48. Даврий қонуннинг аҳамияти..... | 142 |
| § 49. Д. И. Менделеевнинг таржимаи ҳоли ва илмий қаҳрамонлиги..... | 143 |

IX БЎБ. МЎДДАЛАРНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА КИМЎВИЙ АЛОҚАЛАР

| | |
|--|-----|
| § 50. Маъфий электрлик..... | 146 |
| § 51. Кимёвий алоқаларнинг турлар..... | 148 |
| § 52. Ковалентли алоқа ва унинг турлари..... | 150 |
| § 53. Ион, поли алоқа..... | 154 |
| § 54. Металл алоқалари..... | 155 |
| § 55. Кристалл тўрчалари..... | 158 |
| § 56. Оксидланиш даражаси..... | 159 |
| § 57. Оксидланишни тиклаш реакциялари..... | 160 |
| Илова..... | 164 |
| Мундарижа..... | 165 |

| № | Фамилияси, исми | Ўқиш тили | Китобнинг ҳолати* | |
|---|-----------------|-----------|-------------------|-----------------|
| | | | йилнинг бошида | йилнинг охирида |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

* 5 балли шкала билан китобнинг қўлданилган баҳоси

Ўқиш босилиши

С. Исмоилова, Ж. Маматқулова,
З. Женалиева, Б. Жакишова

КИМЁ
8-синф

Ўрта мактабининг 8-синфи учун дарслик

Қирғизчадан *М. Жўраев* таржимаси

Бош муҳаррири *Т. Урускулов*

Муҳаррири *Қ. Байтоқова*

Рассоми *А. Урпаев*

Компьютердик расмийлаштирувчиси *Д. Тимур*

Техника муҳаррири *Н. Эсенаманова*

Шакли 60x90 $\frac{1}{16}$. Мактаб ҳарфи. Оффсет қоғози.
Ҳажми 10,5 физ. босма тобоқ. Нусхаси 15355 дона. Заказ № УД303.

Стамбул шаҳри, Йенибосна, Ата Турк жаддеси, Гол кўчаси 1,
Имак офсет басим йайин сан. ве тижарет лтд. шти босмаси.



