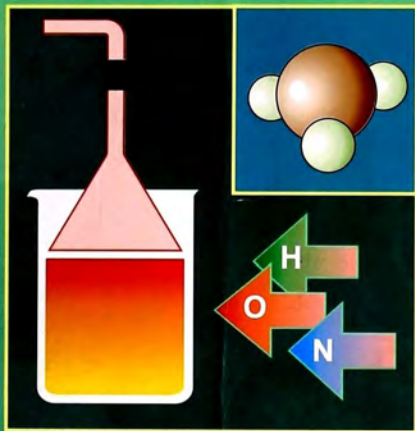


С.Б. Исмоилова, Ж.Т. Маматкулова,
З.А. Ченалиева, Б.Ш. Ҷокишова



ХИМИЯ

8



**Нишони Давлатии
Ҷумҳурии Қирғизистон**



**Парчами Давлатии
Ҷумҳурии Қирғизистон**



Суруди Милли Ҷумҳурии Қирғизистон

Сухан: Ж. Садыков, Ш. Кулуев

Оҳанг.: Н. Давлесов, К. Молдобасанов

Ак мөңгүлүү 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:

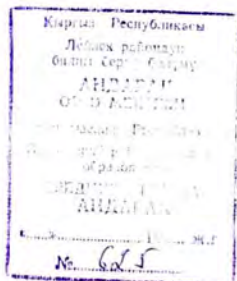
С. Исмоилова, Ж. Маматкулова,
З. Ченалиева, Б. Чокишова

ХИМИЯ

СИНФИ 8

Китоби дарсӣ барои мактабҳои таҳсилоти умумӣ

*Тавсия шудааст аз тарафи
Вазорати маориф ва илми Ҷумҳурии Қирғизистон*



УДК 373.167.1

ББК 24

X 24



Китоби дарсии мазкурро Вазорати маориф ва илми
Ҷумҳурии Қирғизистон дар чорчӯбаи лоиҳаи «Маълумоти
деҳот» бо дастгирии молиявии Бонки Ҷаҳонӣ нашр наму-
дааст.



Исмоилова С.Б. ва диг.

X 24 Химия. Синфи 8: Китоби дарсӣ барои мактабҳои таҳсилоти
умумӣ/С. Б. Исмоилова, Ж.Т. Маматқулова, З. А. Женалиева,
Б. Ш. Жакишова. – Бишкек: Билим-компьютер, 2009.–160 сах.ил.
ISBN 978-9967-426-42-9

X 4306021500-09

УДК 373.167.1

ББК 24

ISBN 978-9967-426-42-9

© Исмоилова С. Б., Ж. Маматқулова Ж.Т.,
Женалиева З. А., Б. Жакишова Б. Ш., 2009
© Билим-компьютер, 2009
© ВМвИ ЦҚ, 2009

Хонандагонӣ азиз!

Аз синфи 8 сар карда шумо ба омӯхтани фанни химия шурӯъ менамоед. Химия яке аз илмҳои шавқовари таҷрибавӣ аст.

Имрӯз дар ҳаёти худ инсон аз садҳо ҳазор моддаҳои, ки бо роҳҳои табиӣ ва сунӣ ҳосил карда шудаанд, истифода мебарад. Надонишони ҳосияти модда ва истифодаи подурусти онҳо метавонад на танҳо ба табиат, балки ба инсоният низ зарари калон расонад. Бинобар он, моддаҳои, ки дар ҳаёти ҳамаҷуз тез-тез истифода мешаванд, донишамон зарур аст, аммо барои онҳо дуруст муомила карда тавоништан шумо бояд дониши намунавӣ дошта бошед. Бинобар ин, донишони химия барои ҳамаи касбҳои зарур аст. Рӯз то рӯз арзиши донишҳои химиявӣ баланд мешаванд, чунки инсон дар ҳаёти ҳамаҷузаш бештар моддаҳои навро истифода менамояд.

Китоби дарсии мазкур дар асоси барномаҳои намунавӣ таҳия шудааст. Барои азхудкунии ҳаҷми зарурии фанни химия бояд дар хонанда ҷаҳонбинии илмӣ, муносибати ҷиддӣ нисбати одамон ва табиатро ташаккул диҳем.

Пештар шумо силсилаи фанҳои табиӣ: табиатшиносӣ, физика, биология, ҷуғрофияро омӯхта будед. Акнун фанни химияро омӯхта, шумо имконият пайдо менамоед, ки ин фанҳоро чуқуртар омӯzed.

Барои осон намудани азхудкунии маводи таълимӣ супоришҳо дар шакли нақша ва ҷадвал дода шудаанд ба шумо барои муқоиса намудани, азбаркунии маҳият дода мешаванд. Ин ба ташаккули маҳорати фарқ кардани супориши ҳамин намуд аз дигарҳо мусоидат менамояд. Дар охири ҳар боб супоришҳои таҷрибавии мувофиқ барои азхудкунии донишҳои ғирифташуда ва истифодабарии онҳо дар амалия дода шудаанд. Қори амалиро иҷро намуда, шумо қор карданро бо асбобҳои ва таҷҳизот, маводи химиявӣ ёд ғирифта малакаи мушоҳидакунӣ, ҷамъоварӣ ва қорқарди ахборот, ҷамъбасти натиҷаҳои пайдо менамоед.

Агар шумо ба ҳамаи саволҳои баъди хотимаи қисматҳо овардашуда ҷавоб дода тавонед, муайян намоед, ки моддаи ҳосил шуда мансуби қадом синф аст, ҳосиятҳои онро тавсиф диҳед, он гоҳ шумо мундариҷаи маводи таълимиро аз худ кардаед. Ба шумо дар омӯхтани фанни химия барор ме-ҳоҳем.

Сарсухан

Китоби мазкур барои хонандагони синфҳои 8-и мактабҳои таҳсилоти умумӣ муқаррар шудааст. Мақсади асосии китоб дар он аст, ки :

а) Хонандагон табиатро дарк намоянд ва қонунҳои асосии онро дуруст фаҳманд;

б) Дар олами қонунҳо ва ҳодисаҳои табиат мавқеи худро муайян карда тавонанд;

в) Донишҳои ғирифташударо дар амалия истифода намоянд.

Аз сабаби он ки химия илмест, ки моддаҳоро дар сатҳи атомӣ-молекулавӣ меомӯзад, ба он шинос намудани хонандагон мушқил аст. Химия фанни шавқовар ва мураккаб аст. Бо мақсади осон намудани азҳудкунии маводи таълимӣ, мавзӯҳои ҳар боб (таркиб, хосиятҳои физикавӣ ва химиявӣ, паҳншавӣ дар табиат ва истифодабарии модда) дар шакли ҷадвалҳо дода шудаанд. Ба муаллимон дар намуни тартибнок гузаштани мавзӯи дарсҳо дода шудаанд, аммо раванди гузаштани реаксияҳои химиявӣ дар намуни нақша оварда шудааст. Дар охири ҳар қисмат саволҳо ва супоришҳо барои санҷидани дониши хонандагон оварда шудаанд:

а) «Саволҳо барои санҷидани дониш » рӯйхати саволҳо мебошад, ки ба онҳо хонандагоне ҷавоб медиҳанд, ки мундариҷани маводи таълимиро аз худ намудаанд ва мазмуни онро нақл карда метавонанд.

б) «Машқҳо барои кори мустақилона» рӯйхати саволҳо барои таҳлил аст. Ба онҳо он хонандагоне ҷавоб дода метавонанд, ки маънои мундариҷани маводи таълимиро мефаҳманд ва қобилияти таҳлилкунии онро доранд.

в) Дар аввали баъзе мавзӯҳо «Саволҳои муҳим» дода шудаанд, ки барои бедор намудани фаъолнокии хонандагон ва пурзӯркунии муҳити ҳамкории байни хонанда ва муаллим заруранд.

Барои мустаҳкамкунии дониши хонандагон дар китоб масъалаҳо бо ҳаллашон, инчунин масъалаҳо барои ҳалли мустақилона, дода шудаанд.

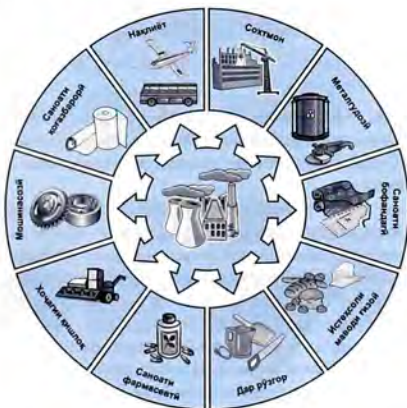
Ҳалли масъала – ин санҷиши дониши ҳеш ва кори мустақилонае мебошад, ки дар қадом сатҳ будани дониши хонандагон ва имконияти дар амалия истифодабарии онро муайян менамояд.

Ҳалли масъалаҳо ба мустаҳкамшавии алоқаҳои байни фаннӣ, дар хонандагон инкишоф додани тафаккур ва шавқ ба фанни химия мусоидат менамояд.

МАҲҲУМҲОИ ХИМИЯВИИ ИБТИДОИ

§ 1. Фанни химия. Моддаҳо ва хосияти онҳо

Дар асри XVII олими бузурги рус М. В. Ломоносов гуфта буд «Химия дасти худро барои фаъолияти инсоният васеъ кушодааст. Ба кучое нигоҳ накунем, дар хама ҷо истифодаи онро мебинем». Ин ибора комилан ҳақиқат шуд. Метавонем дар он калимаи «васеъ»-ро бо калимаи «ҳама ҷо» иваз намоем. Тамаддуни муосирро бе химия тасаввур намудан мумкин нест, зеро дастовардҳои онро дар соҳаи дилхоҳи ҳаёт дидан мумкин аст. Масалан, илми химия дар истехсоли маводҳои ғизой, сохтмон, дар кофтубови канданиҳои фойданок, парвоз ба кайҳон, дар вақти ғута хӯрдан ба чуқуриҳои уқёнус, ҳосилкунии моддаҳои нави дар табиат мавҷуд набуда ва ғайра истифода мешавад. Дар расми 1 моддаҳо ва маҳсулоте нишон дода шудаанд, ки дар соҳаҳои гуногуни саноат истехсол шуда, хосилшавиашон дар асоси дастовардҳои химия амалӣ шудаанд.



Расми 1. Соҳаҳои истифодабарандаи маҳсулоти истехсолоти химиявӣ.

Химия — илм оид ба моддаҳо, хосияти онҳо ва мубаддалшавии онҳо мебошад.

Кушиш менамоем мубаддалшавии моддаҳои химиявиро нишон диҳем. Омехтаи хокаҳои сулфур ва оҳанро тайёр менамоем. Агар ба ин омехта бо оҳанрабо таъсир намоем, бо осонӣ оҳанро аз сулфур ҷудо намудан мумкин аст, зеро оҳан хосияти ба оҳанрабо ҷазб шуданро дорад. Аз ин бармеояд, ки оҳан ба оҳанрабо ҷазб мешаваду сулфур не. Агар омехтаро ба найчашиша андохта онро гарм кунем, омехта ғудохта шуда, рангашро дигар мекунад. Пас аз хунук шудан моддаро аз найчашиша гирифта онро майда менамоем. Агар ба моддаи ҳосилшуда бо оҳанрабо таъсир намоем, он ба оҳанрабо кашида намешавад. Ҳамин тавр, дар омехтаи ҳосилшуда хокаи оҳан нест. Чӣ ҳодиса рӯй дод? Барои гузаронидани таҷриба мо омехтаи оҳан ва сулфурро гирифтём, дар натиҷа сулфиди оҳан ҳосил шуд. Моддаи нав ба вучуд омад. Хосияти сулфиди оҳан ба хосияти оҳан ва сулфур монанд нест.

Мубодилашавии як модда ба моддаи дигар **реаксияи химиявӣ** (ва ё **ҳодисаи химиявӣ**) номида мешавад.

Дар табиат, дар муҳити атрофи мо, дар организми инсон доимо реаксияҳои химиявӣ мегузаранд. Ҳамаи организмҳои зинда дар рӯйи Замин аз ҳисоби реаксияҳои химиявӣ вучуд доранд. Аз фанни табиатшиносӣ ба шумо маълум аст, ки дар растаниҳо гази карбонат ва об ба моддаҳои органикӣ мубаддал шуда, оксиген хориҷ мешавад. Дар раванди нафаскашӣ, баръакс, бо иштироки оксиген моддаҳои органикӣ гази карбонатро хориҷ мекунад.

Химия яке аз илмҳои табиатшиносӣ буда, моддаҳо ва мубаддалшавии онҳоро меомӯзад.

Худи табиат, яъне тамоми олам ва шаклҳои гуногуни он, мавзӯи омӯзиши табиатшиносӣанд. Бинобар он, химия ба илмҳои табиатшиносӣ мансуб аст. Вай бо физика, биология, геология ва дигар илмҳои оид ба табиат алоқаи зич дорад.

Вазифаҳои асосии химия ҳосилкунии моддаҳои хосияташон пешакӣ муайян, сермаҳсулкунии истеҳсолот, бунёди технологияҳои бепартов ва истифодабарии энергияи мубаддалшавиҳои химиявӣ мебошанд.

Моддаҳо ва хосияти онҳо. Химия бо илми физика алоқаи зич дорад. «Ин ду илм ҳамҷунони алоқаи зич доранд, ки бе якдигар мавҷуд буда наметавонанд» – навишта буд М. В. Ломоносов

Илми физика на танҳо модда, балки ҳисмро ҳам меомӯзад, химия бошад: таркиб, сохт, хосияти моддаҳо ва мубаддалшавии онҳоро меомӯзад.

Бо кадом хосиятҳо моддаро аз ҳисм фарқ бояд намуд?

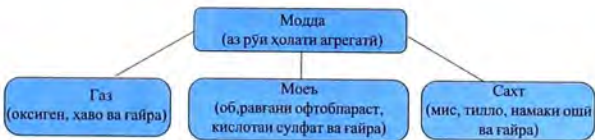
Модда шакл надорад, аммо ҳисм(чиз) шакли муайян дорад. Масалан, мис моддае мебошад, ки шакл надорад, лекин аз он маснуоти шаклҳои

гуногун: танга (шакли гирд), мех (шакли дароз), дастпона (шакли давра) ва ғайра тайёр намудан мумкин аст. Ҳамин тавр ҷисм аз моддаҳо иборат аст. Масалан, об – модда, қатраҳои об – ҷисм, қанд – модда, лундаҳои қанд-ҷисм, оҳан – модда, меҳи оҳанин – ҷисм мебошанд.

Модда шакли материя буда, дар ҳолати оромӣ массаи муайян дошта, новобаста аз шуури мо вуҷуд дорад ва бо узвҳои ҳиссиётини мо эҳсос мешаванд.

Ҳамин тавр, **ҳосияти моддаҳо** гуфта, аломатҳои моддаро меноманд, ки онҳоро аз якдигар фарқ мекунанд.

Дар замони ҳозира зиёда аз 50 млн моддаҳои органикӣ ва 0,5 млн моддаҳои ғайриорганикӣ маълуманд. Моддаҳо, вобаста аз ҳосияташон ба мақсадҳои гуногун истифода мешаванд. Масалан, ҷӯб, металл шаффоф нестанд, бинобар ин аз онҳо оинаи тиреза тайёр намеkunанд ва ғайра.



Бо нақшаи зерин хосияти физикии моддаҳоро мушоҳида менамоем.

| № | Хосияти хос | Алюминий | Сулфур |
|---|----------------------------------|-----------------------------------|--|
| 1 | Баркгузаронӣ | + | - |
| 2 | Гармигузаронӣ | + | - |
| 3 | Чилои металлӣ | чило дорад | чило надорад |
| 4 | Зичӣ ($г/см^3$) | 2,7 $г/см^3$ | 2,07 $г/см^3$ сулфури ромбӣ; 1,96 $г/см^3$ сулфури моноклинӣ. |
| 5 | Ҳарорати ҷушиш ($^{\circ}C$) | 2 550 $^{\circ}C$ | 444,6 $^{\circ}C$ |
| 6 | Ҳарорати гудозиш ($^{\circ}C$) | 660 $^{\circ}C$ | 112,8 $^{\circ}C$ |
| 7 | Ранг | ранги нуқраи сафед | зард |
| 8 | Ёзандагӣ | меёзад (кат мешавад) | зудшикан |
| 9 | Ҳалшавандагӣ дар об | ҳал намешавад, ба поён меравад | ба рӯйи об мебарояд |

Оё металлҳои саҳтро ба ҳолати моеъ гузаронидан мумкин аст? Мисол оред.

▲ Саволҳо барои санҷиши дониш

1. Модда чист?
2. Байни модда ва ҷисм чӣ фарқ ҳаст? Мисол оред.
3. Кадом хосиятҳои моддаҳоро шумо медонед?
4. Химия чиро меомӯзад?
5. Дар натиҷаи реаксияҳои химиявӣ кадом тағйиротро мушоҳида намудан мумкин аст?
6. Кадом мисоли реаксияҳои химиявиро номбар карда метавонед:
а) дар табиат; б) дар истеҳсолот; в) дар ҳаёти ҳаррӯза?

■ Машқҳо барои корҳои мустақилона

1. Кадоме аз моддаҳои доданида дар табиат дучор мешаванд, кадомашон бо роҳи сунъӣ ҳосил мешаванд? а) шиша; б) бетон; в) намаки ошӣ; г) капрон; д) алюминий; е) газҳои табиӣ; ё) пӯлод; ё) пластмасса; ж) ҷӯян.

2. 5-6 мисоли моддаҳоро номбар намоед, ки дар натиҷаи реаксияи химиявӣ бо роҳи синтезкуӣ ҳосил мешаванд. Дар кучо онҳо истифода мешаванд?

3. Шумо чӣ ақида доред, барои касбҳои зерин кадом донишҳои химиявӣ зарур аст: а) барои аграрном; б) барои металлгудоз; в) барои сохтмончи; г) барои табиб; д) барои конструкторони киштиҳои кайҳонӣ; е) барои мошинсозон; ё) барои ошпаз; ё) барои боғбон?

§ 2. Инкишофи саноати химияи маҳаллӣ

Вазифаи асосии бунёди устувори базаи молдӣ-техникии давлати дилхоҳ инкишофи ҳаматарафаи истеҳсолоти химиявӣ мебошад. Химиякунонии хоҷагии халқ самти асосии инкишофи техникиӣ ва иқтисодии кишвар аст.

Химиякунонии хоҷагии халқ гуфта, инкишоф ва нумӯи саноати химияро дар асоси инкишофи илми химия, истифодан маҳсулоти он дар дигар соҳаҳои истеҳсолот меноманд.

Дар замони ҳозира дар назди саноати химия масъалаи муҳим масъалаи ашёи хом, истифодаи сарфакорона ва дурусти он меистад. Ҳалли самаранокӣ ин масъала, аз як тараф аз нумӯи баланди ҳаҷми маҳсулоти истеҳсолшаванда дар саноат, аз тарафи дигар бо камшавии захираҳои бойиғариҳои табиӣ вобаста аст. Дар кишвари мо захираҳои бузурги ашёи минералӣ, ки асоси истеҳсолоти химиявиро ташкил медиҳад, мавҷуданд, ки саноати истихроҷи маъдан аз худ менамояд.

Дар технологияи химиявӣ маъданҳои минералӣ ба канданиҳои маъдандор, гайримаъданиӣ ва сузанда ҷудо мешаванд. Дар асоси ашёи хоми маҳаллӣ бисёр истеҳсолот бунёд шудаанд. Дар ҷадвал доир ба асоситарин саноати химияи маҳаллӣ маълумот оварда шудааст.

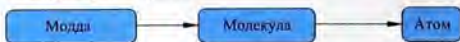
| № | Номгуӣи саноати химия | Ашёи хоми истифодашаванда | Маҳсулоти истеҳсолшаванда |
|---|---|---------------------------|--|
| 1 | Комбинати сурман Қадамҷай | Концентрати оксиди сурма | Сурман тамғаи СУ-000, 3-сулфит 5-сулфити сурман сифаташ олий |
| 2 | Комбинати симоби Айдаркен | Киновар | Симоб |
| 3 | Комбинати истихроҷи маъдани Қирғизистон | Ашёи маъдани нодирзамин | Маҳлулҳои селен, кадмӣ, силитсий, лавҳачаҳо |
| 4 | Заводи сементи Кант | Оксидҳо, оҳаксанг, рег | Семент |
| 5 | Заводҳои шишабарории Тоҷик ва Бишкек | Оҳаксанг, сода, гилҳо | Шишаи бинокорӣ, шиша, ашёи сафолӣ |

§ 3. Малекулаҳо ва атомҳо

Мафҳуми атомро олими юнонӣ Демокрит пешниҳод намуд. Аз забони юнонӣ «атом» ҳамчун «тақсимнашаванда» тарҷума мешавад. Бо ақидаи

Демокрит моддаҳои моро ихота намуда аз атомҳо ташкил ёфтаанд. Ин заррачаҳои хурди диданашаванда доимо дар ҳаракатанд. Бинобар он зангзанин оҳан, пӯсидани барғҳо, турш шудани шир – ҳамаи инҳо реаксияҳои химиявӣ буда, дар табиат бефосила мегузаранд.

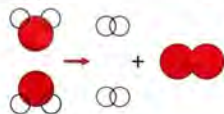
Олими рус М. В. Ломоносов назарияро оид ба молекулаҳою атомҳо пешниҳод намуд. Вай чунин мегуфт, ки моддаҳо дар табиат аз молекулаҳо иборат буда, ба таркиби молекулаҳо атомҳо дохиланд. Иро бо мисоли зерин маънидод намудан мумкин:



| № | Модда | Молекула | Чандто ва кадом атомҳо |
|---|---------------|-------------------------------|--|
| 1 | Ғазӣ ҳидроген | Аз як молекулаи ҳидроген | Аз ду атоми ҳидроген |
| 2 | Ғазӣ оксиген | Аз як молекулаи оксиген | Аз ду атоми оксиген |
| 3 | Об | Аз як молекулаи об | Аз ду атоми ҳидроген ва як атоми оксиген |
| 4 | Ғазӣ карбонат | Аз як молекулаи ғазӣ карбонат | Аз як атоми карбон ва ду атоми оксиген |

Оё бо роҳи таҷрибавӣ аз атомҳо иборат будани молекулаҳо ро исбот намудан мумкин аст? Масалан, раванди тақсимшавии обро дида мебароем.

1. Молекулаҳои об аз ду атоми ҳидроген ва як атоми оксиген иборатанд.



(расми 2)

Вақте ки аз байни об ҷараёни барқ мегузаронем, молекулаҳои об ба атомҳои оксиген ва ҳидроген тақсим мешаванд. Пас атомҳо ҷуфт мешаванд ва аз ду молекулаи об, як молекулаи оксиген аз ду атоми оксиген иборат буда ва ду молекулаи ҳидроген дуатома ба вуҷуд меоянд (расми 2).

2. Раванди тақсимшавии обро бо роҳи таҷрибавӣ тасдиқ менамоем:

Агар ҳангоми аз байни об ҷараёни барқи доимӣ гузаронидан, ба найчашишаи якуми зарф, ки ғаз ҷамъ шудааст шамъи ғиронро наздик намоем, шумӯлаи шамъ фурузонтар мешавад (расми 3). Ин ғаз – **оксиген** аст, ки ба сӯхтан ёрӣ мерасонад.

Аммо дар найчашишаи дуюми зарф ду маротиба зиёдтар ғаз ҷамъ шудааст. Агар ба ин ғаз шамъи сӯхтаистодаро наздик кунем, худӣ ғазӣ ҷамъшуда месӯзад. Ин ғаз – **ҳидроген** аст.

Молекула заррачаи хурдтарини модда мебошад. Таркиб ва хосияти химиявии молекула бо хосияти химиявии моддаи мазкур яхела мебошад. Молекулаҳо, яъне заррачаҳо, ки химиявӣ тақсим мешаванд, дар вақти ҷаҳзияҳои химиявӣ тақсим мешаванд.

Атом заррачаи хурдтарини аз ҷиҳати химиявӣ тақсимнашавандаи модда мебошад.

Моддаҳои сохти молекулавӣ ва ғайримолекулавӣ дошта.

Баъзе заррачаҳои модда (молекулаҳо, атомҳо) дар ҳолати сохти сохтеро ҳосил мекунамд, ки панҷараро тасвир менамоянд. Ҷойгиршавии заррачаҳои модда бо тартиби муайян **панҷараи кристаллӣ** номида мешавад.

Масалан, панҷараи кристаллии об.

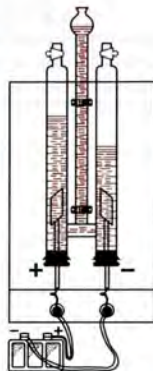


а)



б)

Расми 4. Кристаллҳои а) барфас; б) сохти кристаллии об.



Расми 3. Асбоби бо ҷараёни барқ тақсимкунии об (таҷзия).



Расми 5. Кристалли сулфиди оҳан. 1-атомҳои сулфур; 2- атомҳои оҳан.

Агар молекулаҳо дар ғиреҳҳои панҷараи кристаллӣ ҷойгир шуда бошанд, он гоҳ моддаро **моддаҳои сохти молекулавӣ** дошта меноманд.

Масалан, об, гази карбонат.

Агар дар ғиреҳҳои панҷараи кристаллӣ атомҳо ҷойгир шуда бошанд, моддаро моддаҳои сохти атомӣ дошта меноманд.

Масалан, S, Fe, FeS.

Барои ғудохтани моддаҳои кристаллӣ, панҷараи кристаллиро вайрон намудан лозим аст. Маълум шуд, ки алоқаи байни молекулаҳои панҷараи кристаллӣ, нисбати алоқаи байни атомҳо сустар аст. Бинобар ин, аксаран ҳарорати ғудозиши моддаҳои сохти молекулавӣ дошта, аз ҳарорати ғудозиши моддаҳои сохти ғайримолекулавӣ дошта паст мебошад.

Аз рӯйи хосиятҳои физикавии модда сохти онро (молекулавӣ ё ғайри-молекулавӣ) пешаки муайян намудан мумкин аст. Дар шароити муқаррарӣ моддаҳои сохти молекулавӣ газ (оксиген, ҳидроген, нитроген, хлор ва ғайра), моеъ (об, спирт, эфир ва ғайра) ё моддаҳои сахти зудғудоз, масалан, фосфори сафед – 44°C мебошанд.

▲ Саволҳо барои санҷиши дониш

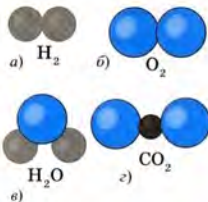
1. Атом чист? Кадом атомҳоро шумо медонед?
2. Молекула чист? Кадом молекулаҳоро шумо медонед?
3. Мафҳуми «атом» ва «молекула» бо ҷи фарқ мекунад?
4. Таълимот оид ба молекулаҳо ҳодисаҳои физикиро ҷи тавр маънидор мекунад? Мисолҳо оред.
5. Чаро дар вақти шарҳ додани мубаддалшавиҳои химиявӣ на танҳо аз мафҳуми «молекула», балки аз мафҳуми «атом» ҳам истифода мебаранд?
6. Ба моддаҳои сохти молекулавӣ ва ғайримолекулавӣ дошта мисолҳо оред. Ҷи тавр бо хосиятҳои онҳо ин моддаҳо фарқ мекунад.

■ Машқҳо барои корҳои мустақилона

1. Калимаҳои «атом» ва «молекула»-ро дар ҷойҳои худашон гузored:
 - а) ... гази карбонат аз ... карбон ва ... оксиген иборат аст.
 - б) ... об аз ... ҳидроген ва ... оксиген иборат аст.
 - в) ... ҳидрогенсулфид аз ... сулфур ва ... ҳидроген иборат аст.
 - г) ... кислотаи сулфат аз ... ҳидроген, ... сулфур ва ... оксиген иборат аст.
2. а) Модда аз молекулаҳо иборат аст;
 - б) Шумо кадом атомҳоро аз фанни химия ва физика медонед? Мисолҳо оред, ки таърифи аз атомҳо таркиб ёфтани молекулаҳоро тасдиқ менамоянд.
3. Агар намаки ошӣ ва шакарро ҷудо-ҷудо дар косачаи чинӣ майда намоем, ин моддаҳо бо намуди тоҳиришон монанд мешаванд. Таъми онҳоро начашнда, аз рӯйи кадом хосиятҳои онҳо аз ҳамдигар фарқ намудан мумкин аст?

§4. Элементиҳои химиявӣ ва аломати онҳо

Элементиҳои химиявӣ. Мо муайян намудем, ки модда аз атомҳо таркиб ёфтааст. Дар расми 5 мисоли молекулаҳои баъзе моддаҳо оварда шудаанд. Молекулаи ҳидроген аз ду атоми ҳидроген (а) иборат аст, молекулаи оксиген аз ду атоми оксиген иборат аст (б). Молекулаҳои об (в) ва молекулаи гази карбонат (з) аз 3 атом таркиб ёфтаанд: молекулаи об аз ду атоми ҳидроген ва як атоми оксиген, молекулаи гази карбонат аз як атоми карбон ва ду атомҳои оксиген таркиб ёфтаанд.



Расми 6. Намунаи молекулаҳо.

Атомҳои хидроген, оксиген ва карбон – атомҳои намудҳои гуногунонд.

Намуди атомҳои муайян – элементҳои химиявӣ номиди мешаванд.

Дар замони муосир 114 намуди гуногуни атомҳо маълуманд. 110 элементи химиявие, ки аломатҳои муайян шудаанд дар ҷадвал ҷойгир шудаанд. Боқимонда элементҳои фарзиявӣ мебошанд.

Забони химиявӣ. Вақте сухан онд ба элементҳои химиявӣ меравад, забони химиявии махсус зарур аст. қисмҳои таркибии ҷумлаи забони тоҷикӣ бо қисмҳои таркибии моддаҳои химиявӣ муқоиса менамоем.



Чӣ тавре дар нақша нишон дода шудааст, мо бо шумо аломатҳои химиявиро меомӯзем, пас дар асоси онҳо тартиб додани формулаҳои химиявиро ёд мегирем, ниҳоят ба тартиб додани муодилаи реаксияҳои химиявӣ шурӯъ мекунем.

Аломати химиявӣ. Дар давраи кимиёгарон олимони моддаҳо бо воситаи аломатҳои геометрии гуногун ишора менамуданд.

Далтон солҳои 1808–1810 дар химия мафҳуми элементро, ҳамчун нави муайяни атом, ворид намуда, тақлиф намуд, ки бо аломатҳо на моддаҳо, балки атомҳои таркибии модда ишора гарданд.

Бо пешниҳоди химикдони шведӣ Й. Берселиус аз соли 1814 элементҳои химиявиро бо ҳарфи аввал ё ҳарфи аввал ва яке аз ҳарфҳои минбаъдаи номи латинии он ишора менамоянд.

Ҳидроген: бо латини Hydrogenium; бо ҳарфи H ишора мешавад.

Оксиген: бо латини Oxygenium; бо ҳарфи O ишора мешавад.

Симоб: бо латини Hydrargyrum; бо ҳарфи Hg ишора мешавад.

Ҷадвале, ки дар он аломати элементҳои химиявӣ дохил карда шудаанд, ифодаи қонуни даврии аз ҷониби олими бузурги рус Д.И. Менделеев кашф шуда мебошад. Шумо бо ин қонун дертар ошно мешавед. Ҳозир ҷадвалро бо мақсади шинос шудан бо элементҳои химиявӣ истифода намуда метавонед. Дар поён ном, аломати химиявӣ, массаи атоми нисбии баъзе элементҳо оварда шудаанд.

СИСТЕМАИ ДАВРИИҶОИ

| | | | | |
|-------|--|--|-----|--|
| Давро | Гуруҳи 1 | | 2 | |
| | 1a | | IIa | |
| 1 | 1 1,00797 H 1s ¹ Ҳидроген Hydrogenium | | | |
| 2 | 3 6,941 Li 2s ¹ Литий Lithium | 4 9,0122 Be 2s ² Бериллий Beryllium | | |
| 3 | 11 22,9898 Na 3s ¹ Натрий Natrium | 12 24,305 Mg 3s ² Магний Magnesium | | |
| 4 | 19 39,098 K 4s ¹ Калий Kalium | 20 40,08 Ca 4s ² Кальсий Calcium | | |
| 5 | 37 85,467 Rb 5s ¹ Рубидий Rubidium | 38 87,62 Sr 5s ² Стронций Strontium | | |
| 6 | 55 132,905 Cs 6s ¹ Сезий Cesium | 56 137,34 Ba 6s ² Барий Barium | | |
| 7 | 87 [223] Fr* 7s ¹ Франсий Francium | 88 [226] Ra 7s ² Радий Radium | | |

79 196,967
Au
4f¹⁴5d¹⁰6s¹
Тилло
Aurum

Рақами тартибӣ. Массаи атоми нисбӣ
Аломат
Конфигуратсияи электронӣ
Номи элемент
Номи лотинӣ

| | | | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|--|--|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | IIIb | IVb | Vb | VIb | VIIb | VIII | VIII |
| 4 | 21 44,956 Sc 3d ¹ 4s ² Скандий Scandium | 22 47,867 Ti 3d ² 4s ² Титан Titanium | 23 50,942 V 3d ³ 4s ² Ванадий Vanadium | 24 51,996 Cr 3d ⁵ 4s ¹ Хром Chromium | 25 54,938 Mn 3d ⁵ 4s ² Манган Manganium | 26 55,847 Fe 3d ⁶ 4s ² Оҳан Ferrum | 27 58,933 Co 3d ⁷ 4s ² Кобальт Cobaltum |
| 5 | 39 88,905 Y 4d ¹ 5s ² Итрий Yttrium | 40 91,224 Zr 4d ² 5s ² Зирконий Zirconium | 41 92,906 Nb 4d ⁴ 5s ¹ Ниобий Niobium | 42 95,94 Mo 4d ⁵ 5s ¹ Молибден Molybdenium | 43 [99] Tc* 4d ⁵ 5s ² Технеций Technetium | 44 [101,07] Ru 4d ⁷ 5s ¹ Рутений Ruthenium | 45 [100,9] Rh 4d ⁸ 5s ¹ Рейтений Rhenium |
| 6 | 57 138,905 La 5d ¹ 6s ² Лантан Lanthanum | 72 178,49 Hf 4f ¹⁴ 5d ² 6s ² Гафний Gafnium | 73 180,948 Ta 4f ¹⁴ 5d ³ 6s ² Тантал Tantalum | 74 183,85 W 4f ¹⁴ 5d ⁴ 6s ² Вольфрам Wolframium | 75 186,2 Re 4f ¹⁴ 5d ⁵ 6s ² Рений Rhenium | 76 190,2 Os 4f ¹⁴ 5d ⁶ 6s ² Осий Osmium | 77 194,2 Ir 4f ¹⁴ 5d ⁷ 6s ² Иридий Iridium |
| 7 | 89 [227] Ac* 6d ¹ 7s ² Актиний Actinium | 104 [261] Rf* 5f ¹⁴ 6d ² 7s ² Резерфордий Rutherfordium | 105 [262] Db 5f ¹⁴ 6d ³ 7s ² Дубний Dubnium | 106 [263] Sg 5f ¹⁴ 6d ⁴ 7s ² Сяборгий Seaborgium | 107 [264] Bh 5f ¹⁴ 6d ⁵ 7s ² Борий Bohrium | 108 [265] Hs* 5f ¹⁴ 6d ⁶ 7s ² Хассий Hassium | 109 [266] Mt* 5f ¹⁴ 6d ⁷ 7s ² Мейтнерий Meitnerium |

Элемент дорон изотопи доимӣ нест. Дар кавсҳо кимати ададӣ, ки дар айни ҳол мавҷуд аст, дода шудааст.

| | | | | | |
|--|---|---|--|--|--|
| 58 140,12 Ce 4f ¹ 5d ¹ 6s ² Сезий Cesium | 59 140,907 Pr 4f ³ 5d ⁰ 6s ² Прозеодим Praeseodymium | 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 ¹⁴ 6d ² 7s ² Торий Thorium | 91 [231] Pa* 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² Протактиний Protactinium | 92 238,03 U* 4f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² Уран Uranium | 93 [237] Np* 5f ⁶ 6d ¹ 7s ² Непуний Neptunium | 94 [239] Pu* 5f ⁶ 6d ¹ 7s ² Плутоний Plutonium | 95 A 5f ⁶ 6d ¹ 7s ² Америций Americium |

КАТОРИ ФАҶОЛИ МЕТАЛҶО

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

ХИМИЯВИИ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВ



- s - элементҳо
- p - элементҳо
- d - элементҳо
- f - элементҳо

| |
|------------------------------------|
| 18 |
| 0 |
| 2 4,0026 |
| He |
| 1s ² Хелий Helium |

| 13 | | 14 | | 15 | | 16 | | 17 | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|--|--|--|--|--|--|
| III a | | IV a | | V a | | VI a | | VII a | | | | | | | | | |
| 5 10,811 | | 6 12,011 | | 7 14,0067 | | 8 15,9994 | | 9 18,9984 | | 10 20,2797 | | | | | | | |
| 2s ² 2p ¹ B Бор Borium | | 2s ² 2p ² C Карбон Carbonium | | 2s ² 2p ³ N Нитроген Nitrogenium | | 2s ² 2p ⁴ O Оксиген Oxygenium | | 2s ² 2p ⁵ F Фтор Fluorium | | 2s ² 2p ⁶ Ne Неон Neon | | | | | | | |
| 13 26,9815 | | 14 28,086 | | 15 30,9738 | | 16 32,064 | | 17 35,453 | | 18 39,948 | | | | | | | |
| 3s ² 3p ¹ Al Алюминий Aluminium | | 3s ² 3p ² Si Силиций Silicium | | 3s ² 3p ³ P Фосфор Phosphorus | | 3s ² 3p ⁴ S Сульфур Sulfur | | 3s ² 3p ⁵ Cl Хлор Chlorium | | 3s ² 3p ⁶ Ar Аргон Argon | | | | | | | |
| 8 58,70 | | 29 63,546 | | 30 65,37 | | 31 69,72 | | 32 72,59 | | 33 74,9216 | | 34 78,96 | | 35 79,904 | | 36 83,80 | |
| 4s ² Ni Никел Niccolum | | 3d ¹⁰ 4s ¹ Cu Мис Cuprum | | 3d ¹⁰ 4s ² Zn Цинк Zincum | | 3d ¹⁰ 4s ² 4p ¹ Ga Галлий Gallium | | 3d ¹⁰ 4s ² 4p ² Ge Германий Germanium | | 3d ¹⁰ 4s ² 4p ³ As Арсен Arsenicum | | 3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁴ Se Селен Selenium | | 3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁵ Br Бром Bromium | | 4s ² 4p ⁶ Kr Криптон Krypton | |
| 46 106,4 | | 47 107,868 | | 48 112,40 | | 49 114,82 | | 50 118,69 | | 51 121,75 | | 52 127,60 | | 53 126,9044 | | 54 131,29 | |
| 4d ¹⁰ 5s ¹ Pd Палладий Palladium | | 4d ¹⁰ 5s ¹ Ag Сребро Argentum | | 4d ¹⁰ 5s ² Cd Кадмий Cadmium | | 4d ¹⁰ 5s ² 5p ¹ In Индий Indium | | 4d ¹⁰ 5s ² 5p ² Sn Кассий Stannum | | 4d ¹⁰ 5s ² 5p ³ Sb Сурма Stibium | | 4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁴ Te Теллур Tellurium | | 4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁵ I Йод Iodium | | 5s ² 5p ⁶ Xe Ксенон Xenon | |
| 78 195,09 | | 79 196,967 | | 80 200,59 | | 81 204,37 | | 82 207,19 | | 83 208,980 | | 84 [210] | | 85 [210] | | 86 [222] | |
| 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ Pt Платина Platinum | | 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ¹ Au Титазо Aurum | | 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² Hg Смолоб Hydrargyrum | | 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ¹ Tl Таллий Tallium | | 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ² Pb Сурб Plumbum | | 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ³ Bi Висмут Bismuthum | | 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁴ Po* Полоний Polonium | | 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁵ At* Актар Astatium | | 6s ² 6p ⁶ Rn* Радон Radon | |

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| 0 [271] | 111 [] | 112 [277] | 113 [] | 114 [289] |
| 7s ² Ds* Дарсений Dnshtadium | 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ¹ Uuu* Уунуний Ununium | 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² Uub* Уунубий Unubium | 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² 7p ¹ Unt* Уунунтрий Ununtrium | 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² 7p ² Unq* Уунункватрий Ununquadium |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|---|--|---|--|--|--|--|--|---|--|
| 4 157,25 | | 65 158,924 | | 66 162,50 | | 67 164,930 | | 68 167,26 | | 69 168,934 | | 70 173,04 | | 71 174,97 | |
| 5d ¹⁰ 6s ² Gd Гадолиний Gadolinium | | 4f ⁷ 5d ¹ 6s ² Tb Тербий Terbium | | 4f ⁹ 5d ⁰ 6s ² Dy Диэпрозий Dysprosium | | 4f ¹⁰ 5d ⁰ 6s ² Ho Гольмий Holmium | | 4f ¹¹ 5d ⁰ 6s ² Er Эрбий Erbium | | 4f ¹² 5d ⁰ 6s ² Tm Тулий Thulium | | 4f ¹³ 5d ⁰ 6s ² Yb Йттербий Ytterbium | | 4f ¹⁴ 5d ⁰ 6s ² Ln Лютеций Lutetium | |
| 6 [247] | | 97 [247] | | 98 [252] | | 99 [251] | | 100 [257] | | 101 [258] | | 102 [259] | | 103 [260] | |
| 6d ⁷ 7s ² Cm* Кюрий Curium | | 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² Bk* Берклий Berkelium | | 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² Cf* Калифорний Californium | | 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² Es* Эйнштейний Einsteinium | | 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² Fm* Фермий Fermium | | 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² Md* Менделеевий Mendelevium | | 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² No* Нобелий Nobelium | | 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² Lr* Лоуренсий Lawrencium | |

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

| Номи элементи химиявӣ | Аломати химиявӣ | Талаффузи аломати химиявӣ | Массаи атомии нисби (валентнокии элементи химиявӣ) |
|--------------------------|--------------------|------------------------------|--|
| Нитроген | N | Эн | 14 |
| Алюминий | Al | Алюминий | 27 |
| Барий | Ba | Барий | 137 |
| Бор | B | Бор | 11 |
| Бром | Br | Бром | 80 |
| Ҳидроген | H | Аш | 1 |
| Оҳан | Fe | Феррум | 56 |
| Тилло | Au | Аурум | 197 |
| Йод | I | Йод | 127 |
| Калий | K | Калий | 39 |
| Калсий | Ca | Калсий | 40 |
| Оксиген | O | O | 16 |
| Силиций | Si | Силициум | 28 |
| Магний | Mg | Магний | 24 |
| Манган | Mn | Манган | 55 |
| Мис | Cu | Купрум | 64 |
| Натрий | Na | Натрий | 23 |
| Симоб | Hg | Ҳидроаргирум | 201 |
| Сурб | Pb | Плюмбум | 207 |
| Сулфур | S | Эс | 32 |
| Нукра | Ag | Аргентум | 108 |
| Карбон | C | Се | 12 |
| Фосфор | P | Пе | 31 |
| Фтор | F | Фтор | 19 |
| Хлор | Cl | Хлор | 35,5 |
| Рух | Zn | Синк | 65 |

§ 5. Массаи атомии нисбии элементҳои химиявӣ

Усулҳои муосири тадқиқот имконияти таҳқиқи мадди, ки массаи ҳамаи атомҳо ба ҳамаи баланд ҳамаи карди шаванд. Аз сабаби он ки атомҳо зарраҳои микроскопӣ ҳамаи, массаашон ҳамаи хурд аст, ҳамаиҳои массаи атомии мураккаб (m_a) ҳамаи хурданд.

Массаи атомии мураккаб (m_a) - ин массаи атом, ки ба килограмми (kg) ифода шудааст.

Масалан:

$$m_a(H) = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг} = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 00166 \text{ кг}$$

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

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

Азбаски истифодаи ин рақамҳо душворанд, ба ҷойи массаи атомии мутлақ массаи атомии нисбиро истифода мебаранд.

Массаи атомии нисбӣ A_r ададест, ки массаи атомии мазкур аз 1/12 хиссаи массаи атоми карбон (^{12}C) чанд маротиба калон буданаширо нишон медиҳад.

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

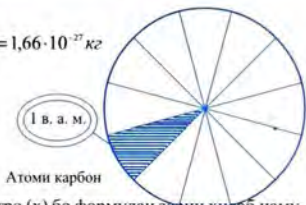
$$\text{Массаи атомии нисбӣ} = \frac{\text{массаи як атоми элемент}}{1/12 \text{ массаи як атоми карбон}}$$

Массаи атомии нисбӣ бо A_r (индекси r – аз калимаи англисии «relative» ки маънояш нисбӣ аст) ишора мешавад.

1/12 хиссаи массаи атоми карбон воҳиди атомии масса (в.а.м.) номида мешавад.

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

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



Массаи атомии нисбии элементро (x) бо формулаи зерин ҳисоб намудан мумкин аст:

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

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

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

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

§ 6. Чадвали даврии элементҳои химиявӣ

Дар натиҷаи корҳои илмӣ тӯлонӣ ва мураккаб Д. И. Менделеев қонуни давриро кашф намуд ва системаи даврии элементҳоро офарид. Қонуни даврӣ ва системаи даврии элементҳо дастоварди бузург дар химия мебошад, ки асоси химия ҳисобида шудааст.

Дар замони ҳозира зиёда аз 500 вариант (шакл)-и ифодаи қонуни даврӣ мавҷуд аст.

Варианти аввали системаи элементҳоро Д. И. Менделеев 1 марти соли 1869 пешниҳод кард ва онро шакли дароз номгузори намуд. Дар ин вариант даврҳо дар як қатор ҷой гирифтаанд. Дар моҳи декабри соли 1870 Менделеев варианти дуҷуми системаи давриро ҷоп намуд ва онро шакли кӯтоҳ номид. Дар саҳ. 152–153-и ин китоб варианти кӯтоҳ ва дар саҳ. 16–17 варианти дароз ҷой дода шудаанд.

Даврҳо, гурӯҳҳо ва зергурӯҳҳо

Қаторҳои уфуқии элементҳо дар чадвали Д.И.Менделеев **даврҳои элементҳои химиявӣ** номида мешаванд.

Қаторҳои амудии элементҳоро Д.И.Менделеев **гурӯҳҳо** номид (ҳар гурӯҳ аз ду зергурӯҳ – **асосӣ** ва **иловагӣ** иборат аст).

Зергурӯҳи асосӣ

Сутунҳо, ки дар онҳо элементҳои химиявӣ H, He, Li, Be, C, N, O, F, Ne ва ҳамҷунин тамоми элементҳои химиявӣ, ки дар зери инҳо амудӣ ҷойгиршуда шомиланд (аломатҳои дар замин осмонӣ навишта шудаанд).

Зергурӯҳи иловагӣ

Cu, Zn, Se, Ti, V, Cr, Mn, F, Co, Ni.
Ба онҳо элементҳои химиявӣ гурӯҳҳои дохил мешаванд, ки аз паҳлӯи зергурӯҳи асосӣ ҷойгиранд (дар замин сафед).

схемаи 1.

| Даврҳо | ГУРҶҲҲОИ ЭЛЕМЕНТҲО | | | | | | | | | |
|--------|--------------------|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|
| | 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 |

Даврҳо:

Элементҳои сатре, ки уфуқӣ ҷойгир буда бо рақамҳои арабии 1, 2, 3 ва ғайра ишора шудаанд.

Гурӯҳҳо:

Қатори элементҳои, ки вертикалӣ ҷойгир буда бо рақамҳои римии I, II... VIII ишора шудаанд.

Бо мақсади дидани фарқи мавқеи ҷойгиршавии металлҳо ва ғайриметаллҳо чадвали Д. И. Менделеевро дида бароед. Металлҳо дар қисми чапу поёнии чадвал зери диагонале, ки ба воситаи атомҳои В-Si-Al-Te-At (поёни «пасихам истодан») мегузаранд, ҳамзамон аз болои диагонал (аз болои «пасихам истодан») дар гуруҳҳои иловагӣ ҷой гирифтаанд. Барои чор даври аввал ин чунин ба назар мерасад:

Ғайриметаллҳо аз болои хати «диагоналӣ» дар зергуруҳҳои асосӣ ҷойгиранд.

Металлҳо аз поён, зери хати диагоналӣ, аммо баъзеи онҳо аз болои хати диагоналӣ дар зергуруҳҳои иловагӣ ҷойгиранд (ин элементҳо бо ранги сиёҳ нишон дода шудаанд.)

схемаи 2.

| Давраҳо | ГУРУҲҲОИ ЭЛЕМЕНТҲО | | | | | | | | | |
|---------|--------------------|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|
| | 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 |

Дар ҳар катаки чадвали Д. И. Менделеев аломати элементи химиявӣ, рақами тартибӣ, массаи атоми нисбӣ ва номи элемент нишон дода шудаанд.

| | | | |
|--------------------|-----------|---|-----------------|
| | 26 | — | Рақами тартибӣ |
| | Fe | — | Аломати элемент |
| массаи атоми нисбӣ | 55,84 | — | Номи элемент |
| | Охан | — | |

▲ Саволҳо барои санҷиш

1. Элементи химиявӣ гуфта чиро меноманд?
2. Мафҳуми элементи химиявиро кӣ пешниҳод кард?
3. Чӣ қадар элементҳои химиявӣ маълуманд?
4. Барои чӣ бо «аломати химиявӣ» ишора намудани элементҳои химиявӣ зарур шуд.
5. Барои чӣ гидрогенро бо «Н», оксигенро бо «О» ва алюминийро бо «Ал» ишора мекунанд?
6. Аломатҳои химиявӣ чӣ тавр ҳолда мешаванд?
7. Қадом элементҳо дар таркиби об дохиланд?

8. Оё дар мафҳумҳои элементи химиявӣ ва атом фарқ мавҷуд аст?

9. Элементҳои нишондодашуда чӣ тавр хоinda мешаванд ва чӣ ном доранд: H, O, C, N, S, Cu, Fe, Na, Ca, Cl?

10. Массай атоми мутлақ чист? Бо кадом воҳидҳо чен карда мешавад?

11. Чаро истифодаи массай атоми мутлақ дар ҳисобкуниҳо нокулай аст?

12. Чиро массай атоми нисбӣ меноманд ва бо кадом воҳидҳо чен карда мешавад?

13. Воҳиди атоми масса чист?

■ **Машҳо барои корҳои мустакилона**

1. Дар ҷадвали Д.И. Менделеев элементҳоеро ёбед, ки аломатҳои химиявиашон нишон дода шудааст: O, Mn, Mg, S, Fe, Al, Ti, Au, Cu. Номи онҳоро гӯед?

2. Ин элементҳои химиявӣ чунин ном доранд: Natrium, Chlorium, Oxigenium, Chromium, Uranium, Argentum, Magnesium, Calcium, Sulfur, Wolframium, Mendelevium. Ин элементҳоро дар ҷадвали Д. И. Менделеев ёбед ва аломати химиявии онҳоро нависед.

3. Кадом элементҳо ба шарафи давлатҳо ва кадомашон ба шарафи олимони номгӯзори шудаанд?

4. Аз ҷадвали Д. И. Менделеев аломати элементҳои химиявиеро нависед, ки массай атоми нисбиашон ба 24, 23, 12, 15, 39, 65, 80, 82 баробаранд.

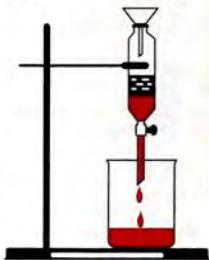
5. Массай атоми нисбии яклухт карда шудаи элементҳои нишондодашударо нависед: а) оксиген; б) калсий; в) сурб; г) мис. Яке аз қиматҳои нишондодашударо бо ҳисобкунӣ исбот кунед.

§ 7. Моддаҳои ҳолис ва омехта

Дар табиат моддаҳои ҳолис дар ҳолати озод қариб дучор на мешаванд. Онҳо ё бо якдигар омехта ё дар ҳолати дар об ҳалшуда мешаванд.

Бештар дар омехтаҳо моддаи ҳолиси алоҳидаро дидан номумкин аст. Масалан, дар таркиби ҳаво мо наметавонем нитроген, оксиген, гази карбонат ва дигар моддаҳоро бинем, аз ҷи таркиб ёфтани омехтаи газҳоро муайян кунем. Ё ки дар таркиби шир мавҷуд будани рағанро бо ҷашм дидан наметавонем. Ба мо нономоён аст, ки металлҳои моро ихота намуда аз металлҳои гуногун таркиб ёфтаанд. Мо фарқ карда наметавонем, ки қанд ё намак дар оби ҳолис ҳал шудаанд.

Моддаҳои ҳолис (ё пайваस्ताҳои химиявӣ) гуфта моддаҳоеро меноманд, ки хосиятҳои физикии доимӣ доранд. Масалан, ҳарорати ҷӯшиши об ($P=101,3$ кПа) 100 °C, ҳарорати яхкуниаш 0 °C мебошад.



Расми 7.

Дар обҳои табиӣ (борон, чашма, баҳр) моддаҳо дар ҳолати ҳалшуда мавҷуданд. Бинобар он ҳарорати ҷӯшиш ва яхкунии обҳо ҳам гуногун буда, аз моддаҳои дар он ҳалшуда вобаста аст. Масалан, об дар уқёнус дар ҳарорати $-1,9^{\circ}\text{C}$ ях мекунад.

Ҳанӯз дар асри гузашта аз алюминий сим тайёр карда буданд, аммо сифати сим паст буд, чунки он вақт алюминийи ҳолисро истифода намекарданд. Якчанд усули ҷудокунии моддаҳои ҳолис мавҷуданд. Ин усулҳо ба хосияти моддаҳо (магнитдорӣ, зичӣ, барқгузаронӣ, ҳарорати ҷӯшиш ва яхкунӣ) асос ёфтаанд.

– Азбаски оҳан хосияти ба оҳанрабо кашида шудан дорад, аз омехта ҷудо намудани он мушқил нест.

– Моддаҳои зичии гуногун доранд.

– Агар дар об параҳои оҳан ва сулфуро андозем, он гоҳ сулфур ба рӯи об мебарояд, зеро вай сабук аст, оҳан бошад ба поён мефуроад, чунки вай вазнин аст.

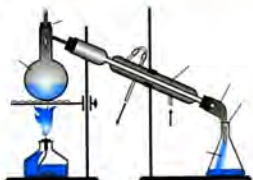
– Моеъҳои зичиашон гуногун: бензин ва об, нафт ва об, рағвани растаӣ ва об тез ба қабатҳо ҷудо мешаванд, бинобар ин онҳоро бо ёрии қифи тақсимкунанда аз якдигар ҷудо намудан мумкин аст (расми 7).

Баъзан моеъҳои зичии гуногун доштаре, масалан, қаймокро аз шир бо воситаи центрофуга (дар зери таъсири қувваҳои марказшиғоб) ҷудо намудан мумкин аст. Софкунии усули ҷудо намудани омехтаҳои мебошанд, ки ба гуногун будани ҳарорати ҷӯшиши қисмҳои таркибии омехта асос ёфтааст.

Софкунии тарзи ҷудо намудани омехтаҳои якҷинса, бо ёрии буг намудани моеъҳои бухоршаванда ва конденсатсия



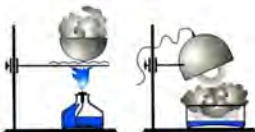
Расми 8.



Расми 9.



Расми 10.



Расми 11.

минбаъдаи бугҳо мебошад. Масалан, ҳосилкунии оби муқаттар. Ба ин мақсад обро бо моддаҳои дар он ҳалшуда дар як зарф гарм мекунад (расми 8). Бугҳои ҳосилшудаи об, дар зарфи дигар, дар натиҷаи хунуккунӣ дар намуни оби муқаттар, конденсатсия мешаванд.

Намаки ошӣ дар хӯрок истифодашаванда ба намаки табиӣ монанд нест. Намаки табиӣ ранги сиёҳтоб дошта, хело шӯр аст. Барои тоза намудани он аз усули кристаллизатсия истифода менамоянд. Ба ин мақсад намаки табииро дар об ҳал мекунад. Ҳок ва ҳасу хошок ба зерӣ об мераванд. Ғализ аз об полуда мешавад (расми 10).

Барои аз маҳлул ҷудо намудани намаки ошӣ маҳлулро бағронӣ мекунад (расми 11).

Хроматография. Ин усул ба фурубарии гуногуни моддаҳои ҷудошаванда дар сатҳи моддаи дигар асос ёфтааст. Бо моҳияти ин усул дар таҷрибаи навбати шинос шудан мумкин аст.

Агар тасмаҷаи қоғазӣ полониданро болои зарфи ранги сурх дошта овезем ва танҳо охири тасмаҷаро ба ранг ғутонем, мушоҳида менамоем, ки қоғаз маҳлулро ҷаббида гирифта, ба боло ҳаракат мекунад. Лекин сарҳади болошавии ранг аз сарҳади болошавии об ақиб мемонад. Ҳамин тавр ҷудошавии ду модда: об ва моддаи рангкунанда, ки ба маҳлул ранги сурх медиҳад, ба амал меояд. Дар лабораторияҳо ва истеҳсолоти химиявӣ ба ҷойи қоғазӣ полонидан аз ангишт, оҳаксанг ва ғайра истифода менамоянд. Ин усули ҷудокунии ва тозакунии моддаҳои ояндаи қалон дошта, дар соҳаҳои гуногуни хоҷагии халқ васеъ истифода мешавад.

▲ Саволҳои барои санҷинӣ

1. Қадом моддаҳои ҳолисро шумо медонед?
2. Моддаҳои ҳолис аз омехта ҷӣ фарқ доранд?
3. Оё дар табиат моддаи 100% -и ҳолисро дучор шудан мумкин аст?
4. Ҷӣ тавр санҷидан мумкин аст, ки модда ҳолис ё омехта мебошад?
5. Ҷаро ҷудо намудани моддаҳо аз омехта зарур аст?
6. Ҷӣ тавр ҳосилӣ ва фарқи қисмҳои таркибиро дар вақти ҷудо намудани модда аз омехтаҳо ба ибобат гирифтани мумкин аст?
7. Қадом усулҳои ҷудо намудани омехтаҳо ба шумо маълум аст?

■ Машқи барои корҳои мустанақона

1. Ба шумо омехтаи сафеди резашудани хоҷаҳои намак ва бур доданд, ки пешаки дар угурча майда карда шудааст. Иббот кунед, ки он омехта мебошад.
2. Қадом усулҳои ҷудокуниро ба ғайр аз онҳое, ки дар матн оварда шудаанд, шумо боз медонед?
3. Нақшаи ҷудо намудани омехтаро иборат аз се модда: мис, тарошаи ҷӯб ва оҳанро тартиб диҳед ва онро иҷро намоед.

§ 8. Тайёр намудани реактивҳо ва нигоҳдорини онҳо

Дар кабинети химия реактивҳои зерин бояд мавҷуд бошанд: кислотаҳо (сулфат, хлорид, нитрат, фосфат), ишкорҳо (хидроксиди натрий, хидроксиди калий, маҳлули аммиак), баъзе оксидҳо (оксиди оҳан, оксиди магний ва ғайра), инчунин намакҳои муҳим (хлориди натрий ва ғайра), спирти этил, кислотаи атсетат, глицерин, глюкоза, крахмал ва ғайра. Баъзе реактивҳо дар намуди кристаллӣ истифода шуда, дигарашон дар намуди маҳлулҳо тайёр карда мешаванд. Қоидаи тайёр намудани маҳлулҳо мавҷуд аст. Бо он шумо баъдтар шинос мешавед. Моддаҳои газшакл ҳам ҳамчун реактив истифода мешаванд.

Донишҷӯи хуби реактивҳо, истифодаи моҳирона ва нигоҳдорини дурусти онҳо беҳатарини қор бо онҳоро таъмин менамояд. Баъзе моддаҳо бо осонӣ оташ мегиранд, бинобар ин дар вақти қор бо онҳо эҳтиёт шудан зарур аст. Ба чунин реактивҳо: бензин, бензол, эфир, атсетан ва ғайра шомиланд. Дар кабинети химия онҳо бояд бо миқдори хело кам мавҷуд бошанд ва онҳоро дар бинои анбор, ки бо таҷҳизоти зидди сӯхторӣ хуб таҷҳизонида шудааст, нигоҳ доштан зарур аст. Дар вақти қор дар ҳамсоягӣ бо ин моддаҳо шамъи спиртиро ҳомӯш намуда, гӯгирд даргирондан лозим нест. Агар таҷрибаҳо бо моддаҳои зуд оташигиранда дуруст иҷро намоем, ягон хел хавф ба вучуд намеояд.

Бо баъзе реактивҳо, ки бо пӯки резинӣ маҳкам карда шудаанд, реаксияҳои химиявӣ гузашта метавонанд. Бинобар ин зарфҳои чунин реактивҳо дошта, бояд бо пӯки шишагӣ маҳкам шаванд. Гоҳо истифодаи пӯки шишагӣ ҳам номумкин аст. Аксари реактивҳо бухор мешаванд, бинобар ин онҳоро дар зарфҳои нағз маҳкамшаванда нигоҳ бояд дошт. Баъзе реактивҳо аз ҳаво намро мечабанд ва бо он ба реаксия дохил мешаванд. Бинобар ин онҳоро дар зарфҳои нам нагузаронанда, нигоҳ медоранд.

Реактивҳо мавҷуданд, ки рӯшноӣ ба онҳо таъсир мекунад. Чунин реактивҳоро дар зарфҳои рангашон сиёҳтоб нигоҳ медоранд.

Металлҳои ишқориро бояд зерин қабати керосин ё бензин нигоҳ дошт, зеро онҳо бо об ғаълола ба реаксия дохил мешаванд. Масалан, дар вақти ҳамхудуд будани натрий ва об даргирифтани оташ мумкин аст. Дар зарфҳои, ки реактивҳо нигоҳ дошта мешаванд, дар паҳлӯяшон тамғаро бо ном, аломати химиявӣ ва формулаи модда часпонидан зарур аст.

Дар вақти нигоҳдорӣ ва қор бо реактивҳо донишҷӯи қоидаҳои зерин заруранд:

1. Реактивҳоро бояд дар зарфҳои маҳкам нигоҳ дошт;
2. Сарпӯши як реактивро бо сарпӯши реактиви дигар иваз накунад;
3. Дар вақти қор бо реактивҳои моеъ тамғаи зарф пешини чашм бояд бошад, зеро вай ифлос шуда метавонад;
4. Реактивҳо набояд бе тамға бошанд.

Дар чевон реактивҳо бо тартиби муайян бояд нигоҳ дошта шаванд. Металлҳо ва ғайриметаллҳо дар рафҳои алоҳида, намакҳо бошанд чудо нигоҳ дошта мешаванд. Баъзе реактивҳо дар чевонҳои оҳанин нигоҳ дошта мешаванд: кислотаҳо, ишқорҳо, металлҳои ишқорӣ ва моддаҳои сӯзанда. Ба ғайр аз ин моддаҳо маводҳои иловагӣ низ мавҷуданд. Ба онҳо пахта, сими металлӣ, лавҳачаҳои металлӣ, собун ва ғайра дохил мешаванд.

§ 9. Таълимоти атомӣ-молекулавӣ

Мо аллақай медонем, ки моддаҳо аз молекулаҳо, молекулаҳо бошанд аз атомҳо иборатанд. Маълумот оид ба атомҳою молекулаҳо дар таълимоти атомӣ-молекулавӣ муттаҳид шудаанд. Ба шумо маълум аст, ки маҷмӯи кӯидаҳои асосии онро олими рус М.В.Ломоносов қорқард наму­дааст. Аз он давра зиёда аз 200 сол сипарӣ шуд, таълимот оид ба атомҳо ва молекулаҳо минбаъд инкишоф ёфт. Масалан, ҳоло маълум аст, ки на ҳамаи моддаҳо аз молекулаҳо таркиб ёфтаанд. Аксарияти моддаҳои сахте, ки бо онҳо дар вақти омӯхтани химияи Ғайриорганикӣ дучор мешавем, сохти молекулавӣ доранд. Бо вучуди ин массаҳои молекулавии нисбӣ ҳам барои моддаҳои сохташон молекулавӣ, ҳам барои моддаҳои сохташон ғайримолекулавӣ ҳисоб қарда мешаванд. Барои моддаҳои сохташон ғайримолекулавӣ мафҳуми «молекула» ва «массаи молекулавии нисбӣ» шартан истифода мешаванд.

Нуктаҳои асосии таълимоти атомӣ – молекулавиро мухтасар чунин ифода намудан мумкин аст:

1. Моддаҳои сохташон молекулавӣ ва ғайримолекулавӣ мавҷуданд.

2. *Байни молекулаҳо фосилае ҳаст, ки андозаашон аз ҳолати агрегатии модда ва ҳарорат вобаста аст.* Массофан калонтарин байни молекулаҳои газҳо мебошанд. Ин фишурдашавии осони онҳоро маънидод мекунад. Моеъҳо мушқилтар фишурда мешаванд, дар ин ҷо фосилаи байни молекулаҳо хело хурдтар аст. Дар моддаҳои сахт фосилаи байни молекулаҳо боз ҳам хурдтар аст, бинобар ин онҳо қариб фишурда намешаванд.

3. *Молекулаҳо дар ҳаракати бефосила мебошанд.* Суръати ҳаракати молекулаҳо аз ҳарорат вобаста аст. Бо зиёдшавии ҳарорат суръати ҳарорати молекулаҳо меафзояд.

4. *Байни молекулаҳо қувваҳои ҷазбшавӣ ва теладиҳӣ мавҷуданд.* Ин қувваҳо бештар дар моддаҳои сахт ва камтар дар моддаҳои газшакл зухур ёфтаанд.

5. Молекулаҳо аз атомҳо ташкил шудаанд, ки ба монанди молекулаҳо доимо дар ҳаракат мебошанд.

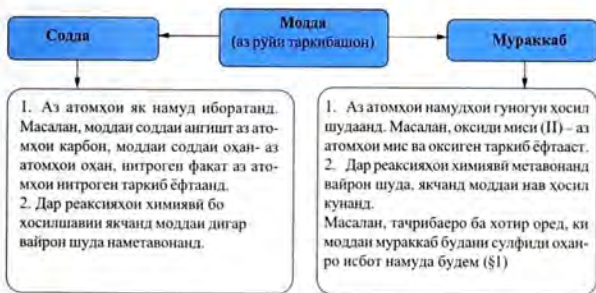
6. Атомҳои як намуд аз атомҳои намуди дигар бо массаашон ва хосиятҳоиашон фарқ мекунанд.

7. Молекулаҳо дар вақти ҳодисаҳои физикӣ нигоҳ дошта мешавад, дар вақти ҳодисаҳои химиявӣ, ҳамчун коида, вайрон мешаванд.

8. Барои моддаҳои сохташон молекулавӣ, дар ҳолати сахтӣ, дар гиреҳҳои панҷараҳои кристаллӣ молекулаҳо ҷойгиранд. Алоқаи байни молекулаҳои дар гиреҳҳои панҷараи кристаллӣ ҷойгир буда сустанд ва дар вақти гарм намудан қанда мешаванд. Бинобар ин моддаҳои сохташон молекулавӣ, ҳамчун коида, ҳарорати худзиши паст доранд.

9. Дар моддаҳои сохташон ғайримолекулавӣ дар гиреҳҳои панҷараи кристаллӣ атомҳо ё ягон заррачаҳои дигар ҷойгиранд. Байни ин заррачаҳои алоқаҳои химиявӣ қавӣ мавҷуданд, ки барои вайрон намуданашон энергия зиёд талаб карда мешавад.

§ 10. Моддаҳои сода ва мураккаб



Фарқи байни мафҳумҳои «моддаи сода» ва «элементи химиявӣ»-ро доништан зарур аст.

| «Моддаҳои сода» гуфта инҳоро меномем: | «Элементи химиявӣ» гуфта инҳоро меномем: |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> «Оксиген» газест, ки дар об қатъ мешавад. Мохӣҳо аз оксиген нафас мегиранд, ки дар об ҳал шудааст. «Оҳан» металл буда, хосияти оҳанрабоӣ дорад. | <ol style="list-style-type: none"> «Оксиген» элементе небавад, ки ба таркиби моддаи соддан озон дохил аст. Дар таркиби молекулаҳои сулфиди оҳан атоми оҳан дохил аст. |

Химикдони франсавӣ А. Л. Лавуазе гуфта буд, ки моддаҳои химиявиро ба содда ва мураккаб (пайвастаҳои химиявӣ) ҷудо намудан мумкин аст.

Таҷрибаи ба яқдигар таъсир намудани оҳанро бо сулфур гузаронида, мо то андозае равшан намудем, ки «омехта» ва «пайвастагии химиявӣ» бо ҷӣ фарқ мекунанд. Ин маълумотро метавонед аз ҷадвали 2

Ҷадвали 2

| Саволҳо барои муқоисаи омехта бо пайвастагии химиявӣ | Муқоиса | |
|--|--|---|
| | Омехта | Пайвастагии химиявӣ |
| 1. Аз рӯи таркибашон омехта аз пайвастагии химиявӣ бо ҷӣ фарқ мекунанд? | Моддаҳои дар таносубҳои дилхоҳ омехташ мумкин аст, яъне таркиби омехтаҳо тағйирёбанда мебошанд | Таркиби пайвастагии химиявӣ доимӣ аст. Масалан, таркиби сулфиди оҳан доимӣ аст, зеро оҳан бо сулфур дар таносуби массавӣ 7:4 ба бақия пайваस्त мешавад. |
| 2. Муқоисаи хосияти омехта ва пайвастагии химиявӣ | Моддаҳои, ки ба таркиби омехтаҳо дохил мешаванд, хосияташонро нигоҳ медоранд | Моддаҳои, ки пайвастагии химиявӣ ҳосил менамоянд, хосияти худро нигоҳ намедоранд, зеро пайвастагии химиявӣ хосиятҳои дигар дошта ҳосил мешавад |
| 3. Бо кадом усулҳо омехта ва пайвастагии химиявиро ба қисмҳои таркибашон ҷудо намудан мумкин аст? | Моддаи дар таркиби омехта дохилбударо бо усулҳои физикӣ ҷудо намудан мумкин аст | Пайвастагии химиявиро танҳо бо ёрии реаксияҳои химиявӣ ҷудо намудан мумкин аст |
| 4. Оё аз рӯи аломатҳои беруниашон онҳо ба ҳосилшавии омехта ва пайвастагии химиявӣ фикри мулоҳиза кардан мумкин аст? | Якҷоякунии механикӣ бо ҳорич шудани гармӣ ё дигар аломатҳои реаксияҳои химиявӣ ба амал намеояд | Онҳо ба ҳосилшавии пайвастагии химиявӣ дар асоси аломатҳои реаксияи химиявӣ ҳукм намуданд мумкин аст |

▲ Саволҳо барои санҷиш

1. Моддан содда чиаст? Формулаи онҳо ҷӣ тавр навишта мешавад?
2. Моддан мураккаб чиаст? Моддаҳои мураккабро номбар намоед, ки шумо шинос шудед
3. Ҷӣ тавр исбот намудан мумкин аст, ки сулфиди оҳан ва об моддаҳои мураккабанд?
4. Мафҳумҳои «элементи химиявӣ» ва «моддан содда» ҷӣ фарқ доранд?
5. Моддан сохтани молекулавӣ чиаст?
6. Моддан сохтани атомӣ чиаст? Мисолҳо оред.

■ Машиқҳо барои корҳои мустақилона

1. а) Формулаҳои моддаҳои содда ва мураккабро ҷудо-ҷудо нависед: CO_2 , S , H_2SO_4 , Cl_2 , CaO , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, O_2 , Fe , Al_2O_3 , SO_2 , Mg , P , H_2 , H_2SO_3 , Na , ZnO , SiO_2 , C .

б) Металлҳо ва ғайриметаллҳоро дар алоҳидагӣ нависед.

2. Хосияти моддаҳои сохташон «молекулавӣ» ва «ғайримолекулавӣ» чӣ фарқ доранд?

3. Дар маълумотнома навишта шудааст, ки дар 100 г зарди тухм 8,6 мг оҳан мавҷуд аст. Дар мисоли овардашуда оҳан моддаи содда ё элементи химиявӣ аст?

§ 11. Валентнокӣ

Ба шумо маълум аст, ки формулаҳои химиявӣ адади муайяни элементҳои химиявиро нишон медиҳанд. Масалан, дар формулаи об (H_2O) як атоми оксиген ва ду атоми водород, дар формулаи газӣ карбонат (CO_2) як атоми карбон ва ду атоми оксиген мавҷуданд.

Валентнокӣ қобилияти атомҳо мебошад, ки адади муайяни атомҳои элементҳои химиявӣ дигарро пайваст карда метавонанд.

Мафҳуми валентнокиро соли 1858 Э.Франкленд дохил намуд. Валентнокӣ танҳо бо ададҳои бутун баробар буда, қимати ададии онро бо рақамҳои римӣ (аз 1 то 8) ишора намудан қабул шудааст. Таҷриба нишон медиҳад, ки ҳисоб намудани валентнокии элемент ба воситаи валентнокии водород ва оксиген қулай аст.

1. Валентнокии водород (I) ҳамчун воҳид қабул шудааст. Дар формулаи об (H_2O) валентнокии оксиген баробари II ва дар формулаи аммиак (NH_3) валентнокии нитроген баробари III мешавад.

2. Қабул шудааст, ки валентнокии оксиген ба II баробар аст. Дар формулаи газӣ карбонат (CO_2) валентнокии карбон баробари IV, аммо дар формулаи газӣ карбон (CO) валентнокии карбон баробари II аст. Хамин тавр,

Валентнокии баъзе элементҳо дар пайвастагиҳои химиявӣ

Ҷадвали 3.

| Валентнокӣ | Элементҳои химиявӣ | Мисоли формулаҳои пайвастагӣ |
|--------------|---|------------------------------|
| I | бо валентнокии доимӣ H, Na, K, Li | H_2O , Na_2O |
| II | O, Be, Mg, Ca, Ba, Zn | MgO , CaO |
| III | Al, B | Al_2O_3 |
| I и II | бо валентнокии тағйирёбанд Cu | Cu_2O , CuO |
| II и III | Fe, Co, Ni | FeO , Fe_2O_3 |
| II и IV | Sn, Pb | SnO , SnO_2 |
| III и V | P | PH_3 , P_2O_5 |
| II, III и VI | Cr | CrO , Cr_2O_3 , CrO_3 |
| II, IV и VI | S | H_2S , SO_2 , SO_3 |

баъзе элементҳои валентнокии гуногун зоҳир менамоянд. Масалан: С – (II) ва (IV); S – (II), (IV), (VI); P (III), (V).

| № | Алгоритмҳои тартиб додани формулаҳои химиявӣ аз рӯи валентноки | Тартиб додани формулаҳо |
|---|---|--|
| 1 | Аломатҳои химиявии элементҳои таркиби моддаро навишта, валентнокии элементҳои маълумро муайян мекунанд | $P_x O_y$ |
| 2 | Валентнокии элементҳои дигарро меёбанд. | $\begin{matrix} V, II \\ P_x O_y \end{matrix}$ |
| 3 | Каратии умумии ҳурдтарини байни қиматҳои ададии валентнокиро муайян намуда менависанд. | 10 |
| 4 | Таносуби байни атомҳои элементҳоро (каратии умумии ҳурдтарини ёфташударо ба валентнокии мувофиқ тақсим намуда) муайян менамоянд. | 2 : 5 |
| 5 | Дар назди аломати элементҳо индексҳоро менависанд. | $P_2 O_5$ |
| 6 | а) Номи элементе (номи латинии элементҳои химиявӣ), ки моддаро тартиб додаанд менависанд. б) Дар номи моддае, ки элементҳои валентнокиашон тағйирёбанда ҳосил намудаанд, адади римиро менависанд, ки валентнокии элементҳои мазкурро дар пайвастиги додашуда нишон медиҳад | P – фосфор O – оксиген $P_2 O_5$ – оксиди фосфор (V) |

Муайян кардани валентноки аз рӯи формулаҳои химиявӣ

| № | Алгоритми муайян намудани валентнокии элемент аз рӯи формула | Муайян намудани валентноки |
|---|--|---|
| 1 | Формулаи химиявии моддаро менависанд ва валентнокии элементҳои маълумро қайд менамоянд. | $\begin{matrix} II \\ Fe_2 O_3 \end{matrix}$ |
| 2 | Валентнокии элементҳои маълумро бо адади атомҳои он зарб менамоянд. | $II \cdot 3 = 6$ |
| 3 | Ҳосили зарби ҳосилшударо ба миқдори атомҳои элементҳои валентнокии номаълум тақсим мекунанд. Қимати ҳосилшуда валентнокии элементҳои номаълум аст | $6 : 2 = 3$ $\begin{matrix} III \\ II \\ Fe_2 O_3 \end{matrix}$ |
| 4 | Дар хотир доред! Адади умумии валентнокии атомҳои элементҳои химиявӣ ба адади умумии валентнокии атомҳои элементҳои дигар баробар аст. Ин танҳо барои молекулаҳо, ки аз ду атом таркиб ёфтаанд, ин ҳам на ҳама вақт мешавад. Мисол, $\begin{matrix} IV & II & = & 6 \\ SiO_2 & & & \\ I & \cdot & 2 & = & 2 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} III & II \\ Fe_2 O_3 \\ III \cdot 2 = II \cdot 3 \\ 3 \cdot 2 = 6 & Fe_2 O_3 & 2 \cdot 3 = 6 \\ \text{баробаранд} \end{matrix}$ |

Тартиб додани формулаҳои химиявӣ аз рӯи валентнокӣ. Барон ки формулаи химиявӣ тартиб дода шавад, донистани валентнокии элементҳои пайвастагии химиявии мазкурро ҳосилкунанда зарур аст.

Формулаҳои графикалии моддаҳо. Формулаҳои графикалии моддаҳо тартиби пайвастшавии атомҳоро дар молекула, мувофиқи валентнокии онҳо нишон медиҳад.

Формулаҳои графикалии моддаҳо аз пайвастшавии валентнокӣ ва атомҳои молекула ҳосил мешавад. Дар формулаи графикалии валентнокӣ бо хатча ишора мешавад. Як хатча валентнокии якхелаи ду атомро нишон медиҳад.

| Формулаи модда | Формулаи графикалии |
|----------------|---------------------|
| H_2 | H — H |
| H_2O | H — O — H |
| HCl | H — Cl |
| H_2S | H — S — H |
| NH_3 | H — N — H |
| | H |
| | H |
| CH_4 | H — C — H |
| | H |
| | O O |
| Mn_2O_7 | O = Mn — O — Mn = O |
| | O O |

▲ Саволҳо барои санҷиш

1. Валентнокии элементҳои химиявӣ чист?
2. Кадом элементҳо валентнокии доимӣ зоҳир менамоянд? Мисолҳо оред.
3. Кадом элементҳо валентнокии тағйирёбанда зоҳир менамоянд? Мисолҳо оред.
4. Кадом элементҳо яквалентаанд? Кадом элементҳо дувалентаанд? Кадом элементҳо севалентаанд? Кадом элементҳо чорвалентаанд? Мисолҳо оред.
5. Формулаи графикалии чист?
6. Хатча дар формулаи графикалии чиро нишон медиҳад?

■ Машқҳо барои корҳои мустиқилона

1. Аз рӯи формулаҳои: HgO , K_2S , B_2O_3 , ZnO , MnO_2 , NiO , Cu_2O , SnO_2 , Ni_2O_3 , SO_2 , As_2O_3 валентнокии элементҳоро муайян намоед.
2. Формулаҳои химиявии пайвастагиҳои зеринро тартиб диҳед:
I II V IV I III VII III III II V III I IV IV
 LiO , BaO , PO , SnO , KO , PH , MnO , FeO , BO , HS , NO , $CrCl$, CO , CH

3. Формулаҳои пайвастагии зеринро бо оксиген тартиб диҳед: Zn, B, Be, Co, Pb, Ni.

4. Аз пайвастагиҳои дар поён овардашуда элементҳоеро номбар намоед, ки валентнокии I, II, III, IV, V зоҳир менамоянд: Na_2O , HCl , Cl_2O_7 , PH_3 , Fe_2O_3 , Mg_3P_2 , ZnO , CO_2 , P_2O_5 , CaO .

5. Формулаҳои пайвастагии металлро бо ғайриметалл тартиб диҳед: калий бо оксиген, алюминий бо хлор, натрий бо фосфор ва онҳоро номгузорӣ намоед.

6. Формулаҳои пайвастагиҳоро бо ғайриметаллҳо: сулфур бо фтор, фосфор бо оксиген, силитсий бо оксиген тартиб диҳед ва номгузорӣ намоед.

§ 12. Формулаҳои химиявӣ. Массан молекулавии нисбӣ

✓ Таркиби моддаҳои сода ва мураккабро бо формулаҳои химиявӣ ифода кардан мумкин аст. ✓



✓ **Формулаи химиявӣ** навишти шартии таркиби модда ба воситаи аломатҳои химиявӣ ва индексҳо мебошад. ✓

✓ Барои навиштани формулаи моддаи сода:

– агар миқдори атомҳои молекула маълум бошад, аломати химиявии элементро навишта, аз поён аз тарафи рост миқдори атомҳоро менависанд (ин **индекс** номида мешавад). Мисол, O_2 , O_3 , H_2 , N_2 , Cl_2 ;

– агар таркиби атоми молекулаҳо маълум набошад (агар молекула сохти атомӣ зоҳир намояд), вай бо аломати химиявии элемент ифода мегардад. Масалан, S, P, Fe, Au, C, Si, Na. ✓

Барои тартиб додани формулаҳои моддаҳои мураккаб:

– агар таркиби атоми молекулаҳо маълум набошад формулаи моддаи мураккаб дар асоси қонуни доимияти таркиб муайян карда мешавад. Зарур аст, ки аз қадом элементҳо таркиб ёфтани модда (таркиби сифатӣ), адади атомҳои элементҳои гуногун дар молекула (таркиби миқдорӣ)-ро донем.

Пас аломати элементҳои химиявиро навишта, аз поён, аз тарафи рост индексҳо, ки ба валентнокии онҳо таъна намуда, муайян мекунем, менависем.

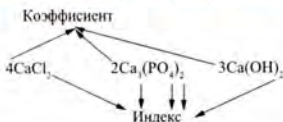
IV II I II III I IV I

Мисол: CO_2 , H_2S , NH_3 , CH_4 .

✓ Агар нишон додани якчанд молекулаҳои монанд лозим бошад, аз пеш ин формулаи химиявӣ алади мувофиқ навишта мешавад, ки **коэффициент** номида мешавад.

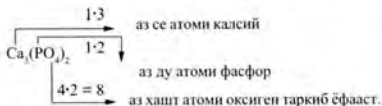
Индекс дар формулаҳои химиявӣ алади атомҳо ро ифода менамояд.

Коэффициент алади молекулаҳо ро ифода менамояд.



Алади атомҳо дар молекулаи моддаи мураккабтар дар асоси қонди зерин ҳисоб карда мешавад:

Таркиби як молекулаи модда, ки дар намуни мувофиқи зерин навишта шудааст:



Формулаҳои химиявӣ чунин ҳонда мешаванд:

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ – калсий - се - пе - о - чор ду маротиба

NaCl – хлориди натрий

CuSO_4 – купрум - эс - о - чор

$\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ – феррум - се - пе - о - чор ду маротиба

$\text{Zn}(\text{OH})_2$ – рух - о - аш ду маротиба

$\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$ – алюминий - ду - се - о - се се маротиба

✓ **Массаи молекулавии нисбӣ.** Аз формулаҳои химиявӣ истифода намуда, массаи молекулавии нисбии моддаро ҳисоб намудан мумкин аст. Массаи молекулаҳо, ба нисли массаи атомҳо, дар воҳиди атомии масса ифода мешавад.

Массаи молекулавии модда (Mг) гуфта массаи молекулаҳо ро менамояд, ки бо воҳиди атомии масса ифода шудааст.

Массаи молекулавии нисбӣ – бузургии беандоза буда, бо ҳарфҳои Mг ишора мешавад.

1. Ҳисобкунии массаи молекулавии нисбӣ.

Барои ҳисоб намудани массаи молекулавии нисбӣ массаи атомии нисбӣ атомҳоероки пайвастагиро ҳосил намудаанд, бо ба ҳисобгирии миқдори атомҳо, чамъ намудан зарур аст.

$$\begin{aligned} M_r(\text{H}_3\text{PO}_4) &= 1 \cdot 3 + 31 + 16 \cdot 4 = 98 \\ M_r(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) &= 27 \cdot 2 + (32 \cdot 1 + 16 \cdot 4) \cdot 3 = 342 \end{aligned}$$

Ҳисоб намудани таносуби массавии элементҳои химиявӣ дар моддаи мураккаб.

Ма с ъ а л а: Таносуби массавии элементҳо дар кислотаи сулфат – H_2SO_4 ҳисоб кунед.

Ҳ а л:

I. Массаи молекулавии нисбии кислотаи сулфатро ҳисоб менамоем:
 $M_r(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1 \cdot 2 + 32 + 16 \cdot 4 = 98.$

II. Ҳиссаи массавии элементҳо ҳисоб менамоем.

Ҳиссаи массавии элементҳо дар моддаи мураккаб ба нисбати массаи вай дар молекула ба массаи молекулавии моддаи додашуда баробар аст. Ҳиссаи массавии элементро бо ҳарфи W ишора менамоем. Ҳиссаи масса-виро бо тарзи зерин ҳисоб намудан мумкин аст:

$$W(\text{H}) = \frac{2A_r(\text{H})}{M_r(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{2}{98} = 0,0204 \quad \text{ҳиссаи моля, ё } 2,4\%$$

$$W(\text{S}) = \frac{A_r(\text{S})}{M_r(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{32}{98} = 0,3265 \quad \text{ҳиссаи моля, ё } 32,65\%$$

$$W(\text{O}) = \frac{4A_r(\text{O})}{M_r(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{64}{98} = 0,6531 \quad \text{ҳиссаи моля, ё } 65,31\%$$

Ҳиссаи моля аз рӯи формулаи зерин муайян ва бо фоизҳо ифода меша-
вад: $W\%(X) = \frac{A_r}{M_r} \cdot 100\%$

Ҳ а л:

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

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

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

Баровардани формулаи химиявӣ, агар ҳиссаи массавӣ элементҳои химиявӣ таркиби моддаи додашуда маълум бошад:

М а с њ а л а: Маълум, ки ҳиссаи массавии калсий (Ca), карбон (C) ва оксиген (O) 0,4 (40%), 0,12 (12%) ва 0,48 (48%)-ро ташкил медиҳанд. Формулаи химиявӣ моддаро муайян намоед.

Ҳ а л: Агар ҳар кадом аз ин ададхоро ба массаи атомии элементҳои мувофиқ тақсим намоем, он гоҳ адади атомҳои ҳар элементро меёбем.

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

Дар ин масъалаҳо таносуби формули ҳиссаи молӣ истифода мешаванд.

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

Ҳамин тавр, ба таркиби молекулаи модда як атоми калсий, як атоми карбон ва се атоми оксиген дохил мешаванд. Пас, формулаи химиявӣ моддаи додашуда – $CaCO_3$ мешавад.

▲ Саволҳо барои санҷиш

1. Формулаи химиявӣ чиро нишон медиҳад? Мисол оред.
2. Индекс чист? Дар формулаи $K_2Cr_2O_7$ индексҳоро муайян кунед. Адади атомҳои ҳар элементро ҳисоб кунед.
3. Коэффициент чист?
4. Навиштаҳои зерин чиро ифода менамоянд: $4H$, $2H_2$, HgO , $5FeS$, $3H_2SO_4$?
5. Панҷ формулаи моддаҳои мураккаб ва панҷ формулаи моддаҳои соддаеро нависад, ки шумо медонед.
6. Формулаҳои зеринро ҳонед: CO_2 , S , H_2SO_4 , Cl_2 , CaO , $Ba(OH)_2$, O_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , SO_3 , $MgSiO_3$, $Cu(NO_3)_2$, Ag_2SO_4 , Na_3PO_4 .
7. Массаи молекулавӣ инеби чист?

■ Машқҳо барои корҳои мустакилон

1. Формулаҳои тартиб диҳед ва адади атомҳои ҳисоб кунед.
 Калсий - се - се - о - се;
 Натрий - ду - эс - о - чор;
 Феррум - эн - о - се ду маротиба;
 Калсий - силитсӣ - о - се;
 Се - о - ду;
 Алюминий - ду - о - се;
 Калий - ду - хром - ду - о - хафт;
 Алюминий - эн - о - се - се - маротиба.
2. Таркиби сифатӣ ва миқдорӣ моддаҳои аз рӯи формулаҳои зерин муайян намоед: N_2O , Ag_3PO_4 , $Cr(OH)_3$, O_3 , H_2SO_3 , K_2CO_3 .
3. Формулаҳои химиявиро нависад, агар маълум бошад, ки ба таркиби онҳо дохиланд: а) атоми ӯҳан ва се атоми хлор; б) ду атоми алюминий ва се

атоми оксиген; в) атоми калсий, атоми карбон ва се атоми оксиген; массаи молекулавии нисбии моддаҳоро ҳисоб намоед.

4. Массаи молекулавии нисбии моддаҳои зеринро ҳисоб намоед:

а) қанд – $C_{12}H_{22}O_{11}$; б) кислотаи атсетат – CH_3COOH ; в) метан – CH_4 (қисми асосии гази табиӣ).

5. Ҳиссаи массавии элементҳоро бо фоиз, аз рӯи формула ҳисоб намоед:
Аш - се - пе - о - чор (кислотаи ортофосфат)

6. Ҳиссаи массавии элементҳоро бо фоиз аз рӯи формулаи $Ca(OH)_2$ (хидроксиди калсий) ҳисоб намоед.

7. Формулаи химиявии моддаеро ёбед, ки дар таркибаш 20% ҳидроген, 80% карбон дорад.

8. Ҳиссаи массавӣ ва фоизи элементҳоро дар оксидҳои мис (I) ва (II) муайян кунед.

ТАҶРИБАҲОИ ЛАБОРАТОРӢ

Ҳосияти физикии моддаҳо

Ўсуриши 1. Аз рӯи аломатҳои берунӣ ҳосиятҳои физикии моддаи додашударо тавсиф намоед (Накшаи ҳосиятҳои физикиро истифода намоед, нигаред ба § 1).

Мисолҳо: Намаки ошӣ, хлор, қанд, оҳан, руҳ, об, сулфур, мис.

Иҷрои кор: Диккат! Пеш аз оғози иҷрои таҷрибаҳои лабораторӣ дар кабинети химия қоидаи техникаи бехатариро иҷро намоед. Аз муаллим су-
поришро гирифта, ҳосияти физикии моддаро, бо истифодаи чадвали зерин, нишон диҳед.

| № | Ҳосияти моддаҳо | Номи модда | |
|---|---|------------|-----|
| | | Қанд | Мис |
| 1 | Кодом ҳолати агрегатӣ? | | |
| 2 | Ранги модда? Оё ҳосияти ҷило додан дорад? | | |
| 3 | Модда чӣ ҳел бӯй дорад? | | |
| 4 | Зичӣ | | |
| 5 | Сахтӣ (аз рӯи чадвали сахтии нисбӣ) | | |
| 6 | Ҳалшавандагӣ дар об | | |
| 7 | Ҳарорати ҷӯшиш, ҳарорати гудозиш | | |

Ҷудо намудани омехтаҳо

Ўсуриши 2. Тайёр намудан ва ҷудокунии омехтаҳои моддаҳои сахт.

Таҷҳизот ва мавод: вараки қоғаз, оҳанрабо, стакан бо об.

Модда: параҳоли оҳан, сулфур, бӯр.

Иҷрои супориш:

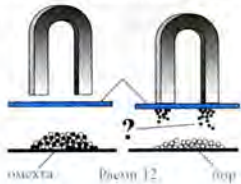
- а) Дар вараки якум омехтаи параҳаҳои оҳан ва сулфурро ҷой диҳед.
- б) Дар қоғази дуҷум омехтаи параҳаҳои оҳан ва хокаи бӯрро ҷой диҳед. Ранги ин омехтаҳоро қайд намоед.

А) Бо таъсири оҳанрабо ҷудокунии омехтаҳои тайёркардашударо (расми 12) санҷед. Ҷиро мушоҳида намудед?

Б) Омехтаи тайёркардари аз хокаи оҳан ва сулфур дар стакани обдор резед. Ҷиро мушоҳида намудед?

Дар асоси мушоҳидаҳо хулоса намоед:

Ба қадом хосиятҳои оҳан, сулфур ва бӯр ҷудокунии омехтаҳои онҳо асос қарда шудааст?



Кори амалии № 1.

Қондан техникаи бехатарӣ дар кабинети химии

Дар вақти кор бо моддаҳои риояи қатъии техникаи бехатарӣ зарур аст. Бо асоситарини онҳо кӯтоҳақик шинос мешавем.

1. Моддаро бо даст гирифтани, таъмаширо ҷашидан мумкин нест.
2. Дар вақти муайян намудани бӯйи модда зарфро ба рӯй наздик нақунед, ҷунки нафасгириши бугҳо ва газҳо метавонанд ба роҳҳои нафаскаши таъсир расонанд. Барон бо бӯйи модда шинос шудан бо қафи даст аз сӯроҳи зарф ба сӯи бинӣ ҳаракат намудан зарур (расми 13).

3. Бе супориши муаллим моддаҳои ба шумо номаълумро омехта нақунед.

4. Дар вақти иҷрои таҷрибаҳо аз миқдори ҳело қами моддаҳои истифода баред. Агар дар тасвири қори лабораторӣ гирифтани миқдори қами моддаи мазкур тавсия шуда бошад, бояд дар хотир дошт, ки моддаи саҳт тақрибан 1/3 қошукчаи ҷойнушӣ, моеъҳо 1–2 мл талаб қарда мешаванд.

5. Дар вақти қор бо қислотаҳо ва ишқорҳо эҳтиётқорини маҳсусро риоя намудан зарур аст. Агар ногаҳон қислота ё ишқор ба даст ё либосатон расид, он гоҳ зудтар он ҷойро бо миқдори зиёди об шӯед.

6. Дар вақти бо об суюққунии қислотаҳо ҳама вақт бояд дар хотир дошт, ки қислотаро оҳиста-оҳиста ба боли об резем ва яқҷоя қунем, лекин баръакс не!

7. Боқимондаи моддаро гашта ба зарфи моддаи тозадошта ҳамроҳ нақунед.



Расми 13

8. Ҳама вақт фақат аз зарфҳои лаборатории тоза истифода намоед

9. Дар вақти кор бо лампаи спиритӣ ва гармкунаки барқӣ кондаҳои зеринро риоя намоед :

- аз лампаи спиритӣ истифода намуда, онро танҳо бо гӯгирд фурузон намоед (оташафрузак ва коғази фурузонро истифода накунад). Ба оташ аз наздик нигоҳ накунад.

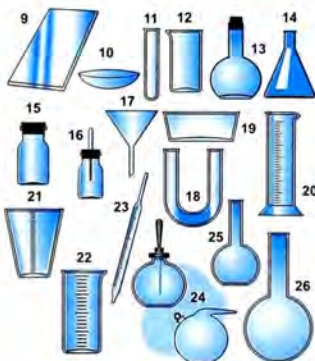
- дар вақти гарм намудани модда найчашишаро пурра ба оташ надароред; танҳо тағи онро ба оташ расонед, лекин сӯроҳии зарфро ба сӯи худатон ва ҳамсоятон равона накунад. Найчашишаи гармро ба поя нагузоред.

- агар аз шӯълаи оташ, буғҳо, зарфи гарм ва чараёни барқ ягон чоятон сӯхта бошад, ба чойи сӯхтагӣ латтаи дар маҳлули перманганати калий таршударо гузоред, инчунин аз воситаҳои дигар ва малҳам барои сӯхтан истифода баред. Аз вазелин ва равған истифода набаред.

Зарфҳои лабораторӣ. Дар расми 14 зарфҳои лабораторӣ ва асбобҳои тасвир ёфтаанд, ки шумо истифода мебаред.



1. Коса ва ховари чинӣ
2. Найчаи газгузар бо пук
3. Қошук барои гарм намудани моддаҳо
4. Дорак барои найчашиша
5. Бута бо исканҷа (анбӯр)
6. Асочаи шишагин
7. Сувба (ершик)
8. Поя (поя) барои найчашиша



9. Лавҳачаи шишагин
10. Косача барои бухоркунии
11. Найчашиша
12. Стакани химиявӣ
13. Колбаи тағаш ҳамвор
14. Колбаи конустшакл
15. Банка
16. Зарфи шишагин бо чакрарезак
17. Қиф
18. Найчаи U-шакл
19. Зарфи кристаллқунанда
20. Силиндр барои ченкунии
21. Мензурка
22. Стакани ченақдор
23. Қатраҷақонаки ченақдор
24. Қатраҷақонак
25. Колбаи ченақдор
26. Колбаи тағаш доира

Расми 14.

Пояи лабораторӣ. Поя (расми 15) барои мустаҳкам банд намудани найчашишаҳо, дар вақти гузаронидани таҷриба хизмат менамояд.

Соҳти пояи лабораторӣ:

1. Асос
2. Меҳвар
3. Бастак (муфта)
4. Панча (лапка)
5. Ҳалка

Дар вақти гармкунӣ найчашиша бояд дар панҷаи поя тавре мустаҳкам карда шавад, ки вай аз он нағалтад, дар баробари он найчашишаро ҳаракат кунонда тавонем. Найчашишаи саҳт баста шуда кафида метавонад. Найчашишаро на аз мобайнаш, балки аз наздикии сӯроҳаш дар панҷа устувор кардан даркор. Барои найчашишаро гирифтани бастакро суғат намудан зарур аст.



Расми 15.

Дар вақти устувор намудани стакан дар поя онро ба болои тӯри маҳсус, ки дар болои ҳалка ҷойгир аст, мегузоранд.

Косачаи чиниро дар ҳалка бе тӯр мегузоранд.

Таҷҳизоти лаборатории дар вақти гармкунӣ истифодашаванда: лампаи спиртӣ, горелкаи газӣ, гармкунаки барқӣ.

Лампаи спиртӣ (расми 16)

1. Зарф – 2/3 қисмаш бо спирт ё денатурат пур карда мешавад.
2. Пилтаро аз риштан пахтагине, ки спиртро хуб мечабад, тайёр мекунам.
3. Дискаи металлӣ, ки дар он пилта мустаҳкам карда мешавад.



Расми 16.

4. Сарпуш – барои дар зарф нигоҳдорӣи спирт ва хомӯш намудани шӯъла истифода мешавад.

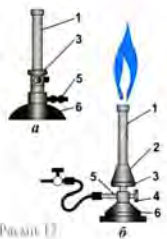
Дар хотир доред!

* Аз лампаи спиртӣ истифода бурда, онро аз дигар лампаи спиртӣ фурузондан мумкин нест, чунки спирт метавонад резад ва оташ гирад.

* Барои хомӯш намудани лампаи спиртӣ, онро бо сарпуш маҳкам намудан лозим аст.

Горелкаи газӣ (расми 17)

1. Найчаи металлӣ
2. Аралашкунак
3. Бастак



Расми 17.

4. Чумак
5. Рӯдаи газгузарида
6. Найчаи паҳлӯгӣ

Дар хотир доред!

– Дар вақти истифодаи горелкаи газӣ гӯгирди гиронро ба горелка наздик намуда, чумакро оҳиста кушоед

– Агар дар вақти кор бо асбоб шӯъла пасту баланд шавад, чумакро зуд маҳкам кунед

– Пас аз хунук шудани горелка, танзимкунак (ба тартибдоранда)-и хаворо маҳкам намоед ва шамъро даргиронед.

– Агар ранги шӯъла зард бошад, ин маънои нарасидани хаворо дорад. Бинобар ин танзимкунаки хаворо кушодан лозим аст.

– Баъди ба итмом расидани кор санҷидани маҳкам будани горелкаи газиро фаромӯш накунад.

– Агар дар кабинет бӯйи газ хис карда шавад, афрӯхтани гӯгирд манъ аст. Зудтар аз ин муаллимро хабар диҳед.

Гармкунакҳои барқӣ.

Ба гармкунакҳои барқӣ манқалҳои симпечашон пушида ва гармкунакҳои барқии махсус барои найчашишаҳо мансубанд.



Рисми 18.

Омӯхтани сохти шӯъла

Супориш: Омӯхтани сохти шӯълаи лампаи спиртӣ ё шамъи парафинӣ.

Асбобҳо: шамъ, лампаи спиртӣ, косачаи чинӣ, найчашиша.

Таҷҳизот: исқанҷаҳои бӯта, стакани химиявӣ, гӯгирд.

Мавод ва модда: шамъ ё лампаи спиртӣ, оҳак.

Иҷрои кор:

Лампаи спиртӣ ё шамъро афрӯсед. Дар вақти бо диққат муоина намудан дар шӯъла се қисмро фарқ намудан мумкин аст (расми 19).

Кори амални № 2

Тоза намудани намаки ошии ифлос

Намаки ошӣ дар таркиби обҳои бахрӣ, инчунин дар сатҳи замин, ҳамчун канданини фойданок дар намуди намаксанг дучор мешавад (Масалан, дар ноҳияи Кочкор намаксанг мавҷуд аст).

Дар саноат манбаи ҳосилкунии намаки ошӣ намаксанг мебошад.

Дар таркиби намаксанги гирифташуда омехтаҳои гуногун мавҷуданд: рег, хок ва ғайра. Барои ҳосилкунии намаки ошӣ намаксангро аз ин омехтаҳо, аввал аз моддаҳои ҳалнашаванда, баъд аз ҳалшаванда тоза намудан зарур аст.

Аввал нақшаи иҷро намудани супориши амалӣ, рӯйхати асбобҳои истифодашавандаро тартиб дода, кӯдаи техникаи бехатариро ба хотир доред.

√ **Асбобҳо:** Пояи лабораторӣ бо ҳалқа, панҷа, асочаи шишагин бо найчаи резинӣ, стакани химиявӣ (2 л.), косачаи чинӣ, қошук, қоғази филтронидан, қолбаи обдор, асбобҳои гармкунӣ (лампаи спиртӣ, горелка ё гармкунаки барқӣ).

√ **Модда:** намакини ошии ифлос, оби муқаттар.

Гузариши кор:

√1) Ҳалкунии намаки ошии ифлос дар об.

Ба 1/3 қисми стакан оби муқаттар резед. Як қошук намаки ошии ифлосро илова кунед, пас ба деворҳои зарф нарасонида дохили онро бо асочаи шишагин қобед.

Шумо бояд амалҳои зеринро иҷро намоед:

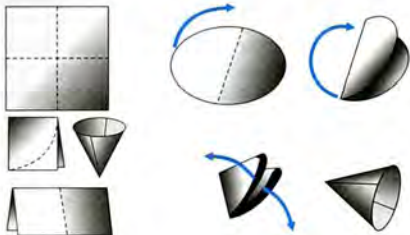
1. Ҳал намудани намаки ошии ифлос дар об.
 2. Полонидани маҳлул
 3. Маҳлулро бугронӣ намуда, дарёфт намудани кристаллҳои намаки ошӣ.
- 2) Полониш.

Асбобро чӣ тавре дар расми 9 нишон дода шудааст, ҷойгир намоед. Барои тайёр намудани обҳои қоғази полониши андозааш аз диаметри қиф ду маротиба калонро гирифта ду маротиба 2 ним қат кунед. Онро бо қиф андоза гирифта қанорҳои қоғазро аз рӯйи қамон тавре буред, ки вай 0,5 см аз қанорҳои қиф поён ҷой гирад (расми 20). Обҳои кушодаро дар қиф ҷойгир намуда бо об тар кунед ва ҳамвор кунед, ки ба қиф часпад. Қифро ба ҳалқаи поя гузоред. Охири он бояд ба деворҳои дарунии стакани, ки дар он полударо ҷамъ мекунад, расад. Маҳлули хираро ба обҳои аз болои асочаи шишагин резед. Ба стакан полударо шаффоф мечаканд.

3) Бухоркунни маҳлул.

Полударо ба косачаи чинӣ резед ва онро ба ҳалқаи поя гузоред. Дар шуъла гарм намуда гоҳ-гоҳ полударо кобед ва то пурра бухор шудани об гарм намоед. Намаки ҳосилшударо бо аввала муқонса намоед. Ба фикри шумо чӣ тафовутро, мушоҳида менамоед. Чаро?

Баъди ба итмомрасии таҷриба ҷойи қориро ба тартиб оред.



Расми 20.

Б о б и И УСУЛҲОИ ИЛМӢ

§ 13. Мушоҳида

Барои шарҳ додани донишҳои илмӣ усулҳои гуногун истифода мешаванд. Асоси усулҳои химиявӣ мушоҳида, таҷриба ва қиёсқунӣ (шабоҳат) мебошад. Дар вақти мушоҳида ҳақиқат дар шуур аниқ инъикос мешавад. Ҳодисаҳои монанд баъини якдигар аз рӯи шабоҳат алоқа доранд. Дар вақти таҷриба ҳақиқати нав кушода шуда, дар асоси мушоҳида таҷриба аз рӯи самт ва қиёсқунӣ гузаронида мешавад. Ҳамин тавр, қиёсқунӣ бо таҷриба аниқ гардида, ҳақиқати илмӣ бунёд мегардад.

Мисол меорем. Обсабзҳо метавонанд тобистон дар тамоми обҳо, ҳавзҳо, кӯлҳо, дар соя ва дар вақти якҷоякунии гуногуни рӯшноӣ вучуд дошта тавонанд. Агар бо диққат мушоҳида намоем, дар ҷойи соя, кафки газини онҳоро дидан мумкин аст. Ин бо рӯшноӣ алоқаманд аст. Ин мушоҳида буда, ахбороти пурраро онд ба гази табиӣ ошкор карда наметавонад. Агар стакани обу обсабз доштаре бо стакани дигари ҳолӣ пушонем, болои стакан бо газ пур мешавад. Вақте ки стакан бо газ пур мешавад, онро бо даст маҳкам карда, ба ҳолати аввалааш бармегардонем ва ба дохили он шамъро ворид намоем мебинем, ки шамъ нисбат дар ҳаво бо шӯълаи равшантар месӯзад. Ин таҷриба аст. Ин ҷо чунин савол пайдо мешавад, ки оё ҳамаи растаниҳо чунин хосиятро доранд? Танҳо дар асоси таҷриба дар илм исбот шудааст, ки обсабзҳо дар зерӣ таъсири рӯшноӣ газ ҳосил мекунанд. Ҳамин тавр, шубҳае нест, ки мушоҳидақунӣ аз болои тағйирот ва бо таҷриба исботқунӣ ба ҳақиқати илмӣ меоранд. Ҳамчун мисоли дар боло баёншуда, дар вақти мушоҳида фурузонтар шудани шӯълаи оташ ба фикр намудан водор намуд, танҳо сонитар баъди таҷриба маълум шуд, ки ин газ оксиген будааст.

Ф. Энгелс дар китоби худ «Диалектикаи табиат» навишта буд, ки «имконияти пешбини намудан, вақто ки мушоҳида намудани ҳисм имконият надорад, воқеаҳои навро мекушояд. Дар натиҷа усулҳои нави шарҳдиҳӣ талаб карда мешаванд, ки барои тасдиқ ё инқори фарзияи пешниҳодшуда, то қабули асосҳои қонунӣ, тақон медиҳанд».

§ 14. Таҷриба. Пешгӯи намудани натиҷаҳо

Дар омӯхтани фанни химия таҷриба мавқеи муҳим дорад. Таҷрибаро ба ду намуд тақсим мекунем: 1) намоишдиҳӣ, ки муаллим дар мизи таҷрибагузаронӣ иҷро менамояд. 2) намудест, ки хонанда дар ҷойи худ қори амалӣ, таҷрибаи лабораторӣ, ҳалли масъалаҳои таҷрибавиро мегузаронад.

Тачрибаи намоишдихӣ дар вақти муҳокимаи маводҳо гузаронида мешаванд ва дар натиҷаи он хонандагон мафҳумҳои модда, тағйирёбии ва раванди химиявиро аниқ тасаввур мекунанд. Агар муаллим танҳо бо кори намоишдихӣ маҳдуд шавад, он гоҳ дониши хонандагон пурра намешавад. Бинобар ин корҳои намоишдихӣ бо тачрибаҳои лабораторӣ, корҳои амалӣ, ҳалли масъалаҳои тачрибавӣ бояд пурра карда шаванд.

Тачрибаи лабораторӣ — ин намуди кори мустақилонаест, ки дар он хонандагон дониши мустақкам, азхудкунии ҷаҳмон маводро дар рафти иҷрои тачрибаи химиявӣ, дар марҳилаи дилҳои даре соҳиб мегарданд.

Дар вақти иҷрои тачрибаҳои лабораторӣ хонандагон мустақилона кор мекунанд, ки дониш ва маҳораташон инкишоф меёбад. Ба иҷрои тачриба танҳо қисми дарс бахшида мешавад. Дар рафти иҷрои қисми бештари тачрибаҳои лабораторӣ ҳосиятҳои химиявӣ ва физикӣ моддаҳо шарҳ дода мешаванд, ҳамзамон мафҳумҳои назариявӣ аниқтар карда мешаванд. Дар хотима супориши тачрибавӣ дода мешавад, ки барои инкишофи дониши хонандагон ва қобилияти онҳо ба тадқиқот равона шудааст. Тачрибаҳои лабораторӣ муаллимро маводи китоби дарсӣ ҳамроҳӣ менамояд, чунки дар вақти намоишдихӣ хонандагон рафти тағйирёбии моддаҳо мушоҳида менамоянд. Зарур аст, ки ҳар як хонанда кори лабораториро мустақилона, гоҳе дунафарӣ, иҷро кунанд. Ин ба натиҷаи хуб расиданро таъмин менамояд.

Кори амалӣ намуди кори хонанда аст, ки пас аз баитмомрасии қисмат ё мавзӯ вай тачрибаи химиявӣ ё кори мустақилона мегузаронад.

Ин имконият медиҳад, ки дар хонанда донишҳои тачрибавӣ мустақкам шаванд, маҳораташро инкишоф диҳад ва дар амалия донишҳои назариявиро истифода барад. Супориши амалӣ нисбат ба супориши лабораторӣ бештар кори мустақилонаро тақозо менамояд. Ин ҷо ҳам ду нафарӣ кор кардан мумкин ва такрор намудани он дар хона талаб карда мешавад. Дар рафти иҷрои супориши амалӣ муаллим дуруст иҷро намудани кор, риояи техникаи бехатариро мушоҳида менамояд ва ёри мерасонад. Пас аз ба итмомрасии ҳар кор таҳлил гузаронида ва ҳисобот навишта мешавад. Дар ин ҳолат хонанда метавонад чадвали зеринро истифода барад.

| № | Мундариҷаи кори иҷрошаванда | Техникаи иҷрои кор | Мушоҳида ва хулоса |
|---|---|--|--|
| | Кори оянда пай дар пай тасвир мегардад. | Хонанда техникаи ҳар як амали худро тасвир менамояд. Иро метавонад дар расм нишон диҳад. | Дар вақти иҷрои кор ҷиро мушоҳида намуд, сабаби онро мефаҳмонад, ҷамъбаст менамояд, муодилаи реакцияҳои мувофиқро менависад. Агар масъалаҳо бошанд, онҳоро ҳал менамояд. |

§ 15. Фарзия (гипотеза)

Дар илм мо фикру мулоҳиза намуда, номаълумро мешиносем, аз дониши нопурра ба пурра мегузарем. Бо мақсади фаҳмидан ва ба яқдигар алоқаманд намудани тағйирёбиҳо фарзияҳо пешниҳод мешаванд, ки мафҳумҳои гуногунро маънидод мекунанд. Ин фарзияҳо метавонанд баъзе назарияҳои илмиро инкор ё тасдиқ намоянд.

Фарзия – тахминне мебошад, ки ҳодисаҳои, пайвастандан аз асрорҳои табиӣ ё ҷамъиятӣ, қонуниятҳо ё сабабҳои роҳи илмӣ асоснок менамояд.

Вазифаи фарзия шакли инкишофи илм, ҳосияти асосии тафаккур, инкишофи он, ба инсон фароҳам намудани шароит барои кашфи донишҳои нав мебошад.

Фарзия шакли ибтидоии донишҳои нав ба ҳисоб меравад. Фарзия дар натиҷаи тахминҳои ибтидоӣ оид ба тадқиқоти ҳодисаҳо ба вучуд меояд. Марҳилаи ниҳони омӯзиш бояд санҷиши фарзия бошад.

Фарзия орзу нест, балки равшанди маъниқон қонуниятҳо мебошад.

Намудҳои фарзия. Фарзияҳоро аз рӯи дараҷаи хулосабарорӣ ба умумӣ, ҷузъӣ ва ягона (алоҳида) ҷудо мекунанд.

Фарзияи умумӣ тахминҳои ибтидоии илман асоснокшудаи қонуниҳои табиат, қонуниятҳои ҷомеа, ҳамҷунин қонуниятҳои психологӣ ва ҷамъиятӣ одамон мебошад.

Мисоли фарзияи умумӣ, фарзияи М. В. Ломоносов дар қарни XVIII оид ба сохти атомии модда, бавучудоии нефтҳои органикӣ ва ғайриорганикӣ мебошад. Ин фарзияҳо илман исбот шуданд, танҳо пас аз ин назарияи илмӣ шуданд.

Фарзияи ҷузъӣ тахминҳо дар ҷамъиятӣ ҳаёти ҷамъиятии инсон, сабабҳои илман асоснок шудаи қонуниятҳои мавзӯҳои табиӣ мебошанд.

Фарзияи ҷузъиро бештар дар илмҳои табиатшиносӣ ва ҷамъиятӣ-таърихӣ истифода менамоянд. Таърихшиносон метавонанд фарзияҳои ҳодисаҳои таърихӣ мушаххас ё амалиёти одамонро муқоисакунандаро пешниҳод намоянд.

Фарзияи ягона тахминҳои исботшудаи ҳодисаҳои мушаххас, сабабҳои тағйирёбии қонуниятҳо мебошад.

ТАНОСУБҲОИ МИҚДОРӢ ДАР ХИМИЯ

§ 16. Миқдори модда – мол. Массан молярӣ.

Миқдори модда – мол. Моддаҳое, ки дар таъсируниҳои химиявӣ иштирок менамоянд, метавонанд аз атомҳо, молекулаҳо ва дигар зарраҷаҳо иборат бошанд. Мол воҳидест, ки миқдори зарраҷаҳои моддаро муайян мекунад. Миқдори модда, ки бо молҳо ифода шудааст, бо ҳарфи юнонии ν (ню) ишора карда мешавад. Мол барои ҳисобкуниҳои химиявӣ боб (қулай) аст.

Ба хотир меорем, ки массаи атомӣ чист: вай бо массаи атомии карбон алоқаманд аст. Бинобар ин таърифи мол ҳам бо массаи атомии карбон зич алоқа дорад.

Мол – миқдори моддаест, ки дар он ҳамон миқдор зарраҷаҳо (атомҳо, молекулаҳо, ионҳо) мавҷуданд, чӣ қадаре ки атомҳо дар $0,012 \text{ кг}$ (12 г) карбон мавҷуд бошанд.

Мол – миқдори моддаест, ки дар он $6,02 \cdot 10^{23}$ молекула, атом ё дигар зарраҷаҳо мебошанд.

Адади атомҳо бо N_A ишора мешавад ва $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ мол}^{-1}$ адади Авогадро (бо шарафи олими итлӣёӣ) номида мешавад.

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

Дар 1 моли моддаи дилхоҳ миқдори якхелаи атомҳо ё молекулаҳо мавҷуданд. Дар 1 моли об $6,02 \cdot 10^{23}$ молекулаҳои об мавҷуд аст, дар 1 моли алюминий $6,02 \cdot 10^{23}$ молекулаҳои алюминий мавҷуд аст, дар 1 моли кислотаи сулфат $6,02 \cdot 10^{23}$ молекулаи кислотаи сулфат мавҷуд аст, дар 1 моли хлор $6,02 \cdot 10^{23}$ молекулаи хлор мавҷуд аст ва ғайра.

Доимии Авогадро ва миқдори моддаро алоқаманд намуда, миқдори атомҳо, молекулаҳо ё ионҳоро муайян намудан мумкин аст. Инро формулаи зерин нишон медиҳад:

$$N = N_A \cdot \nu,$$

Дар ин ҷо N – адади атомҳо, молекулаҳо, ионҳо;
 N_A – адади Авогадро;
 ν – миқдори модда.

Массан молярӣ. Реаксияҳои химиявиро муоина намуда (таъсири оҳан бо сулфур, ҳидроген бо оксиген ва ғайра) боварӣ ҳосил мекунем, ки истифодабарии миқдори модда амалан мақсаднок аст. Масалан, барои он ки

реаксия оҳан бо сулфур гузарад, таносуби атомҳои моддаҳоеро доништан зарур, ки дар реаксия иштирок доранд.

Дар реаксияи ҳидроген бо оксиген реаксия байни ду молекулаи ҳидроген ва як молекулаи оксиген мегузарад, аз ин ҷо савол пайдо мешавад:

Дар ялом таносуби массаҳо иррационал ба таркиби модда дохилианиандаро тиррифтан зарур аст?

Ба ин мақсад мафҳуми «массаи молярӣ»-и модда истифода мешавад.

Массаи молярӣ – ба массаи 1 моли модда баробар аст.

Массаи молярӣ – ба нисбати массаи модда ба миқдори модда баробар аст.

Ин гуфтаҳо ба воситаи муодилаи зерин ифода намудан мумкин:

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

Дар ин ҷо M – массаи молярӣ, m – массаи модда, ν – миқдори модда. Воҳиди ченаки массаи молярӣ $кг/мол$ ё $г/мол$ мебошад.

$$\text{Масалан, } M(H_2O) = \frac{18 \text{ г}}{1 \text{ мол}} = 18 \text{ г/мол}$$

Массаи моляриро бо адади Авогадро алоқаманд намуда, массаи мутлақи атомҳои молекуларҳо аз рӯи формула ҳисоб намудан мумкин аст:

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

m_a – массаи мутлақ.

Масалан:

1) Na – массаи мутлақи натрий.

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

2) H_2SO_4 – массаи мутлақи кислотаи сулфур.

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

Ҳалли масъалаҳои намунавӣ

Масъалаи 1. Дар 2 мол сулфур чанд атомҳо мавҷуданд?

Дода шудааст:

Ҳаг:

$$\nu(S) = 2 \text{ мол}$$

$$N(S) = ? - \text{ёфта шавад}$$

$$N = N_A \cdot \nu$$

$$N(S) = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ мол}^{-1} \cdot 2 \text{ мол} = 12,04 \cdot 10^{23}$$

Ҷавоб: $12,04 \cdot 10^{23}$.

Масъалаи 2. Дар кадом микдори модда $1,204 \cdot 10^{23}$ молекулаи об ҳаст?

Дода шудааст:

Ҳал:

$$\begin{aligned} N(\text{H}_2\text{O}) &= 1,204 \cdot 10^{23} \\ \nu(\text{H}_2\text{O}) &= ? - \text{ёфта шавад} \end{aligned}$$

$$N = N_A \cdot \nu, \quad \nu = \frac{N}{N_A}$$

$$\nu(\text{H}_2\text{O}) = \frac{1,204 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ мол}^{-1}} = 0,2 \text{ мол}$$

Ҷавоб: 0,2 мол.

Масъалаи 3. Массайи моли кислотаи сулфур ёфта шавад.

Дода шудааст:

Ҳал:

$$\begin{aligned} \nu(\text{H}_2\text{SO}_4) &= 0,25 \text{ мол} \\ m(\text{H}_2\text{SO}_4) &= ? - \text{ёфта шавад} \end{aligned}$$

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

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/мол}$$

$$Mr(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/мол} \cdot 0,25 \text{ мол} = 24,5 \text{ г}$$

Ҷавоб: 24,5 г.

Масъалаи 4. Чанд молекула ва чанд мол дар 11 г оксиди карбон (IV) мавҷуд аст?

Дода шудааст:

Ҳал:

$$\begin{aligned} m(\text{CO}_2) &= 11 \text{ г} \\ \nu(\text{CO}_2) &= ? \\ N(\text{CO}_2) &= ? - \text{ёфта шавад} \end{aligned}$$

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

$$\text{а) } Mr(\text{CO}_2) = 44 \text{ г}, \quad M(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/мол}$$

$$\nu(\text{CO}_2) = \frac{11 \text{ г}}{44 \text{ г/мол}} = 0,25 \text{ мол};$$

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

Ҷавоб: $1,5 \cdot 10^{23}$.

Масъалаи 5. Массайи мутлақи (H_2O) ёфта шавад.

Дода шудааст:

Ҳал:

$$\begin{aligned} N(\text{H}_2\text{O}) &= 1 \\ m_2(\text{H}_2\text{O}) &= ? - \text{ёфта шавад} \end{aligned}$$

$$m_2 = \frac{M}{N_A}$$

$$Mr(\text{H}_2\text{O}) = 18, \quad M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/мол}$$

$$m_2(\text{H}_2\text{O}) = \frac{18 \text{ г/мол}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ мол}^{-1}} \approx 3 \cdot 10^{-22} \text{ г}$$

Ҷавоб: $3 \cdot 10^{-22}$ г.

▲ Саволҳо барои синҷон

1. Микдори модда чист?
2. Микдори модда ёи кайюм воҳиди ҳисоб мешавад?

3. Мөл чист?
4. Дар 1 мол модда чанд воҳиди сохторӣ мавҷуд аст?
5. Адади Авогадро ба чӣ баробар аст?
6. Қадом формула миқдори молекулаҳоро бо миқдори модда алоқаманд менамояд?
7. Массай молярӣ чист?

■ Машқҳо барои корҳои мустакиллона.

1. Дар миқдори долашудан моддаҳо чандтогӣ молекула мавҷуд аст?
 - а) 3,0 мол O_2 ;
 - б) 5,0 мол H_2SO_4 .
2. Дар қадом миқдори модда адади молекулаҳои долинуд мавҷуданд?
 - а) $12,04 \cdot 10^{21}$ H_2O ;
 - б) $16,2 \cdot 10^{22}$ H_2SO_4 .
3. Массаҳои моддаҳоро муайян намоед
 - а) 0,1 мол H_2 ;
 - б) 20 мол Al .
4. Қадом миқдори модда ва чӣ қадар молекула мавҷуд аст?
 - а) $128 \cdot SO_2$;
 - б) $8 \cdot NaOH$.
5. Массай мулқро муайян намоед:
 - а) молекулаи оксиген O_2 ;
 - б) молекулаи қанд $C_{12}H_{22}O_{11}$.

§ 17. Қонуни доимияти таркиби модда

Қонуни доимияти таркиби моддаро олими франсавӣ Ж. Пруст, соли 1808 асоснок намуд.

Новобаста аз усули ҳосилкунӣ, барои моддаҳои дилхоҳ тартиби миқдорӣ ва сифатӣ доимӣ аст. Бинобар он моддаи дилхоҳ формулаи муайян дорад. Масалан,

H_2O – формулаи химиявии об;

H_2SO_4 – формулаи химиявии кислотаи сулфат.

Моддаҳои низ мавҷуданд, ки сифаташон яхела буда, аммо таркибашон гуногун аст. Масалан, H_2O ва H_2O_2 ; SO_2 ва SO_3 ; Fe_2O_3 ва FeO .

Формулаҳои, ки таркиби миқдорӣ ва сифатии моддаро ифода менамоянд, **формулаҳои молекулавӣ** номида мешаванд. Масалан, H_2O ; $NaCl$ ва ғайра. Аз рӯи формулаи моддаҳо ҳиссаи молии ҳар як элементи таркиби моддаро муайян намудан мумкин аст.

Ҳиссаи молии элемент – ин таносуби ҳосили зарби массаи атомии нисбии элементи маъмур ба адади атомҳо дар молекулаи элемент ба массаи молекулавии нисбии модда мебошад:

$$W(x) = \frac{Ar(x) \cdot n}{Mr}$$

$W(x)$ – ҳиссаи массавии элементи x ,

$Ar(x)$ – массаи атомии нисбии элементи x ,

n – адади атомҳо дар молекулаи элемент

Mr – массаи молекулавии нисбии модда.

$$W\%(x) = \frac{Ar(x) \cdot n}{Mr} \cdot 100\%$$

Масалан, ҳиссаи массавии ҳидроген ва оксигенро дар таркиби об ҳисоб мекунем:

$$W\%(H) = \frac{Ar(H) \cdot 2}{Mr(H_2O)} \cdot 100\% = \frac{1 \cdot 2}{18} \cdot 100\% = 11,1\%$$

$$W\%(O) = \frac{Ar(O)}{Mr(H_2O)} \cdot 100\% = \frac{16}{18} \cdot 100\% = 88,9\%$$

▲ Символҳо барои санҷиш

1. Қонуни доимияти таркиби моддаро мухтасар ифода намоед.
2. Индексо дар формулаи химиявӣ чӣро ифода мекунад?
3. Ҳиссаи массавии элемент чӣест?
4. Ҳиссаи массавии элементро аз рузги қадом формула муайян намудан мумкин аст?

■ Машқҳо барои корҳои мустаквилони

1. Таркиби моддҳои ва сифатҳои моддаҳои аёдануайро таъриф намоед:
а) $NaOH$, б) $Al_2(SO_4)_3$, в) HNO_3 , г) $CaCl_2$, д) $C_2H_5O_2$, е) $CaSO_4$, ҷ) $Al(NO_3)_3$.
2. Ҳиссаи массавии элементҳоро дар модда ёбед:
а) MgO ; б) N_2O ; в) NO ; г) N_2O_5 ; д) $NaOH$; е) $C_2H_5O_2$; ж) $Ca(NO_3)_2$.

§ 18. Қонуни нигоҳдорни массаи моддаҳо

Дар асрҳои гузашта олимони соҳаи химия диданд, ки дар вақти омӯхтан ва мушоҳидаи равандҳои химиявӣ массаи моддаҳо, ки ба реаксия дохил мешаванд, ақсар вақт аз массаи моддаҳои дар натиҷаи реаксия ҳосилшаванда зиёдтаранд.

Дар ҳақиқат, порчаи ҷӯбро сӯзонда, онҳо массаи хело камии хокистарро, нисбати маводи аввала ҳосил намуданд. Дар вақти пухтани оҳан массаи вай зиёд шуд. Олимони соҳаи химия имконияти иштироки газҳоро, аз ҷумла оксигени ҳаво, ҳосилшавии моддаҳои газшакли маҳсулотро, ба инобат нагирифта буданд. Дар натиҷа онҳо ба хулосаи нодуруст омаданд.

Масалан, химикдони англис Р. Бойл дар ретортаи кушод металлҳои гуногунро то тафсиданашон гарм намуд. Ин металлҳоро то ва пас аз гармкуни дар тарозу барқашид ва мушоҳида намуд, ки массаи металлҳо зиёд шудааст. Дар ин ҷо вай нақши ҳаворо ба инобат нагирифт, бинобар ин ӯ ба хулосаи нодуруст омад, ки массаи моддаҳо дар натиҷаи реаксияҳои химиявӣ тағйир меёбанд. Р. Бойл қайд намуд, ки вақти гармкунии металл, ба металл «материяи оташ» илова шуда, массаро зиёд менамояд.

Баръакси Р. Бойл М. Ломоносов металлҳоро на дар ҳавои кушод, балки дар ретортаҳои маҳкам гарм намуд ва онҳоро то ва пас аз гармкуни дар

тарозу баркашид. Вай аввалин маротиба исбот намуд, ки дар натиҷаи реаксия гудозиши металлҳо массаи умумии маҳсулоти реаксия ба массаи моддаҳои аввала баробар аст. Натиҷаи ин таҷрибаҳо ро вай дар намуди қонун, соли 1748 чунин чамъбаст намуд: *ҳамаи тағйиротҳои дар табиат гузаранда, «ба он асос қарда шудааст, ки чӣ қадаре аз як ҷисм мегирем, ҳамон қадар ба ҷисми дигар илова мешавад ва ҳамин тавр, агар дар ҷое материя кам шавад, он гоҳ дар ҷойи дигар вай зиёд мешавад»*. Ин қонун дар замони ҳозира чунин маънидод мешавад:

Массаи моддаҳои ба реаксияҳои кимиёвӣ дохилшаванда, ба массаи моддаҳои ҳосилшаванда баробаранд.



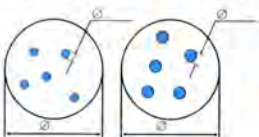
m_1, m_2 – массаи моддаҳои аввалан ба реаксия дохилшаванда;

m_3, m_4 – массаи моддаҳои дар натиҷаи реаксия ҳосилшаванда яъне,

$$m_1 + m_2 = m_3 + m_4$$

§ 19. Қонуни Авогадро

Аксарияти моддаҳо дар шароити муқаррарӣ (ҳарорат ва фишор) дар ҳолати газшакл мавҷуданд, аммо дар вақти тағйирёбии шароит метавонанд ба ҳолати агрегатии дигар гузаранд. Ин моддаҳо: водород H_2 , оксиген O_2 , нитроген N_2 , хлор Cl_2 , бугҳои об H_2O , газҳои карбонат CO_2 , метан CH_4 ва дигар моддаҳои газшакл мебошанд.



Рисун 21

Молекулаҳои газҳо ба якдигар ҷазб намешаванд. Чӣ тавре ки дар расми 21 нишон дода шудааст, ҳаҷми моддаҳои газшакл на аз андозаи молекулаҳо, балки аз миқдори молекулаҳо ва масофаи байни онҳо вобаста аст. Он гоҳ, масофаи байни молекулаҳои газ аз чӣ вобастагӣ дорад?

Аввалан, ин масофа аз фишори берунии вобаста аст. Бо зиёдшавии фишор молекулаҳои газ ба якдигар наздик мешаванд ва ҳаҷми он мутаносибан ба фишор хурд мешавад.

Сониан, ин масофа аз энергияи кинетикӣ молекулаҳо вобаста аст. Чӣ қадаре ки ин энергия зиёд бошад, масофаи байни молекулаҳо ҳамон қадар меафзояд.

Қонуни Авогадро. Чӣ тавре ки ба шумо маълум шуд, ҳаҷми газҳо аз миқдори молекулаҳо, фишори беруна, ҳарорат вобаста буда, лекин аз табиати газҳо ҳаҷм вобаста нест.

Аз ин ҷо А. Авогадро дар охири асри XIX қонуни худашро пешниҳод кард:

Газҳои дилхоҳ дар ҳаҷми ва дар шароитҳои якхела (ҳарорат, фишор) миқдори якхелаи молекула доранд.

Хулосаи якуми қонуни Авогадро:

Миқдори якхелан газҳои дилхоҳ дар шароитҳои якхела ҳамон ҳаҷмро ишғол мекунанд.

Дар шароити муқаррарӣ (ш. м.) ҳаҷми 1 мол газ ба 22,4 л баробар аст. Ин ҳаҷм ҳаҷми молярии газ номида мешавад ва бо V_m ишора мегардад.

Ҳаҷми молярии газ – ин ҳаҷми 1 мол гази дилхоҳ мебошад.

Ҳаҷми молярии газ ба таносуби ҳаҷми газ (дар ш. м.) ба миқдори мувофиқи модда баробар аст:

$$V_m = \frac{V}{\nu} \quad V - \text{ҳаҷми газ} \quad \nu - \text{миқдори модда}$$

Ҳамин тавр, дар асоси қонуни Авогадро: ба хулосаи зерин омадан мумкин аст:

$$1 \text{ мол} \xleftrightarrow{\text{ш. м.}} 22,4 \text{ л} \longleftrightarrow 6,02 \cdot 10^{23} \text{ молекула ва } \ddot{\text{e}} \text{ атом.}$$

Шароити муқаррарӣ (ш. м.) $t = 0^\circ\text{C}$ ё 273°K , фишор $P = 760 \text{ мм. сүт. - сим.} = 1 \text{ атм. (101,325 кПа)}$.

Хулосаи дуҷуми қонуни Авогадро. Зичии ҳар кадом газ бо формулаи зерин муайян карда мешавад:

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

Зичии нисбии ин газ дар муқоиса бо гази дуюм (D_2) таносуби зичии гази якумро ба зичии гази дуюм нишон медиҳад.

$$D_2 = \frac{\rho(1)}{\rho(2)}. \text{ Аз ин ҷо } D_2(1) = \frac{M(1)_x V_m}{M(2)_x V_m} = \frac{M(1)}{M(2)}$$

Зичии нисбии як газ дар муқоиса бо гази дуюм (D_2) ба таносуби массаҳои молӣ ё молекулавии онҳо баробар аст:

$$D_2(1) = \frac{M(1)}{M(2)} \quad \ddot{\text{e}} \quad D_2(1) = \frac{Mr(1)}{Mr(2)}$$

Ҳисобкунии зичии гази дилхоҳ дар муқоиса бо ҳидроген (нисбати ҳидроген) аз рӯи формулаи зерин амалӣ мешавад:

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

Ҳисобкунии зичии гази дилхоҳ дар муқоиса бо ҳаво (нисбати ҳаво) аз рӯи формула амалӣ мешавад.

$$D_{\text{ҳаво}}(x) = \frac{M_r(x)}{M_r(\text{ҳаво})} = \frac{M_r(x)}{29}$$

Ҳалли масъалаҳои намунавӣ

Масъалаи 1. Кадом ҳаҷмро 0,2 мол гази дилхоҳ (ш.м.) ишғол менамояд?

Дода шудааст:
 $v(\text{газ}) = 0,2 \text{ мол}$
 ёфта шавад $V(\text{газ}) = ?$

Ҳал:

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

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

Ҷавоб: 4,48 л.

Масъалаи 2. Кадом ҳаҷмро 11 г оксиди карбон (IV) ишғол мекунад (ш. м.)?

Дода шудааст:

Ҳал:

$$M(\text{CO}_2) = 11 \text{ г}$$

ёфта шавад $V(\text{CO}_2) = ?$

$$V_m = \frac{V}{v}; \quad V = V_m \cdot v; \quad v = \frac{m}{M}; \quad M(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/мол};$$

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

Ҷавоб: 5,6 л.

Масъалаи 3. Зичии гидрогенхлоридро нисбати ҳаво, нитроген, гидроген ҳисоб кунед.

Дода шудааст:

Ҳал:

HCl

ёфта шавад

$D_{\text{ҳаво}}(\text{HCl})$

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

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

$$M_r(\text{HCl}) = 36,5$$

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

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

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

▲ Саволҳо барои санҷиш

1. қонуни Авогадро ҷаъд ширх дола меншад?
2. Шарҳи муқаррарӣ аст?
3. Ҳаҷми молярӣ аст?
4. Ҳаҷми молярӣ дар гуногулар шарҳи муқаррарӣ ба ҷи баробар аст?
5. Зичии нисбии газ шарҳи нисбии медиҳад?
6. Зичии газ нисбати гидроген ба ҷи баробар аст?
7. Зичии газ нисбати ҳаво ба ҷи баробар аст?

Машҳо ва сунориш барои корҳои мустиқона

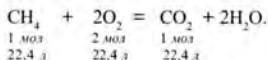
1. Миндори зерини газҳо (и м.) кадом ҳаҷро ишғол мекунанд?
 - а) 3,0 мол; б) 0,01 мол?
2. Моддаҳои дар шароити муқаррарӣ яқин ҳаҷро ишғол менамоянд:
 - а) 22 г CO₂ оксиди карбон (IV); б) 19 г фтор F₂?
3. Зичии моддаҳо ҳисоб намоед:
 - а) CH₄ метан нисбати гидроген; б) F₂ фтор нисбати ҳаво?

§ 20. Таносуби ҳаҷми байни моддаҳои ҳолати газшакл

Маълум аст, ки коэффисиентҳои, ки пеш аз формулаҳои химиявӣ менаванд, ба танҳо адади атомҳо ва молекулаҳо, балки миқдори моддаҳои ба реаксия дохилшавандаро ҳам нишон медиҳанд.

Муодилаи реаксияи байни газҳо чунин навишта мешавад:

Масалан



Аз рӯи ин муодила 1 мол метан, 2 мол оксиген ба реаксия дохил мешаванд, дар натиҷа 1 мол оксиди карбон (IV) CO₂ ҳосил мешавад.

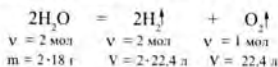
Агар қиматҳои адади газҳои дар реаксия иштироккунанда ва ҳосилшавандаи нишондошударо ба адади 22,4 ихтисор намоем, ададҳои бутуни содда ҳосил мешаванд, ки қимати ҳаҷмҳои газҳоро нишон медиҳанд. Аз рӯи муодила 1 : 2 : 1 ҳосил мешавад.

Ҳамин тавр, реаксияҳои байни моддаҳои, ки дар ҳолати газшакл мегузаранд, ба қонуниятҳои муайян иттибот мекунанд.

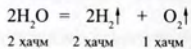
Дар вақти доимӣ будани фишор ҳаҷми газҳои ба реаксия дохилшаванда ва азнав ҳосилшаванда дар таносуб ҳамчун ададҳои бутуни хурд мебошанд.

Коэффисиентҳои дар муодилаҳои реаксияҳо таносуби ҳаҷмҳои моддаҳои газшакли ба реаксия дохилшаванда ва дар натиҷаи реаксия ҳосилшавандаро нишон медиҳанд.

Масъалаи 1. Чанд грамм обро дар зери таъсири қувваи барқ вайрон кунем, ки 1 л оксиген ҳосил шавад? Кадом ҳаҷми гидроген хориҷ мешавад?



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



Мо бовар намудем, ки 1 мол газҳои гуногун, дар шароити муқаррарӣ (ҳарорат 0°C, фишор 1 атм(101,325 кПа)) ҳаҷми яхселаро ишғол мекунанд $V_m = 22,4 \text{ л/мол}$.

ХИМИЯ – ИЛМ ОИД БА МОДДАҲО ВА МУБАДДАЛШАВИИ ОНҲО

§ 21. Ҳодисаҳои физикӣ ва химиявӣ

Моддаҳо зерин таъсири ҳодисаҳои гуногуни табиат пайваста тағйир меёбанд.

Ин ҳодисаҳо ба физикӣ ва химиявӣ ҷудо намудан мумкин аст. Дар ин ҳусус шумо аз фанҳои табиатшиносӣ, ҷуғрофия ва физика шинос ҳастед.

Чӣ тавр ҳодисаҳои химиявӣ ва физикиро, ки дар табиат мегузаранд, фарқ намудан мумкин аст?



Агар дав вақти ҳодиса моддан додасуда ба дигар мубаддал нашавад лекин танҳо ҳолати **агрегатии** ӯ шаклаш тағйир ёбад, он гоҳ чунин ҳодиса **физикӣ** номида мешавад.

Агар дар натиҷаи ҳодиса ба ғайр аз моддан додасуда моддаҳои нав ҳосил шаванд, он гоҳ ин ҳодиса **химиявӣ** номида мешавад. Ҳодисаи химиявӣ **реаксияҳои химиявӣ** номида мешавад.

Дар найчашиша обро гарм мекунем. Вай меҷӯшад ва ба бӯғ мубаддал мешавад. Моддан моеъ ба газ мубаддал шуд, танҳо ҳолати агрегатӣ тағйир ёфт. Масалан, дар ҳавои офтобӣ, оби борон бӯҳор мешавад. Ин ба раванд монанд аст.

Тағйирёбии ҳолати агрегатӣ ӯ шакли модда (бӯғ-об-ях) **ҳодисаи физикӣ** номида мешавад.

Бо ёрии дӯрак мобайни асочаи шишагинро дар лампаи спиртӣ гарм мекунем. То мӯҳлати муайян саҳт гарм намуда, нӯғҳояшро болон оташ медорем. Дар натиҷа шакли асоча дигар мешавад. Мо дар ин ҳолат раванди ғудозиши моддаро мушоҳида намудем. Дар ин ҷо худӣ модда тағйир наёфт, вале шаклаш тағйир ёфт. Ин ҳодисаи физикӣ мебошад.

Масалан, бо ҳамин усул зарфҳои шишагини шаклашон гуногун ҳосил намудан мумкин, ки дар лабораторияҳои химиявӣ мавҷуданд.

Лампаро ба манбаи ҷараёни барқ пайваст менамоем. Ҷараёни барқ аз риштаи волфрамай мегузарад, дар натиҷа гармӣ ва рӯшноии зиёд хориҷ мешавад. Лекин волфрам металл мемонад. Ин **ҳодисаи физикӣ** мебошад.

Реаксияи химиявӣ дар вақти ба модда таъсир намудани ҷараёни барқ гузашта метавонад. Масалан, дар натиҷаи вайроншавии об, зери таъсири ҷараёни барқ, ду моддаи нав ҳосил мешаванд – ҳидроген ва оксиген

Сими мисинро бо ёрии дорак дар шӯълаи лампаи спиртӣ гарм мекунем. Металли рангаш зард ранги сиёҳча мегирад. Доғҳои сиёҳи ҳосилшуда моддаи нав (оксиди мис (II)) мебошад, яъне ин **ҳодисаи химиявӣ** мебошад. Масалан, баъди якчанд муддат сатҳи металлҳо занг мезананд. Занг моддаи нав аст.

Дар найчашиша бӯри майдакардари гузошта, аз болояш кислотаи атсетат (3-4 мл) мерезем. Дар натиҷа газ хориҷ мешавад. Газ моддаи нав аст. Ин ҳам **ҳодисаи химиявӣ** мешавад.

Ҳамчунин сӯхтани ҷӯб, сӯзишворӣ ва дигар моддаҳои органикӣ мисоли ҳодисаи химиявӣ мешаванд.

Акнун аз болои равандҳое мушоҳида намоед, ки дар муҳити атроф мегузаранд. Муस्ताкилона таҳлил намоед, ки кадомаш ҳодисаи физикӣ ва кадомаш ҳодисаи химиявӣ мебошад. Агар мушкили қашед, аломатҳои реаксияҳои химиявиро ба хотир оред.

? Чӣ тавр динестан мушқи аст, ки кадом реаксия гузашт?



Рисун 221.

- 1) Тағйирёбии ранг;
- 2) Хориҷшавии газ ва бӯй;
- 3) Ҳосилшавии тахшинҳо;
- 4) Хориҷшавӣ ё фурубарии рӯшноӣ ва гармӣ

Ҳосилшавии моддаи нав исбот менамояд, ки реаксияи химиявӣ гузаштааст.

§ 22. Шарту шаронги ҳосилшавӣ ва гузаштани реаксияи химиявӣ

? Кадом шарту шароит лозим, то ки реаксияҳои химиявӣ гузаранд?

Мо бояд на танҳо ба гузаштани реаксияи химиявӣ, балки ба шарту шароите, ки барои гузаштани он талаб карда мешавад, диққатамонро раво на намоем.

| № | Барои он ки реаксияҳои химиявӣ «гузаранд» шарту шароити зерин лозиманд: | Модда |
|---|--|--|
| 1 | Ба яқдигар расидани моддаҳои ба реаксия дохилшаванда. Чӣ қадаре модда майда – майда бошад, сатҳи баҳамрасӣ ҳамон қадар зиёд аст. А – моддаи якум; В – моддаи дуюм; С – моддаи ҳосилшуда. | Масалан: а) ангишти майда – майда хубтар месӯзад, нисбати калон – калон; б) ҳезуми ба қисмҳои майда тақсимшуда, нисбати калон хубтар месӯзад; в) гарди қанд дар ҳаво тезтар месӯзад, нисбати қанди калон – калон. |
| 2 | Бо роҳи гудозиш ҳам моддаро ба заррачаҳои хурд ҷудо намудан мумкин аст. | Баъзе реактивҳо (кислота, асос, намак) дар намуди маҳлул истифода мешавад. |
| 3 | Моддаҳои алоҳидаро то ҳарорати муайян гарм намудан лозим аст. | Масалан, дар шароити муқаррарӣ мис дар ҳаво бо оксиген ба реаксия дохил намешавад. Инчунин дар ҳароратҳои на он қадар баланд мис бо оксиген ба реаксия дохил намешавад. Барои ба реаксия дохил шудани мис бо оксиген онҳоро то ҳарорати баланд гарм намудан лозим аст. |

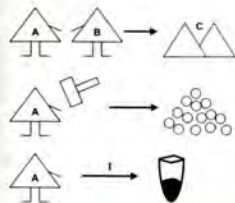


Рис. 226

Агар барои баъзе реаксияҳои химиявӣ шарту шароит фароҳам намоём, реаксия идома меёбад.

М и с о л 1. Дар вақти сӯختани ҷуб, бензин, ангишт, магний зарурати гармкунии доимӣ нест, чунки сӯхтан мустакилона давом мекунад.

М и с о л 2. Агар қанд, мисро гарм кунем ва гармкуниро қатъ кунем, он гоҳ реаксия идома намеёбад, бинобар ин онҳоро доимо гарм намудан лозим аст.

▲ Саволҳои барои ҷанҷиш

1. Ҳаҷми физикӣ чист?
2. Ҳаҷми химиявӣ чист?

3. Шарту шаронтеро номбар намоед, ки барои оғоз ва тез гузаштани реаксияҳои химиявӣ заруранд?

4. Дар кадом мавридҳо гармкунии таҷҳо барои оғози реаксия талаб мешавад?

5. Равандҳои зеринро тасниф намоед?

а) бухоршавӣ ва якҷунини об; б) гудохташавии асочан шишагин; в) фурузоншавии лампа; г) тақсимишавии канд; г) реаксия дар вақти гармкунии мис.

6. Кадоме аз ҳодисаҳои номбаршуда ба ҳодисаҳои химиявӣ мансубанд, чаро? а) бухоршавии оби борон; б) гузаштани чарағи барқ аз ноқил; в) зангзани оҳан; г) сӯختани сӯзишворӣ; г) вайроншавии моддаҳои органикӣ.

7. Байни шаронти «ҷоришавӣ»-и реаксияҳои химиявӣ ва «шаронти гузаштан» чӣ фарқ ҳаст? Кадом аломатҳои реаксияҳои химиявиро медеҳед?

■ Машҳо барои корҳои мустақилона

1. Фикр намоед, ки кадоме аз ҳодисаҳои зерин химиявӣ ва кадомашон физикӣ мебошанд. Сабабҳои шарҳ диҳед ва дар дафтар нависед: ёнзани резина; сӯختани гӯгирд; пайдошавии нажда дар дарахтон; бирён намудани тухм; фотосинтез; гудозиши парафин; гуришавии шир; гармкунии хӯрок дар деги гарм; ҳосилшавии набот аз канд; сиеҳшавии нуқра.

2. Барои ҳодисаҳои физикӣ ва химиявӣ мисолҳои нав оред.

§ 23. Муодилаҳои химиявӣ

Муодилаи реаксияҳои химиявӣ дар асоси қонуни нигоҳдорӣи массаи моддаҳо тартиб дода мешавад.

| Алгоритмҳои тартиб додани муодилаҳои химиявӣ: | Тартиб додани муодила: |
|---|---|
| 1. Дар қисми чапи муодила формулаҳои моддаҳои таъсиркунандаро навишта, онҳоро бо аломати «+» пайваस्त мекунад. Дар ин ҷо ҳаминро бояд дар хотир дошт, ки баъзе молекулаҳои моддаҳо дар ҳолати газӣ аз ду атом иборатанд (O_2 , H_2 , Cl_2 , N_2 ва ғайра). | $P + O_2 \longrightarrow$ аз чап |
| 2. Формулаҳои моддаҳои дар натиҷаи реаксия ҳосилшуда, аз тарафи ростӣ муодила баъди тирча навишта мешаванд. | $P + O_2 \longrightarrow P_x O_y$ аз чап аз рост |
| 3. Валентҳои элементро доништа формуларо тартиб медиҳанд. | $P + O_2 \longrightarrow \overset{V}{P_2} \overset{II}{O_5}$ аз чап аз рост |
| 4. Коэффициентҳоро барои ҳар як модда интиҳоб карда мегиранд, чунки барои ин адади атомҳо дар тарафи чап ва ростӣ тирча баробар намулан лозим аст, яъне адади умумии хурдтаринро меёбанд. Ин адад – 10 мебошад. | $10 \cdot 2 \quad \boxed{10} \quad 10 \cdot 5$ $P + O_2 \longrightarrow P_2 O_5$ |
| 5. Адади умумии хурдтаринро дар тарафи чап ва ростӣ тирча ба адади атомҳо тақсим мекунад ва коэффициентҳоро муайян мекунад. | $4P + 5O_2 = 2P_2 O_5$ |
| 6. Баъди ин дар муодила аломати баробарӣ гузошта мешавад. | $4P + 5O_2 = 2P_2 O_5$ |

Муодилаи химиявӣ – ин шарту шароити навишти реаксияи химиявӣ ба воситаи аломатҳои химиявӣ ва формулаҳо мебошад.

Дар хотир нигоҳ доред!

Адади атомҳои ҳар як элемент аз чап ва аз рост бояд якхела бошанд. Бинобар ин дар назди формулаҳо коэффисиент гузошта мешавад.

Саволҳо барои санҷиши дониш

1. Муодилаи химиявӣ чист?
2. Коэффисиент ва индекс чиро нишон медиҳанд?
3. Зарурати баробаркунии муодила аз ҷи ғайрибаробар аст?
4. Дар асоси кадом қоида муодилаҳо баробар мекунанд?
5. Чаро дар муодилаҳои аломатҳои химиявӣ баъзе элементҳоро менависанд, аммо дар дигар мавридҳо ба аломатҳои индекси дуру илова менамоянд?

Машқҳо барои корҳои мустақилона

1. Дар муодилаҳои реаксияҳои химиявӣ коэффисиентҳои гузошта нашударо нависед:

- | | |
|---|---|
| а) ... Ca + ... O ₂ = ... CaO | д) ... Pb + ... O ₂ = ... PbO |
| б) ... Ca + ... Cl ₂ = ... CaCl ₂ | е) ... Al + ... O ₂ = ... Al ₂ O ₃ |
| в) ... C + ... CO ₂ = ... CO | ё) ... Zn + ... O ₂ = ... ZnO |
| г) ... SO ₂ + ... O ₂ = ... SO ₃ | ж) ... Fe + ... Cl ₂ = ... FeCl ₃ |
| з) ... Cu + ... O ₂ = ... CuO | |

2. Дар муодилаҳои реаксияҳои химиявӣ коэффисиентҳои гузошта нашударо гузоред:

- | | |
|---|---|
| а) ... Al + Cl ₂ = ... AlCl ₃ + ... H ₂ ↑ | в) ... H ₂ + ... O ₂ = ... H ₂ O |
| б) ... Cu(OH) ₂ $\xrightarrow{t^0}$... CuO + ... H ₂ O | г) ... HgO $\xrightarrow{t^0}$... Hg + ... O ₂ ↑ |

3. Муодилаҳои реаксияҳоро, бо бахисобгирии валентнокии элементҳо нависед:

- | | | |
|-----------------------------|------------------------------|---|
| Ca + O ₂ → ... ? | Al + S → ... ? | H ₂ + O ₂ → ... ? |
| Na + Cl → ... ? | Al + Cl ₃ → ... ? | Li + N ₂ → ... ? |
| Ca + O ₂ → ... ? | Zn + Cl ₂ → ... ? | Al + H ₂ → ... ? |

4. Муодилаҳои реаксияҳоро нависед, ки дар вақти таъсиркунии моддаҳо мегузаранд.

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| а) натрий + фосфор → ... ? | в) натрий + сулфур → ... ? |
| б) магний + нитроген → ... ? | г) сулфур + фтор → ... ? |

5. Муодилаҳои реаксияҳоро нависед: а) калсий бо оксиген; б) фосфор бо оксиген; в) алюминий бо хлор; г) силитсий бо оксиген; д) алюминий бо нитроген.

6. Металлҳо дода шудаанд: калсий (Ca), алюминий (Al), литий (Li). Муодилаҳои реаксияҳои химиявӣ ин металлҳоро бо оксиген, хлор ва сулфур нависед, агар маълум бошад, ки сулфур дар пайвастигҳо бо металлҳо ва бо ҳидроген дувалента аст.

§ 24. Намудҳои реаксияҳои химиявӣ

Мохияти реаксияҳои химиявӣ бо тағйирёбии молекулаҳои моддаҳои ба реаксия дохилшаванда алоқаманд аст.

Вобаста аз табиати тағйирёбии молекулаҳои моддаҳои ба реаксия дохилшаванда, реаксияҳои химиявиро ба 4 намуд ҷудо мекунанд:

- 1) реаксияи ҷудошавӣ;
3) реаксияи ҷойгирӣ;

- 2) реаксияи пайваस्तшавӣ;
4) реаксияи муовиза.

| Намудҳои реаксияҳо ва таҷрибаҳо | Мисоли реаксияҳо |
|---|--|
| <p>1. Реаксияи ҷудошавӣ реаксияҳо мебошанд, ки дар натиҷаи он моддаи мураккаб ба якчанд моддаҳои нав тақсим мешавад. Нақшаи умумии реаксия чуқин аст: $A=B+C...$ <i>Таҷриба:</i> Камтар ҳокан карбонати асосии мис (II) (малахит)-ро ба найчашиша андозед ва оро гарм кунед. Дар даҳони найчашиша бугҳои об мушоҳида мешавад, дар қисми хунуктари он қатраҳои об пайдо мешаванд. Ранги сабзи ҳокан дар найчашиша буда, сиёҳчатоб мешавад. Агар гази хориҷшударо аз байни стакани оби оҳақ дошта гузаронем, модда ба намуди таҳшин пайдо мешавад.</p> | <p>Агар карбонати асосии мисро гарм кунем, моддаҳои нав пайдо мешаванд: оксиди мис (II); оксиди карбон (IV) ва об: $Cu_2(OH)_2CO_3 \xrightarrow{t^o} 2CuO + H_2O + CO_2 \uparrow$</p> <p>Чӣ хеле ки аз формула дида мешавад, молекулаи малахит аз атомҳои Cu, C, H ва O иборат аст. Дар натиҷаи гармкунии алоқаи байни атомҳо қанда мешавад, ки минбаъд дар тартиби дигар пайваस्त мешаванд ва се моддаи нав ҳосил мекунам.</p> |
| <p>2. Реаксияи пайваस्तшавӣ реаксияе мебошад, ки дар натиҷааш аз якчанд моддаҳои таъсир – қунанда як моддаи нав ҳосил мешавад. Нақшаи умумии реаксия: $A+B+...=C$ <i>Таҷриба:</i> Агар сими мисиро дар лампаи спиритӣ гарм кунем, он гоҳ моддаи нави оксиди мис (II) ҳосил мешавад.</p> | <p>$2Cu + O_2 \xrightarrow{t^o} 2Cu$ табии табиӣ сурх сиёҳ</p> |
| <p>3. Реаксияи ҷойгирӣ – реаксияи байни моддаҳои мураккаб бо содда, ки дар натиҷаи мубодилаи байни атомҳои алоҳида ё ғуруҳи атомҳои онҳо ба вучуд меоянд. Нақшаи умумии реаксия: $AB+C=CB+A$ <i>Таҷриба:</i> Агар ба маҳлули хлориди мис $CuCl_2$ (тобиши осмонӣ) параҳаҳои оҳанро илова намоем, он гоҳ дар натиҷаи реаксия хлориди оҳан (II) (тобиши сабз) $FeCl_2$ ҳосил шуда, мис танг қарда бароварда мешавад.</p> | <p>$CuCl_2 + Fe = FeCl_2 + Cu$ тобиши тобиши осмонӣ сабз</p> |

Бо **реаксияи муовиза** шумо сонитар шинос мешавед.

Барои он ки реаксияҳо гузаранд, дар аксарияти мавридҳо гармкунии зарур аст. Дар ин маврид аз болон тирча дар муодилаи реаксияҳо аломати t^o гузошта мешавад.

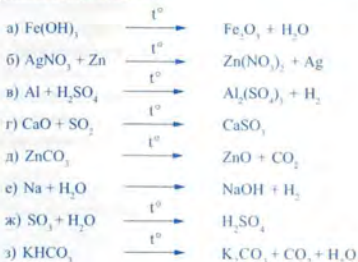
Агар дар натиҷаи реаксияҳо газ хориҷ шавад, он гоҳ дар паҳлӯи формулаи он аломати \uparrow , лекин агар таҳшин пайдо шавад, он гоҳ дар паҳлӯи формулаи он аломати \downarrow гузошта мешавад.

▲ Саволҳо барои санҷиши дониш

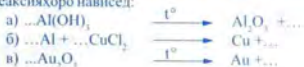
1. Реаксияҳо чи хел тасниф мешаванд?
2. Кадом намуди реаксияҳои химиявиро шумо медонед?
3. Реаксияи ҷудошавӣ ҷист? Аз рӯи нақшаи умумӣ шарҳ диҳед.
4. Реаксияи пайвастшавӣ ҷист? Аз рӯи нақшаи умумӣ шарҳ диҳед.
5. Реаксияи муовиза ҷист? Аз рӯи нақшаи умумӣ шарҳ диҳед.
6. Агар дар натиҷаи реаксия таҳшин ё газ ҳосил шавад, он гоҳ дар вақти тартиб додани муодилаи реаксияҳо кадом аломатҳои шартӣ истифода мешаванд?

■ Машқҳо барои корҳои мустақиллона

1. Муодилаи реаксияҳои дар поён овардаро баробар намуда, реаксияҳоро аз рӯи намудашон алоҳида нависед:



2. Ба ҷойи нуқтаҳо формулаи моддаҳоро навишта, онҳоро баробар намоед ва намуни реаксияҳоро нависед:



3. Агар оксиди калсий бо роҳи гарм намудани карбонати калсий ҳосил гардад, он гоҳ массаи он аз массаи моддаи аввала кам мешавад. Агар онро бо роҳи гарм намудани калсий дар ҳаво ҳосил намоем, массаи он аз массаи моддаи аввала зиёдтар мешавад. Дар ин ду маврид кадом намуди реаксия амалӣ мегардад?

Тачрибаҳои лабораторӣ

С у п о р и ш и 1. Санҷед, ки дар вақти гармкунии мис кадом модда ҳосил мешавад.

↙ **Таҷҳизот:** поя бо найчашиша, исқанча (анбӯр) барои бӯта, дораки найчашиша, лавҳачаи шишагин.

↙ **Модда:** мис (лавҳача ё сим)

✓ Ичрои кор:

1. Бо исканча барои бута лавҳачаи (ё сими) мисинро дошта дар лампаи спирти гарм кунед.

2. Лавҳачаи мисинро як фурсат хунук кунед, пас бо порчаи шиша қабати тунуки сиёхчатобро тарошед. Баъд гармкунии лавҳаро аз нав давом диҳед.

Шумо чӣ фикр доред, ин қабати тунуки сиёхчатоб чист? Оё аз мис моддаи нав ҳосил шуд? Мумкин аст ин дудае бошад, ки аз шӯъла пайдо шудааст? Ба қадом ҳодиса ин раванд (сиёхшавии мис) мансуб аст? ✓

С у п о р и ш и 2. Санҷиши мисро аз маҳлули хлориди мис фишурда баровардани оҳан.

Таҷҳизот: поя бо найчашиша, қоғази сунбода (наждак)

Модда: хлориди мис(II) ва параҳаҳои оҳан (мех, сим ё лавҳача)

Ичрои кор:

1. То 1/4 қисми найчашиша хлориди мис (II) резед. Ранги маҳлуло дар хотир гиред. Ба маҳлул лавҳача, ё сими оҳанин бо қоғази сунбода тоза кардари андозед ва дар давоми 1 дақиқа ором гузоред. Баъд онро аз маҳлул бароред мушоҳида намоед, оё ранги оҳан тағйир ёфт?

2. Ба ҳамон найчашиша параҳаҳои оҳанро резед ва якҷоя кунед. Тағйирёбии рангро мушоҳида намоед. Ранги маҳлуло дар аввал ва дар охир муқоиса намоед. Ба параҳаҳои оҳан чӣ шуд?

С у п о р и ш и 3. Чудошавии карбонати асосии мис.

Таҷҳизот: поя бо найчашиша, лампаи спирти, дорак, стакан, найча барои газ.

Модда: карбонати асосии мис ё малахит, маҳлули беранги оҳақоби нав тайёркардашуда.

Ичрои кор:

Ба найчашишан хушк камтар ҳокаи малахит резед ва онро дар пая устувор намоед, найчашишаро бо найчан газгузар маҳкам кунед. Нуги найчан газгузарро ба стакани оҳақоб дошта дароред. Найчашишаро бо модда гарм кунед. Дар натиҷаи реаксия:

а) ранги моддаи дар найчашиша буда чӣ хел мешавад?

б) дар дохили найчашиша чӣ рӯй дод?

в) то реаксия чӣ қадар модда буд, дар натиҷаи реаксия чӣ қадар ҳосил шуд?

Б о б и V

ОКСИГЕН. ОКСИДҲО

§ 25. Таъсифи умумии оксиген, паҳншавӣ ва гардиш дар табиат, аҳамияти он

Таъсифи умумӣ:

Номи латиниаш – Oxigenium

Аломати химиявӣ – O

Массаи атоми нисбӣ Ar – 16

Формулаи химиявӣ – O₂

Массаи молекулави нисбӣ Mr(O₂) – 32

Дар пайвастиҳои оксиген одатан дувалента аст.

Паҳншавӣ дар табиат. Оксиген – элементи химиявии аз ҳама бештар паҳншудаи рӯйи Замин аст. Вай дар атмосфера, қаъри замин, хидросфера мавҷуд аст. Оксиген дар чунин равандҳои муҳими оксидунадагӣ ҳамчун сӯхтан, нафаскашӣ, зангзанин металлҳо, пӯсидани боқимондаҳои растаниҳо ва ҳайвонот, ҷудошавӣ, оксидшавӣ, фотосинтез иштирок менамояд.



Оксиген дар табиат 49% киши заминро ташкил медиҳад ва элементи васеъ паҳншуда мебошад. Вай

дар таркиби моддаҳои содда ва мураккаб дучор мешавад ва дар равандҳои химиявӣ нақши муҳим дорад. Вай 23% атмосфераи моро ихотақунанда (аз рӯйи масса) ва 21% аз рӯйи ҳаҷм таркиб медиҳад. Дар хидросфера – обҳои уқёнусҳо, баҳрҳо ва ғайра миқдори оксиген 89% аст. Дар таркиби организмҳои зинда то 65% оксиген дохил мешавад. Дар яқҷоягӣ оксиген қариб 30% массаи Заминро ташкил медиҳад.

? Дар замони ҳозира шумораи аҳолии қураи Замин то 6 млрд. одам расидааст. Агар атмосфераи заминӣ 10¹¹ тонна оксиген дошта бошад, он гоҳ кадом массаи оксиген ба як соқин мувофиқ меояд?

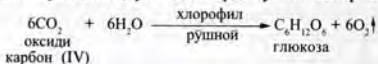
Ҳисобкунӣ:

$$M(O) = \frac{m_{\text{умумӣ}}}{n} = \frac{10^{11}}{6 \cdot 10^9} = 1,67 \cdot 10^5 \text{ т/одам}$$

Ҳамин тавр, ба як соқин 167 000 т оксигени атмосфера мувофиқ меояд. Агар чунин ҳаҷм оксигенро дар шаронти муқаррарӣ дар системнаҳои роҳи оҳан қатор кунем, он гоҳ дарозии поезд то ба 300 млн. км мерасад. Ин ба масофаи ду қатори байни Офтобу Замин баробар аст.

Лекин, ба ин нигоҳ накарда массаи умумии оксиген дар ҳаво қариб доимӣ аст. Ба ин раванде, ки дар олами растаниҳо мегузарад ва фотосинтез номида мешавад, мусоидат менамояд.

Раванди фотосинтезро содда карда чунин тасвир намудан мумкин аст:

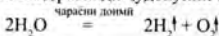


Ҳамин тавр, дар табиат гардиши бефосилаи оксиген мегузарад.

§ 26. Ҳосилкунии, ҳосиятҳои физикӣ, химиявӣ ва истифодабарии оксиген

Ашёи асосӣ барои истеҳсоли саноатии оксиген ҳаво аст. Дар лаборатория оксигенро тавассути вайронкунии моддаҳои оксигендор ҳосил мекунаманд.

1. Усули асосии лаборатории ҳосилкунии оксиген дар миқдорҳои нисбатан зиёд раванди ҷудокунии об зери таъсири ҷараёни барқ мебошад.

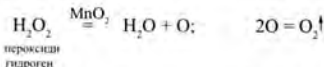


2. Миқдори ками оксигенро дар натиҷаи ҷудокунии термикӣ перманганати калий ҳосил намудан мумкин аст:

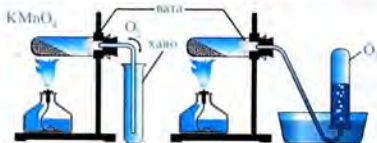


Расми. 23.

3. Дар баъзе мавридҳо аз ҷудокунии пероксиди гидроген H_2O_2 оксиген ҳосил мешавад.



Зичии оксиген аз зичии ҳаво зиёдтар аст, аз ин сабаб онро бо усули танг карда баровардани ҳаво ҷамъ мекунаманд. Оксиген дар об бад ҳал мешавад, бинобар ин онро бо роҳи танг карда баровардани об ҷамъ мекунаманд.



Расми. 24.

Зарф аз оксиген пур шудааст ё не, аз рӯи фурузон шудани асочан ҷӯбин доништан мумкин аст, зеро оксиген ба сӯхтан ёрй мерасонад.

Бештари реаксияҳо дар ништироки моддаҳо тезонда ё суи мешаванд. Масалан, оксиди манган (IV) MnO_2 реаксияи ҷудошавии пероксиди гидроген (H_2O_2)-ро метезонад. Агар баъди реаксия омехтаро аз элак гузаронем, он гоҳ мебинем, ки ҷӣ қадар оксиди манган то реаксия буд, ҳамон қадар баъди реаксия дар элак мемонад. Ин оксиди манганро аз нав истифода на-мудан мумкин аст, зеро дар вақти реаксия таркиб ва ҳосияти ин модда тағйир намеёбад.

Моддаҳои, ки суръати реаксияҳои химиявиро метезонанд, аммо худашон сарф намешаванд, **катализаторҳо** номид мешаванд.

Ҳосилкунии дар саноат. Ашӯи ҳосилкунии оксиген дар саноат ҳаво мебошад. қисмҳои асосии таркибии ҳаво – ин нитроген ва оксиген мебошанд. Барои ҳосил намудани оксиген, ҳаворо дар зери фишор ($-183^\circ C$) суяқ мекунад, аввал нитроген бухор мешавад, аммо оксиген мемонад. Оксигени газшаклро зери фишори $15 MPa$ дар баллонҳои рангашон осмонӣ нигоҳ медоранд (расми 25).



Расми 25

Оксигени моеъ дар зарфи Дюар (расми 26) нигоҳ дошта мешавад. Ин термос – зарфи дорои девори дуқабата буда, дар байни онҳо ҳаво нест. Бо чунин сохт гармӣ хело суи аз девори зарф ба дохили он ворид мешавад.

Ҳосиятҳои физикӣ:

- | | | |
|----------|---|---|
| Оксиген: | → | Ғазӣ бе таъм, бе бӯй |
| | → | Бе ранг |
| | → | Дар об қамқалшаванда (дар 100 ҳаҷм об, 3 ҳаҷм оксиген ҳал мешавад) |
| | → | Ҳарорати ҷӯшиш ($-183^\circ C$) |
| | → | Зичӣ $1,43 \text{ г/л}$ ($0^\circ C$ 101,325 кПа, 1,11 маротиба аз ҳаво вазнинтар) |



Расми 26

Саволҳо барои санҷини дониш

1. Таъсифи умумии оксигенро диҳед.
2. Чаро оксигенро элементӣ аз ҳамаи насъе тахншуда меноманд?
3. Дар атмосфера аз рӯи масса, аз рӯи ҳаҷм ҷаъд фонт оксиген ҳаст?
4. Ҷӣ таъвр ҳаҷми оксиген дар атмосфера гурра мешавад?
5. Бо ғрин қадом реаксияҳо дар шароити лабораторӣ оксиген ҳосил намудан мумкин аст?
6. Катализатор ҷеъ?

7. Чӣ тавр ва дар кучо оксигени дар шаронти лабораторӣ ва саноатӣ чамъоварӣ шударо нигоҳ медоранд?

8. Оксиген дар ҳаёти растаниҳо ва ҳайвонот чӣ аҳамият дорад?

■ Машҳо барои корҳои муҳим

1. Қадом пайвастиҳои дар таркибашон оксиген доранд? Формулаҳои химиявии онҳоро нависед.

2. Олимони соҳаи химияро номбар кунед, ки ҳосият ва ҳосилкунии оксигенро омӯхтаанд. Қадом саҳро онҳо дар инкишофи илми химия гузоштанд?

3. Қисмҳои таркиби ҳаво – ин оксиген ва нитроген мебошанд. Қадом усули байронкунии омехта истифода мешавад, то ки оксиген хориҷ шавад ва он ба қадом ҳосияти модда асос ёфтааст?

4. Чаро шумо фикр мекунед, ки оксиген аз ҳаво вазнинтар аст?

5. Дар равандҳои нафаскашӣ, пӯшиш, оксидшавӣ ва фотосинтез оксиген чӣ нақш дорад?

6. Қадом вақт растаниҳо оксигенро хориҷ мекунанд? Дар ин бора аз адабиёт мавод дарёфт кунед ва дар дафтар кӯтоҳ нависед.

§ 27. Ҳосияти химиявии оксиген, оксидҳо

Реаксияҳои ба ҳам таъсиркунии оксиген бо моддаҳои дигар **оксидшавӣ** номида мешавад.

? Байни реаксияҳои оксидшавӣ ва сӯзиш чӣ фарқ ҳаст?

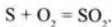
Барои ба ин савол ҷавоб додан, таҷриба гузаронидан зарур аст – ангишт, сулфур, фосфор ва оҳанро сӯзонед.

? Сухтани ин моддаҳо дар ҳаво ва дар оксиген муқоиса намоед.

1. Реаксияро ба хотир меорем, ки чӣ тавр бо ёрии асочаи ҷӯбин мавҷудияти оксигенро санҷидем ва муодилаи реаксияро тартиб медиҳем:

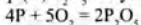


2. Сулфур дар оксиген бо шӯълаи равшани кабуд месӯзад, дар ин вақт газе ҳосил мешавад, ки бӯи тез дорад – диоксидаи сулфур ё оксиди сулфур (IV) SO_2 :

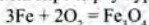


Расми 25. а – ангишт; б – сулфур; в – фосфор; г – оҳан.

3. Фосфор дар оксиген бо шӯълаи дурахшон, бо ҳосилшавии моддан саҳти сафед – оксиди фосфор (V) P_2O_5 месӯзад.



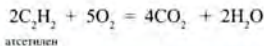
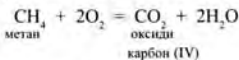
4. Сӯхтани оҳан дар оксигенро қарсу курс ва пошхӯрии шарораҳон



Ҳамаи ин таҷрибаҳо бо хориҷшавии гармӣ ва рӯшноӣ мегузаранд.

Реаксияҳоеро, ки хориҷшавии гармӣ ва рӯшноӣ ҳамроҳи менамоянд, **реаксияҳои сӯзиш** меноманд.

5. Сӯхтани моддаҳои мураккаб аҳамияти калони амалӣ дорад. Масалан, метан (CH_4) (таркиби гази табиӣ), атсетилен (C_2H_2) (дар вақти кафшеркунии металлҳо истифода мешавад).



? Дар натиҷаи сӯхтани модда ҳосил мешавад. Ба таҷрибаҳои диққаъ диҳед. Кадом умумият ҳаст?

Оксиген бо ҳамаи элементҳо пайвастагӣ ҳосил мекунад (ба ғайр аз баъзе элементҳои гурӯҳи VIII A).

Моддаҳои мураккабе, ки аз ду элемент иборат буда, яке аз онҳо оксиген мебошад, **оксидҳо** номидан мешавад.

Вақте ки оксидҳоро ном мегиранд, аввал оксид мегӯянд, пас номи элементи химиявиро мегӯянд. Номи онҳо аз адади атомҳои оксиген дар формулаи химиявӣ вобаста аст, алалхусус дар он мавриде, ки якҷанд оксидҳои як элемент мавҷуд аст. Масалан, оксиди карбон CO , дуоксиди карбон CO_2 , оксиди манган MnO , дуоксиди манган MnO_2 , сеоксиди манган MnO_3 . Агар валентнокии элемент тағйирёбанда бошад, он гоҳ пас аз номи оксиди ҳосилшудаи элемент, валентнокии элемент дар намуди адади римӣ, дар қавс нишон дода мешавад. Масалан, CO – оксиди карбон (II), CO_2 – оксиди карбон (IV), Mn_2O_7 – оксиди манган (VII), Fe_2O_3 – оксиди оҳан (III).

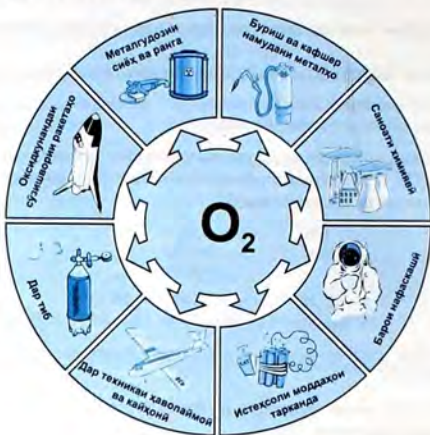
ii
 CO – оксид углерода (II)

iv
 CO_2 – оксид углерода (IV)

iii
 Al_2O_3 – оксид алюминия (III)

Истифодабарӣ. Истифодабарии оксиген ба хосиятҳои химиявии дар боло номбаршудаи он асос ёфтааст. Дар расми 27 истифодабарии оксиген ё

хавои аз оксиген бой нишон дода шудааст. Шумо метавонед накл кунед, ки боз дар кучо оксиген истифода мешавад.



Расми 27.

Оксиген дар саноати химиявӣ барои ҳосилкунии кислотаҳо, сӯзишвории моеъ ва сунъӣ, дар металлудозии сиёҳ ва рангаи муосир ва ғайра истифода мешавад.

Оксиген дар тиб барои сабук нафаскашии беморон, дар вақти табobati касалиҳои шуш, дил, гурда истифода мешавад ва барои муборизаи бобарор бо чунин касалиҳо, монанди қаросон, тромбофлебит ва ғайра мусоидат менамояд.

Оксигени моеъ оксидуирандаи сӯзишворӣ дар муҳаррикҳои ракетаҳо мебошад.

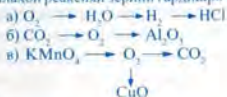
Дар вақти буридан ва кафшери металлҳо оксиген бунёди шӯълаи ҳарораташ баландро таъмин менамояд.

▲ Саволҳо барои санҷиш

1. Оксидшавӣ чист? Мисолҳо оред.
2. Реаксияи сӯзиш чист? Мисолҳо оред.
3. Кадом монандиро дар моддаҳои дар натиҷаи реаксияи сӯзиш ҳосилшуда шумо мушоҳида намудед?
4. Оксид чист?
5. Оксиген кадом валентнокӣ зоҳир мекунад?
6. Дар кучо оксиген истифода мешавад?

■ Машҳо барои корҳои муҳимҳои

1. Муодилаҳои реаксияҳои зерини рағибро тартиб диҳед:



§ 28. Оксиген – моддаи сода, озон, қабати озон

Агар аз байни ҳавои атмосферӣ безарядшавии барқиро гузаронем, он гоҳ дар ҳаво бӯи «хуш» пайдо мешавад. Сабаби ин дар он аст, ки дар ин маврид зери таъсири безарядшавии барқӣ қобилияти озон ҳосилкунии оксиген зоҳир мешавад.



Ҳамин тавр, зери таъсири безарядшавии барқӣ аз молекулаҳои оксиген моддаи бӯиноқ пайдо мешавад.

дар шароити муқаррарӣ «О» безарядшавии барқӣ, 2 000°C

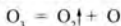
O₂ оксиген

O₃ озон

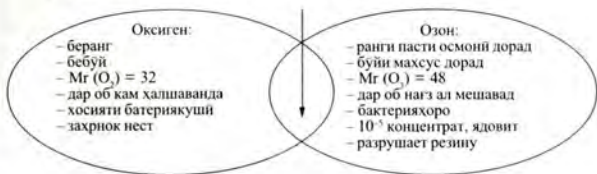
Ҳодисаи мавҷуд будани элементҳои химиявӣ дар намуди ду ё якҷанд моддаҳои сода бо ҳосиятҳои гуногун **аллотропия** номида мешавад.

Озон ва оксиген моддаҳои содаи навъи аллотропӣ мебошанд.

Бар хилофи оксиген, озон ҳосияти зӯри оксидкунандагӣ зоҳир менамояд. Вақте ки молекулаҳои озон тақсим мешаванд, молекулаҳои оксиген ва якто оксигени атомӣ ҳосил мешавад.



Ф а р қ: Ҳосияти оксиген ва озонро муқоиса мекунем.



М о н а д и: тарқиб, оксидкунанда, дар нафаскашӣ иштирок мекунанд, моддаи сода.

Дар барои оксиген ва озон сухан ронда, ҳатман онд ба масъалаҳои экологӣ суҳбат намудан зарур аст. Ба қобилияти зӯри оксидкунандагии озон усули безараркунии оби нушоқӣ, зери таъсири озон – озононидан асос ёфтааст. Дар атмосфера озон аз рӯи ҳаҷм 0,04% - ро таркиб медиҳад. қабати озонӣ дар қабатҳои болоии атмосфера (дар стратосфера, дар баландии 15–40 км аз сатҳи Замин) ҳосил мешавад. Дар зери таъсири шуӯҳои офтоб реаксияи ҳосилшавии озон мегузарад. Дар рафти ин реаксия он қисми шуӯҳои офтоб фуру бурда мешавад, ки барои тамоми мавҷудоти зиндаи рӯи Замин марғовар аст.

Пайдошавии сӯроҳиҳо дар қабати озонӣ рӯзона ба баландшавии ҳарорат, шабона ба пастшавии ҳарорат, пайдошавии касалиҳои саратон (алалҳусус саратони пӯст), ба боздошти раванди фотосинтез меорад.

Соли 1839 олими немис химиядон Кристиан Шенбейн моддаи нави газшакл озонро кашф намуд. Озон қалимаи ҷунонӣ буда, маънояш «бӯйро ҳис мекунам» мебошад. Дар вақти гузаронидани таҷрибаҳои электрохимиявӣ бо об К. Шенбейн таркиbero ёфт, ки ба оксиген монанд буда, аммо бӯйеро дорад, ки мо баъди раъду барқ эҳсос (ҳис) мекунем. Дар он вақт вай фикр кард, ки ин газ пайвастагии об бо оксиген аст. Танҳо дар соли 1851 маълум шуд, ки ин модда нави аллотропии оксиген мебошад.

§ 29. Ҳаво ва таркиби он. Сӯзиш

Ҳаво омехтаи газҳои бебӯй ва беранг аст. Дар соли 1774 олими франсавӣ А. Лавуазе исбот кард, ки ҳаво омехтаи ду газ – нитроген ва оксиген мебошад. Вай дар давоми 12 шабонарӯз дар реторта симобро гарм намуд.

Қисми ретортаҳо зери зангула дароварда шудааст, ки он ҷо зарф бо симоб меистад. Дар натиҷа пас аз як муддати вақт симоб дар зери зангула тақрибан бо 1/5 қисм боло мебарояд. Дар сатҳи симоб, дар реторта моддаи рангаш зард – оксиди симоб пайдо мешавад. Бо ин таҷриба исбот шуд, ки дар ҳаво тақрибан 4/5 ҳисса нитроген ва 1/5 оксиген (аз рӯи ҳаҷм) мавҷуд аст.

Таркиби сифатии ҳаво бо таҷриба исбот шудааст. Дар зангулаи ҳавонӣ ба об ғутонашуда, ҷӣ тавре дар расми 29 нишон дода шудааст, дар қошукчан оҳанин фосфори фурузонро ворид намуданд. Пас аз якҷанд вақт сӯзиш қатъ гардид, аммо об дар зангула тақрибан ба 1/5.

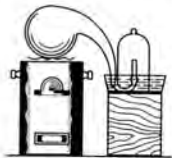


Рис. 28

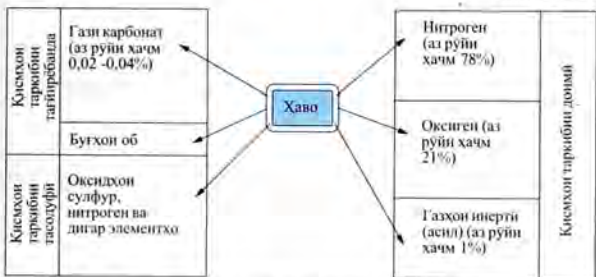


Рис. 29

Ҳиссаи баландии он боло баромад. Барои он чуқин мешавад, ки бо фосфор на тамоми ҳаво, балки танҳо қисми он, маҳз оксиген пайваст мешавад. Нитроген ба реаксия дохил намешавад. Дар охири асри XIX муқаррар шуда буд, ки ба ғайр аз нитрогену оксиген, дар таркиби ҳаво як қатор газҳо дохил мешаванд: инҳо гелий He, неон Ne, аргон Ar, криптон Xe мебошанд. Вақтҳои тулонӣ пайвастагҳои ин элементҳо ҳосил карда наметавонистанд. Бинобар ин онҳо газҳои инертӣ ё газҳои асил номиданд. Ба ғайр аз ин газҳо ба таркиби ҳаво оксиди карбон (IV), бугҳои об ҳам ҳастанд.

Мавҷуд будани қисмҳои таркибии тасодуфии ҳаво барои организмҳои зинда ҳело хавфнок мебошанд. Мавҷудияти онҳо дар таркиби ҳаво нагичаи фаъолияти инсон аст. Пеш аз ҳама, ин заводҳои металлгудозӣ, химиявӣ, семент ва дигар заводҳои МБГ (маркази барқу гармӣ), саноати маъдан, нақлиёт мебошанд. Дар наздикии ин корхонаҳо ва дар шаҳрҳои калон ҳаво оксидҳои сулфур, нитроген, карбон ва дигар моддаҳо дорад, ки барои саломатии инсон ва тамоми табиати зинда марғовар мебошад.

Нақшаи - 3



Ҳаво омехтаи газҳо аст. Таркиби асосӣ аз се қисми таркибии иборат аст. Инҳо қисмҳои таркибии доимӣ, тағйирёбанда ва тасодуфӣ мебошанд (нигаред ба нақша).

Сӯзиш. Реаксияи аввалине, ки одам гузаронида аст, сӯзиш буд. Ин раванд яке аз омилҳои муҳим дар ташаккул ва инкишофи инсон буд. Оташ барои муҳофизат аз хуноқӣ ва ҳайвоноти ваҳшӣ, сонитар барои тайёр намудани хӯрок истифода мешуд. Баъдтар инсон истифодаи оташро дар мақсадҳои гуногуни техникаӣ ёд гирифт: барои пухтани зарфҳои гилин, гудохтани металлҳо, сохтани яроқ ва ғайра.

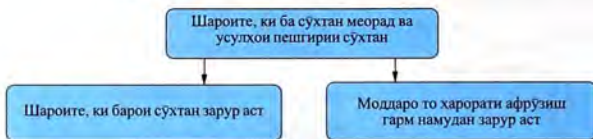
Сӯзиш ба инсон на танҳо фоида, балки зарар низ мерасонад ва мисоли онҳо кам нестанд. Аз ин сабаб, ҳело муҳим аст, ки на танҳо чӣ будани сӯзишро донем, ҳамчунин онро идора карда тавонем.

? Сӯзиши модда дар ҳаво, нисбат дар оксиген сустрар мегузарад, чаро? Чавобро асоснок кунед. Қалом раванд дар вақти сӯзиш мегузарад?

Чавоб ба ин саволро мушоҳида намудани сохти шӯъла ёрӣ мекунад.

Таҷриба. Шамъро афрӯхта ба қисми болоии он стакани чаппагардонро наздик менамоем. Дар ин ҳолат дар болои стакан қатраҳои об пайдо мешавад. Агар ба стакан охақоб резем, он гоҳ хирашавӣ ба амал меояд. Ин нишон медиҳад, ки оксиди карбон (IV) мавҷуд аст. Ҳамин тавр, маълум шуд, ки шамъи парафинӣ аз ду элемент – карбон ва водород таркиб ёфтааст. Таркиби химиявии парафин шартан бо формулаи C_nH_m ифода мешавад. Дар вақти сӯختан, атомҳои карбон ва водород ба атомҳои оксиген пайваست мешаванд, оксиди карбон (IV) ва об ҳосил мешавад. Оксидҳои он элементҳо ҳосил шуданд, ки ба таркиби парафин дохил буданд.

Рафти ин реаксия бо нақшаи зерин ифода мешавад:



Роҳи оксиген озод бояд бошад.

| № | Моддаҳо | Ҳарорати афрӯзиш |
|---|---------------|------------------|
| 1 | Фосфори сафед | 40°C |
| 2 | Сулфур ва чуб | 270°C |
| 3 | Ангшт | 350°C |

Ҳарорати афрӯзиши моддаҳо гуногун аст, вай аз табиати модда вобаста аст. Масалан.



Ба гайр аз ин, барои катъ намудани ҳаво рег, оксиди карбон (IV), моддаҳои тарканди (дар вақти таркидан холигӣ (вакуум) ҳосил мешавад ва сӯзиш катъ мегардад) истифода мешаванд. Ин усул дар вақти оташқомушкунӣ, вақте ки нефт ва маҳсулоти он месӯзанд, истифода мешавад.

Вақте ки ҳосияти химиявии оксигенро омӯхтем, шумо бо ҳосилшавии гази карбонат шинос шуда будед, ки дар вақти сӯхтани баъзе моддаҳо ҳосил мешавад. Гази карбонат 60–65% гази гармхонаро ташкил медиҳад, ки барои гармшавии олам шароит фароҳам менамояд. Ҳамин тавр, набояд фарошам намуд, ки аз ҳад зиёд истифодаи реаксияи сӯзиш ба масъалаҳои экологии глобалӣ меорад.

▲ Саволҳо барои сачиши дониш

1. Озон чист, формулаи химиявии вай чӣ гуна аст?
2. Чӣ тавр озон дар ҳавои атмосферӣ ҳосил мешавад? Муодилоро нависад.
3. Ҳодисаи аллотропӣ чист?
4. Қадом моддаҳои соддари оксиген ҳосил мекунанд?
5. Оксиген аз озон чӣ фарқ дорад?
6. Озон дар кучо дучор мешавад? Чаро?
7. Аҳамияти экологии озон дар чист?
8. Озонро кӣ кашф намуд?
9. Фақсии қабати озонӣ чӣ қадар аст? Чӣ хел аҳамият дорад?
10. Таркиби ҳаворо кӣ омӯхтааст?
11. Аз қадом газҳо ҳаво таркиб ёфтааст?
12. Газҳои асосӣ чӣ маъно доранд?
13. Дар ҳаёти инсон реаксияи сӯзиш чӣ гуна нақш дорад?
14. Чӣ ҳосил мешавад, вақти сӯхтани модда?
15. Шароити зарурӣ сӯхтани ангишт?
16. Ҳарорати сӯхтани ангишт чӣ қадар аст?
17. Барои катъ сӯхтан қадом шароитҳо заруранд?
18. Истифодабарии рег, либосҳои махсус, барои ҳомӯш намудани раванди сӯзиш ба чӣ асос қарда шудааст?

■ Саволҳо барои корҳои муқтакилона

1. Чӣ тавр сӯроҳҳои озонӣ дар қабати озонӣ пайдо мешаванд?
2. Пайдошавии ин сӯроҳҳо чӣ зарар доранд?
3. Тарафҳои фоиданок ва зарарноки раванди сӯзиш?
4. Чӣ чораҳо андешидан зарур аст, барои катъ тардонидани инфосшавии ҳаво?

§30. Эффеќти гармии реаксияҳои химиявӣ, муодилаи термохимиявӣ

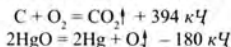


Эффеќти гармии реаксияҳо гуфта миқдори гармии хориҷшуда ва ғуруббардашударо дар ваќти реаксияҳои химиявӣ меноманд.

Дар ваќти тартиб додани муодилаҳои химиявӣ гармии хориҷшуда ё ғуруббардашударо бо Q ишора менамоянд.

Агар дар муодилаҳои реаксия эффеќти гармӣ нишон дода шуда бошад, он гоҳ дар мобайни қисми чапи муодила ба ҷойи тирча аломати баробарӣ мегузоранд.

Миқдори гармии хориҷшуда ва ғуруббардашуда дар реаксияҳои химиявӣ дар калориметр чен карда мешавад. қиматҳои ададиҳо ба ҷойи Q гузошта муодилаҳои химиявиро чунин ифода намудан мумкин аст:



Муодилаҳои термохимиявӣ гуфта, муодилаи химиявиеро меноманд, ки дорои эффеќти гармии реаксия нишон дода шудааст.

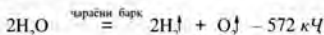
Реаксияҳои химиявӣ дар амалия на танҳо барои ҳосилкунии моддаҳои гуногун истифода мешаванд, балки манбаи ҳосилкунии энергия ҳам мебошанд. Аз ин сабаб ҳисобкунии миқдори энергияи ба намуди хориҷшаванда ё ғуруббардашавандаро ба намуди гармӣ ёд гирифтани зарур аст.

Қонуни Гесс. Тамоми ҳисобкуниҳои термохимиявӣ ба принциби химиядони рус Г. Гесс (1840 с.) асос ёфтаанд. Ин принцип қонуни Гесс ё қонуни ниғаҳдории энергия номида мешавад.

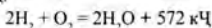
Вай чунин ифода мешавад:

Эффеќти гармии реаксияҳои химиявӣ танҳо аз намуд ҳолати моддаҳои аввала ва маҳсулоти реаксия вобаста аст ва аз роҳи тай намудани он вобаста нест.

Мубаддалшавӣ ва нигоҳдори энергия дар реаксияҳои химиявӣ .
 Ба шумо маълум, ки зери таъсири ҷараёни доимӣ об тақсим (вайрон) мешавад. Ин равандро дар намуди муодилаи термохимиявӣ чунин навиштан мумкин аст:



Дар ин раванд энергияи фурубурдашуда нест намешавад. Вай дар моҳдаҳои ҳосил шуда: оксиген (O_2) ва ҳидроген (H_2) захира мешавад. Энергияи оксиген ва ҳидрогени ҳосилшуда нисбати моддаи аввала об (H_2O) ба 572 кҶ зиёд аст. Барои ба ин боварӣ намудан, ҳидрогенро сӯзонда, муайян намудани миқдори энергияи хориҷшуда лозим аст. Дар ин ҷо, бояд донист, ки ҷӣ қадар энергия сарф мешавад, ҷӣ қадар энергия хориҷ мешавад. Инро таҷриба нишон медиҳад:



Ҳамин тавр, хулоса намудан мумкин, ки ҷӣ қадаре энергия сарф шавад, ҳамон қадар хориҷ мешавад.

Масъала. Реаксияи вайроншавии термохимиявӣ. Ҷӣ қадар гармӣ талаб карда мешавад, то ки аз рӯи формулаи $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2\uparrow - 177,4 \text{ кҶ}$, 1 кг оҳахро вайрон кунем?

Дода шудааст:
 $m(\text{CaCO}_3) = 1 \text{ кг}$
 Q - ?

Ҳал:

| | | |
|---|-------|----------|
| 1000 г | _____ | x кҶ |
| $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2\uparrow - 177,4 \text{ кҶ}$ | | |
| 100 г | _____ | 177,4 кҶ |
| $M_r(\text{CaCO}_3) = 40 + 12 + 16 \cdot 3 = 100$ | | |
| 100 г CaCO_3 | _____ | 177,4 кҶ |
| 1000 г CaCO_3 | _____ | x кҶ |

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

Ҷ а в о б: 1774 кҶ

§ 31. Сӯзишворӣ



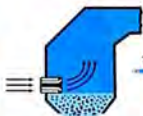
Аз рӯи миқдори гармие, ки дар вақти сӯхтани 1 кг сӯзишворӣ хориҷ мешавад, сифати сӯзишвориро муайян менамояд, яъне қобилияти гармихориҷкуниро муайян менамоянд. Ҷӣ қадаре сӯзишворӣ аз оксиген бой бошад, қобилияти гармихориҷкунӣ он ҳамон қадар баланд аст.

Афрузиши сӯзишворӣ:

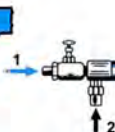
| № | Ҳолати агрегати сӯзишворӣ | Усулҳои афруختан; | Сифатҳо (хусусиятҳо) |
|---|---------------------------|---|--|
| 1 | Сӯзишвории сахт | Дар оташдонҳои бефосила коркунанда месӯзанд. Шартӣ бефосилагӣ бо ёрии панҷара-элаки ҳаракаткунанда амалӣ мегардад, ки ба он бефосила сӯзишворӣ дода мешавад (расми 31). Суръати реаксияе, ки дар он моддаҳои сахт ништирок мекунанд, аз сатҳи онҳо вобаста аст, андозаи сатҳ аз дараҷаи майдакунӣ вобаста аст. Ана бо ҳамин сабаб барои самараноктар сӯختани сӯзишвории сахт, оташдонҳоро чунон месозанд, ки дар онҳо сӯзишвории сахт бо роҳи майдакунӣ ба ҷанг мубаддал шавад (расми 32) | Дар оташдонҳои бефосила коркунанда сӯзонда мешаванд камтар хатарнокӣ камтар аст. |
| 2 | Сӯзишвории моеъ | Сӯзишвории моеъро ҳам меафрузонанд (расми 33) | Қобилияти гармихориҷкуниаш баланд хатарнокӣ камтар аст |
| 3 | Сӯзишвории газшакл | Сол аз сол газҳои сӯзандаро бештар истифода менамоянд. Барои афруختани сӯзишвории газӣ, онро ба оташдон бо найча (соғло) мефиристанд. Вақте ки омехтаи газҳо мебарояд соғло дар мегирад (расми 34). Барои афруختани сӯзишвории газшакл, оташдонҳои кулолӣ истифода мешаванд. Ҳавои зарурӣ, газҳои сӯзандаро аз каналҳои борик гузаронанда оташ мезананд | <ul style="list-style-type: none"> - истеҳсол ва кашондан аз ҷиҳати иқтисодӣ қулай аст; - сохти оташдон содда аст; - дар вақти фиристонидани сӯзишворӣ меҳнати нисон осон мешавад; - идоракунии раванди сӯзиш, гигиенаи меҳнатӣ осон аст; - сӯзиши пурра ва самаранокӣ сӯзишворӣ дастрас мешавад - инфлосшавии муҳити атроф камтар аст |



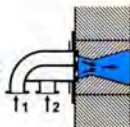
Расми 31. Афруختани сӯзишвории сахт



Расми 32. Афруختани сӯзишвории сахт дар ҳолати мнп



Расми 33. Афруختани сӯзишвории моеъ



Расми 34. Афруختани сӯзишвории газшакл

Хифзи ҳавои атмосферӣ аз ифлосшавӣ. Маҳсулоати сӯзиш оксиди карбон (IV) ё гази карбонат мебошад. Дар таркиби ҳавои атмосферӣ он то 0,03%-ро ташкил медиҳад. Мувозинати ин газ раванди фотосинтези растаниҳоро таъмин менамояд. Бинобар он барои кам намудани концентратсияи гази карбонат миқдори растаниҳоро зиёдтар намудан зарур аст.

▲ **Саволҳо барои санҷиши дониш**

1. Реаксияҳои химиявӣ аз рӯи эффекти гармӣ чӣ тавр тасниф мешаванд?
2. Реаксияи изотермӣ чист?
3. Реаксияи эндотермӣ чист?
4. Эффекти гармии реаксияҳои химиявӣ чист?
5. Миқдори энергияи дар реаксияҳои химиявӣ хориҷшуда ё фурӯбурдашуда бо чӣ чен мебаранд?
6. Муодилаҳои термохимиявӣ гуфта калом муодилаҳоро меноманд?
7. Нигоҳдорики энергияро дар реаксияҳои химиявӣ шумо чӣ тавр мефаҳмед?
8. Ба намудҳои сӯзишвории мисол оред.
9. Хусусиятҳои сӯзишвории газшакли чӣ гунаанд?
10. Хусусиятҳои сӯзишвории сахт ва сӯзишвории моеъ чӣ гунаанд?
11. Сӯختани сӯзишворӣ ба экология чӣ таъсир мерасонад?

Кори амалии № 3.

Ҳосилкунии ва ҷамъкунии оксиген

Барои он ки оксигенро дар лаборатория ҳосил кунанд, моддаҳои аз оксиген бойро истифода менамоянд. Мо бо шумоён усули ҳосилкунии оксигенро аз перманганати калий истифода мебарем.

Асбобҳо: пояи лабораторӣ, найчашиша, пӯк бо найчаи газгузар, стакани химиявӣ (2 дона) ё банка бо сарпӯшаш, лавҳачаи шишагин ё картон (2 дона), қошуқи оҳанин, лампаи спиртӣ, параха (пешдаргирон).

Модда: перманганати калий, ангишти ҷӯб, охақоб, об.

Рафти кор

1. Ҳосилкунии оксиген бо роҳи вайрон намудани перманганати калий
2. Омӯхтан
3. Ҷамъ намудан

Барои ҳосилкунии оксиген:

1. Асбобро, чӣ тавре дар расми 24 нишон дода шудааст омода намоед ва ҳавоногузаронии онро санҷед. Ба найчашиша тақрибан ба 1/4 ҳиссаи ҳаҷми он перманганати калий резед ва дар атрофи сӯроҳиаш пахта гузоред. Сарпӯш (пӯк)-и найчашишаро, ки дар он найчаи газгузар гузошта шудааст, тавре сахт устувор кунед, ки найча ба таги стакан расад. Ин усули ҷамъ намудани оксиген бо роҳи танг карда баровардани ҳаво аст (оксигенро бо усули танг карда баровардани об низ ҷамъ менамоянд).

Барои санҷидани он, ки оё стакан пурра аз оксиген пур шудааст, парохаро наздик намудан лозим аст. Вакте ки зарф бо оксиген пур мешавад, онро бо картон ё лавҳачаи шишагин пӯшонед.

2. Сӯхтани ангишт дар оксиген. Дар қошуқи оҳанин донаҳои ангишти ҷӯбро гузошта, онро то сурхшавӣ гарм кунед. Баъд ангишти тафсонро дар болои қошуқи оҳанин ба зарфи оксигендор ғӯтонед. Мушохида кунед, ки чӣ мешавад. Баъди сӯхтан ба зарф оҳакоб резед ва тақон диҳед. Чаро хирашавӣ ба амал меояд?

Таҷрибаи гузаронидаро шарҳ диҳед ва нависед. Муодилаи реаксияи тақсимшавии перманганати калий, муодилаи реаксияи

сӯхтани ангиштро дар оксиген нависед. Нишон диҳед, ки шумо шохиди қадом ҳосиятҳо (физикӣ ва химиявӣ)-и оксиген дар вақти таҷриба будед?

Қори амалии № 4. Ҳалли масъалаҳои таҷрибавӣ оид ба ҳосиятҳои оксиген

М а с ъ а л а и 1. Ангишти ҷӯбро дар шӯълаи лампаи спиртӣ гарм кунед ва дар банкае нигоҳ доред, ки оксиген дорад. Гази ҳосилшударо аз байни оҳакоб гузаронед. Чиро мушохида намудед, нависед.

М а с ъ а л а и 2. Нақшаи $S \rightarrow SO_2$ -ро дар намуди таҷриба амалӣ намоед.

М а с ъ а л а и 3. Сӯхтани фосфори сурхро дар ҳаво ва дар оксиген муқоиса намоед, муодилаи реаксияро нависед.

М а с ъ а л а и 4. Сими мисиро дар ҳаво афруzed ва моддаҳои ҳосилшударо мушохида намоед. Муодилаи реаксияро нависед.

ҲИДРОГЕН, КИСЛОТАҲО, НАМАКҲО

§ 32. Ҳидроген – тавсифи умумӣ. Ҳидроген дар табиат, ҳосилкунӣ, ҳосияти физикӣ

Тавсифи умумӣ:

Номи лотинӣ – Hydrogenium

Аломати химиявӣ – H

Массаи атомии нисбӣ $A_r(H) = 1,008$

Формулаи химиявӣ – H_2

Массаи молекулавии нисбӣ $M_r(H_2) = 2,016$

Дар пайвастагиҳо яквалента аст.

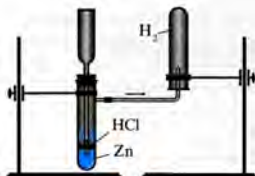
Дар қабати поёини атмосфера ҳидроген ҳело ҳам кам, дар баландии 50 км вай 3% (аз рӯи ҳаҷм), аммо дар баландии 100 км тақрибан 95% - ро ташкил медиҳад. Фикр кунед, чаро ин гавр?

Пахншавӣ дар табиат. Ҳидроген – элементи химиявиест, ки бештар дар қайҳон пахн шудааст. Вай қисми асосии таркибии Офтоб ва бисёр ситораҳо мебошад.

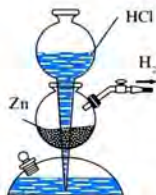
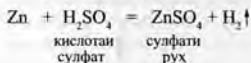
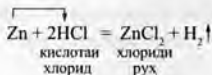
Дар кишри Замин ҳиссаи массавии ҳидроген ҳамагӣ 1% - дар мукоиса бо пахншавии элементҳои дигар, вай дар ҷойи 9 ҷойгир аст. Ҳидроген – элементи сабуктарин аст. Дар пайвастаҳои табиӣ қисми он 17% - ро ташкил медиҳад ва аз рӯи пахншавиаш, пас аз оксиген дар ҷойи 2 меистад. Пайвастагии асосии ҳидроген об мебошад.

Ҳосилкунӣ дар лаборатория. Ҳанӯз дар асри XVI маълум буд, ки дар вақти таъсири кислотаҳо ба баъзе металлҳо «ҳавои сӯзанда» хориҷ мешавад. Ин ҳидроген аст нои ҳозираи ҳидрогенро А. Ливуазе дод: дар вақти сӯختани ҳидроген об «тавалуд» мешавад. Ҳидроген дар техника ва тадқиқоти лабораторӣ васеъ истифода мешавад. Барои ҳосилкунии он усулҳои гуногун коркард шудаанд.

1. Дар вақти таъсиркунии кислотаҳо ба баъзе металлҳо бо осонӣ ҳидроген ҳосил мешавад. Одатан, дар лабораторияҳо ҳидрогенро дар натиҷаи бо кислотаи хлорид ё кислотаи сулфат таъсир намудани руҳ ҳосил меку-
нанд:



Рисун 35



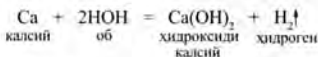
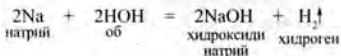
Рисун 36
Аппарат Кипп

Барои он ки ҳидрогени дар вақти ин реаксия дар сатҳи маҳлул ҳосилшударо ҳамчун намоем, бояд асбобро истифода намоем, ки дар расми 35 нишон дода шудааст.

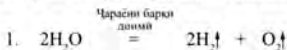
2. Дар вақти таъсири металлҳои фаъол (масалан, Na, Li, Ca) бо об ҳам ҳидроген хориҷ мешавад. Ин реаксия бисёр тез мегузарад, баъзан таркиш мешавад.

Бинобар ин барои таҷриба порчаи хурди металл даркор аст ва найчаиширо бо қиф мепӯшонанд. Аз молекулаҳои об танҳо як атоми ҳидроген хориҷ мешавад ва гуруҳи ҳидроксиди якваленти OH^- ҳосил мешавад. Вай бо атоми металл пайваст мешавад. Ин дар таҷриба исбот шудааст.

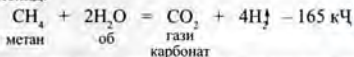
Микдори гуруҳи ҳидроксидҳо ба валентнокии металлҳо баробар аст. Пайвастагии ҳосилшуда ба асосҳо мансуб аст ва намоёндаҳои мушаххаси ин синфи моддаҳо ҳидроксидҳо номида мешаванд:



Ҳосилкунии дар саноат. Усулҳои саноатии ҳосилкунии моддаҳои сода аз он вобаста аст, ки элементҳои мувофиқ дар кадом намуд дар табиат дучор мешавад. Яъне ашёи ҳосилкунии он чӣ шуда метавонад. Ҳидроген дар Замин дар намуди пайвастагӣ мавҷуд аст, бинобар ин барои ҳосилкунии вай усулҳои химиявӣ истифода мешаванд. Дар ин маврид баъзан реаксияҳои вайроншавӣ истифода мешаванд. Яке аз усулҳои ҳосилкунии ҳидроген реаксияи бо ҷараёни барқ вайроншавии об мебошад:



2. Дар саноат гази метанро (CH_4) дар ҳарорати баланд, аз байни об гузаронида, ҳидроген ҳосил менамоянд.



Дар ин маврид ҳидрогени тоза ҳосил намешавад. Вай дар ҳолати омехтагӣ бо гази карбонат мебошад. Бинобар ин барои ҳосилкунии ҳидроген оби зиёд зарур мешавад. Ҳосилкунии ҳидроген дар натиҷаи вайронкунии об, дар вақти гузаронидани ҷараёни барқи доимӣ, ду маротиба қимматтар аст, нисбати ҳидрогени аз таъсири метан бо об ҳосил шуда.



Рисун 37

Ҳосиятҳои физикӣ



- Бе бӯй
- Бе таъм
- Бе ранг
- Дар об кам ҳал мешавад (дар ҳарорати 20°C дар 100 ҳаҷм об 2 ҳаҷм ҳидроген ҳал мешавад)
- Дар ҳарорати $-252,8^\circ\text{C}$ моеъ мешавад
- Гази хело сабук

Аз сабаби он ки ҳидроген гази сабук аст, дар вақти ҷанги Бузурги Ватанӣ (1943–1944) аз рӯстатҳои сипари ҳавоии бо он пуршуда барои ҷимояи фазои болои Москва ва Ленинград аз парвози авиатсияи фашистон хизмат намуданд (расми 37). Дар ибтидои асри гузашта ҳидрогенро барои пуркунии дирижаблҳо истифода менамуданд, лекин ҳоло бинобар даргиранда буданаш, вай бо гелий иваз карда шудааст.

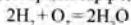
§ 33. Ҳосияти химиявии ҳидроген истифодабарии он

Алоқаи байни атомҳои, ки молекулаҳои ҳидрогенро ташкил медиҳанд, хело мустаҳкам аст. Барои он ки ҳидроген ба реаксия дохил шуда тавонад, ин банд бояд вайрон шавад. Барои ин энергияи калон бояд сарф шавад. Масалан, $\text{H}_2 = 2\text{H} - 432 \text{ кҶ}$.

Ҳосияти химиявӣ.

1) Ҳидроген бо оксиген пайваست мешавад.

Агар найчашишаи ҳидрогендорро бо даҳони кушода ба шӯълаи лампаи спиртӣ (пас аз санҷиш бо тозагӣ) наздик кунем ва ба зарфи оксигендор андозем, он гоҳ дар деворҳои зарф катраҳои об ҳосил мешавад:



Ҳидрогени тоза оҳишта месӯзад, аммо дар омехта бо оксиген ё ҳаво тарканда мебошад.

Омехтае, ки аз ду ҳаҷм ҳидроген ва як ҳаҷм оксиген иборат аст. «гази тарканда» номида мешавад, ин омехта тарканда аст.

Агар тарқиш дар зарфи шишагин ба амал ояд, он гоҳ шикаста-пораҳо метавонанд одамони атрофро захмин намоянд, бинобар он дар вақти кор бо ҳидроген аввал тозагии онро месанҷанд. Барои ин ҳидрогенро дар найчашиша ҷамъ намуда, дар ҳолати чаппагардон ба шамъи лампаи спиртӣ наздик менамоянд. Агар ҳидроген тоза бошад, он гоҳ вай суфт месӯзад, лекин агар онро бо дигар газ (оксиген ё ҳаво) омехта кунем, он тез бо садои «п-пах»-и хоси ин реаксия месӯзад. Энергияе, ки дар натиҷаи ин реаксия хориҷ мешавад, дар муҳаррикҳои ракетаҳои киштиҳои кайҳонӣ истифода мешаванд.

Дар вақти кор бо ҳидроген риоя намудани қоидаи техникаи бехатарӣ зарур аст.



Расми 38.

2) Таъсир намудани ҳидроген бо оксидҳои баъзе металлҳо.

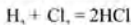
Агар, масалан, дар вақти гармкунии оксиди мис (II) аз боло ҷараёни ҳидрогенро сар диҳем (расми 38), он гоҳ реаксияи зерин мегузарад.

Муодилаи реаксия:



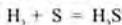
3) Ҳидроген бо ғайриметаллҳо ва баъзе металлҳои ғайрифайёал пайваст мешавад.

Ба ин бовар намудан мумкин, агар онро даргиронда, ба цилиндри хлордор наздик намоем. Ҳидроген сӯхтанро дар атмосфераи хлор идома медиҳад. Хлори зарди тобиши сабз дошта, оҳишта-оҳишта беранг мешавад. Дар натиҷа ҳидрогенхлориди беранг пайдо мешавад:

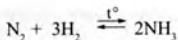


Ҳидрогенхлорид дар об нағз ҳал шуда, кислотаи хлорид HCl ҳосил мекунанд.

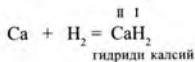
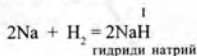
Агар ҷараёни ҳидрогенро ба найчашишае равона кунем, ки дар он сулфури гудошташуда мавҷуд аст, он гоҳ бӯи тухми буйғирифта (палагда) пайдо мешавад. Ин бӯи ҳидрогенсулфиди газ шакл аст:



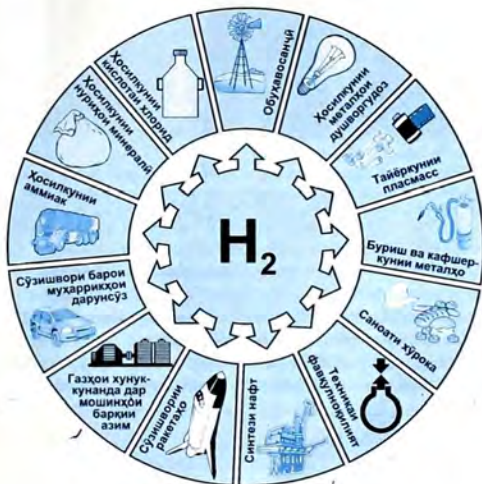
Агар ҳидроген ба нитроген таъсир кунад (бо иштироки катализатор, дар ҳарорати паст, фишори баланд) аммиак (NH₃) ҳосил мешавад, ки аҳамияти амалӣ калон дорад:



4. Хидроген бо металлҳои фаъол ба реаксия дохил шуда, пайвастаҳои бухорнашаванда – гидридҳо ҳосил мекунад:



Истифодабарии ҳидроген



Расми 39.

▲ Саволҳо барои санҷиши дониш

1. Таърифи ҳидрогенро гуед.
2. Чаро ҳидроген дар баландии 100 км 95% паҳн шудааст?
3. Чаро ҳидроген дар табиат дар намуди пайвастагӣ воҷеҳуд?
4. Чаро ҳидрогенро зери об чамъ мекунад?

5. Дар асоси кадом реаксияҳо ҳидрогенро дар шароити лабораторӣ ҳосил меку-
нанд?
6. Аз кадом моддаҳо дар саноат ҳидроген ҳосил мекунад?
7. Оид ба ҳосиятҳои физикӣ ҳидроген суҳан ронед.
8. «Газӣ тарканд» ҷист?
9. Пайвастиҳои ҳидроген бо металлҳо чи ном дорад?

■ Машҳо барои корҳои мураккаб

1. Оё дар таркиби ҳаво ҳидроген ҳаст?
2. Чаро ҳидроген қисми асосии Оғуш ва Ситораҳои ташкил медиҳад?
3. Кадом пайвастиҳои ҳидрогендорро шумо медонед? Формулаҳои химиявии онҳоро нависед.
4. Ибораи «дар пайвастиҳои табиӣ 17%-ро ҳидроген ташкил медиҳад» шумо
чи тавр мефаҳмед?
5. Ҳиссан молини элементҳоро дар молекулаи газӣ метан бо ғайриҳо ҳисоб кунед.
6. Расми асбоби Кипро нигоҳ кунед. Аз ҷиҳо асбоб иборат аст ва ба кадом
мақсад ин асбоб истифода мешавад?
7. Чаро танҳо металлҳои фазол метавонанд аз таркиби об ҳидрогенро фишурда
бароранд?
8. Ҳидрооксид ҷист, вай чи ҳел ҳосил мешавад?
9. Муодилаи реаксияи ҳидрогенро бо ғайриметаллҳо нависед.
10. Кадом қондаҳои беҳатариро рӯи намуна зарур аст, дар вақти афрухтани
ҳидроген дар оксиген?
11. Дар баллон 0,5 кг ҳидрогени моеъ ғунҷонида шудааст. Кадом ҳаҷми ҳидро-
ген дар шароити муқаррарӣ нишол менамояд? Қуррае, ки бо ҷуни ҳаҷми ҳидроген
нур шудааст, чи қадар борро метавонад бардорад, аз он ҷумла таҷриботу зарф?

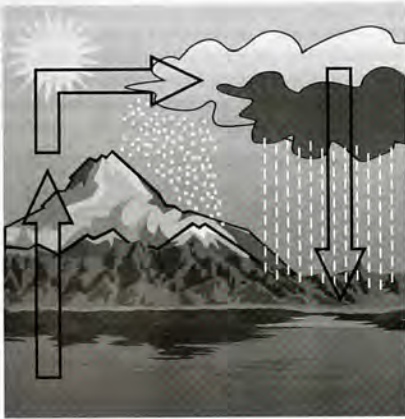
§ 34. Об ва ҳосияти он. Таркиби об, пахшавӣ

Вақте ки зери таъсири ҷараёни барқ обро вайрон мекунанд, он гоҳ ҳидроген – ду ҳаҷм ва оксиген – як ҳаҷм ҳосил мешавад. Дар шароити муқаррарӣ массаи 1 л ҳидроген 0,089 г ва 1 л оксиген 1,429 г буданаширо доништа, таносуби массавии газҳои хориҷшударо ҳисоб намудан мумкин аст:

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

Дар молекулаи об оксиген набояд аз як атом кам бошад. Агар таносуби соддатарини ҳидроген ба оксиген бояд баробари 1 : 8 бошад, он гоҳ дар молекулаи об бояд ду атоми ҳидроген (2 в. а. м.) бошад. Ҳамин тавр формулаи об H_2O мешавад.

Об аз рӯи аҳамияти геохимиявиаш дар байни дигар моддаҳои аҳамияти муҳим дорад. Об дар табиат дар се ҳолати агрегатӣ вомехӯрад (расми 40). Дар ҳолати сахтӣ вай қуллаҳои кӯхоро нишол кардааст ва зимистон сатҳи хушкиро мепӯшонад. Дар ҳолати моеъ об дар баҳрҳо, уқёнусҳо, инчунин дар хок гирд оварда шудааст. Об дар таркиби ҳуҷайраи ҳамаи ҳайвонот ва растаниҳо дохил мешавад.



Расми 40.

Масалан, дар ҷисми медуза об 99,9% , дар инсонии калонсол 60–80% дар бодиринг, коху, морҷуба – 95%, дар помидор ва сабзи 90%-ро ташкил медиҳад. Дар вобастагӣ аз тағйирёбии боду ҳаво дар таркиби атмосфера об дар ҳолати газшакл, дар намуди буг, мавҷуд аст.

Дар сайёра об нобаробар тақсим шудааст, қисми асосии об дар укёну-схо (97,4%) гирд омадааст. Дар хушкӣ захираҳои об бисёр нест (2,6%). Асоси ин захираҳо яхбастагии абадӣ (пирияхҳо), барф, дарёҳо ташкил медиҳанд. Танҳо – 0,014% об то ба одамон мерасад . Дар баъзе ҷойҳо минтақаҳои ҳастанд, ки об намерасад , аммо дар баъзе минтақаҳо бинобар фаъолияти ҳоҷагидорӣ инсоният захираҳои об сифатҳои қимати худро гум мекунанд. Об муҳити зисти якумин, инкишофи олами органикӣ буда дар таркиби тамоми организмҳои зинда дохил мешавад. Ҳамин тавр , тозагии обро ҳифз намудан зарур аст.

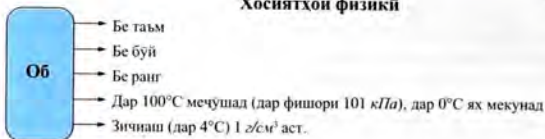
Дар таркиби обҳои табиӣ ҳама вақт пайвастиҳои мавҷуданд. Барои истифода намудани оби тоза якҷанд усулҳои тозакуниро истифода менамоянд. Дар обҳои нушидани омехтаҳои ҳалнашаванда ва микроорганизмҳои бавучудоварандаи касалиҳо набояд бошанд. Онҳо одатан дар хавзоҳои чамъ мешаванд. Агар обро барои нӯшоқӣ аз қулҳо ё дарёҳо гиранд онҳоро дар бассейниҳо (обанборҳо) таҳшин менамоянд (расми 41), аз байни қабати рег гузаронида софкорӣ менамоянд. Обро, ки аз моддаҳои ҳалнашаванда бояд

тоза намоянд бо хлор коркард мекунад, аммо аз микроорганизмҳо бо озон ё нурҳои ултрабунафш коркард менамоянд. Барои он ки обро аз моддаҳои халшуда тоза кунанд муқаттаркунии ё бухоркуниро истифода менамоянд. Оби муқаттарро, ки дар дорухонаҳо, лабораторияҳои химиявӣ, қисмҳои хунуккунандаи автомошинҳо истифода менамоянд дар дистилляторҳои барқӣ ё дар кубҳо ҳосил мекунад, ки обро бухор карда баъд хунук мекунад.



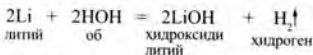
Расми 41.

Ҳосиятҳои физикӣ

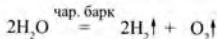


Ҳосиятҳои химиявӣ

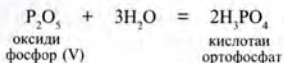
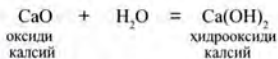
1. Реаксияи ҷойгирӣ бо металлҳои фаъол:



2. Зери таъсири ҷараёни барқи доимӣ ё ҳарорати баланд ($t > 2000^\circ\text{C}$) об ба оксиген ва хидроген тақсим мешавад:



3. Об бо бисёр моддаҳои мураккаб, масалан, бо оксидҳо, ба реаксия дохил мешавад:



4. Об бо баъзе гайриметаллҳо таъсир менамояд:



Истифодабарӣ



§ 35. Ҳақиқатҳои экологӣ дар Ҷумҳурии Қирғизистон

Ҳазорсолаи нав бо проблемаҳои экологии табиат ва ҷомеа оғоз ёфт. Дар асри XXI таъсири омилҳои антропогенӣ ба табиат ва муҳити атроф чунон бисёр мавҷуд аст, аз ин сабаб устувории биосфера ба ҳудудаш расид. Гарчанде қирғизистон аграрӣ, кишвари на он қадар калон мебошад, ба ҳар навъ вай ҳам ба масъалаҳои глобалии экологӣ дучор шудааст. Онҳо дар поён номбар шудаанд:

- комплексҳои кӯҳии табиӣ хело кам шуданд;
- маҳсулнокии майдони заминҳои шудгоршаванда кам шуда, замин шӯр шудааст;

- захираҳои ресурсҳои минералҳои сӯзанда кам мешаванд;
- навъҳои биологӣ ва ҳосили заминҳои назди кӯҳӣ кам шудаанд.

Гарчанде дар қайҳон бисёр обҳо, кӯлҳо, баҳрҳо, укёнусҳо, атмосфера, фазо ҳафт, аммо дар вай ҳам ҳадду ҳудуд ҳафт. Сатҳи замин бештар ифлос мешавад, муҳити тоза кам мешавад. Моддаҳои ифлоскунанда захира мешаванд. Дар байни ин моддаҳои дучор мешаванд, ки барои организми инсон хело хавфиноканд. Онҳоро ифлоскунандагони органикии тағйирнаёбанда (ИОТ) меноманд. Манбаҳои хатарноки ИОТ: хочагии кишлоқ, энергетика, истеҳсолоти маводи бинокорӣ, хочагии манзилӣ-коммунали ва нақлиёт мебошанд. Барои ҳалли масъалаҳои экологии дар боло номбаршуда, инсоният принципҳои зеринро ба инобат бояд гирад:

- ҳифзи табиат;
- истифодаи сарфакоронаи маъдан ва канданиҳо;
- шинондани дарахтон;
- кам намудани ифлосшавии муҳит;
- нигоҳдории бойгариҳои табиӣ (об, хок, ҳаво ва ғайра).

§ 36. Кислота

Бештари кислотаҳо дар ҳаёт васеъ истифода мешаванд. Масъалан, кислотаи лимон (дар таркиби лимон), кислотаи себӣ (дар таркиби себ), кислотаи атсетат, кислотаи аскорбонат дар ҳар хона мавҷуд аст. Ҳамаи онҳо кислотаҳои ғизоӣ мебошанд, бинобар ин мо метавонем тамби онҳоро чашем ва боварӣ ҳосил кунем, ки онҳо туршанд. Кислотаҳои захрнок ҳам ҳастанд. Тамби онҳоро чашидан мумкин нест, зеро ғизоӣ нестанд, лекин мо онҳоро бояд фарқ карда тавонем. *Дар хотир доред, ки дар лабораторияи химиявӣ умуман тамби ҳеҷ чизро чашидан мумкин нест.*

Дар тамоми лабораторияҳо мавҷудияти кислота ва ҳатто консентратсияи онро бо ёрии моддаҳои махсус-рангкунандаҳои таркиби химиявӣ мураккаб муайян менамоянд.

Моддасе, ки зерин тамби кислотаҳо ва нишкорҳо қобилияти тағйир додани рангро дорад, **индикаторҳо** (аз лотинӣ indicator – нишона) номнида мешаванд.

Масалан, лакмус, метилноринҷӣ, фенолфталеин ва ғайра.

| Индикатор | Лакмус | Метилноринҷӣ | Фенолфталеин |
|---------------------|--------|-------------------|--------------|
| Дар маҳлули кислота | сурх | сурхчатоби равшан | бе ранг |

Таркиби кислотаҳо ва намакҳо

Чадвали 4

| Номи кислотаҳо | Формулаи кислотаҳо | Боқимондаи кислотагӣ, валентноки | Номи намакҳо |
|--------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------|
| Кислотаи хлорид | HCl | - Cl | хлорид |
| Кислотаи фторид | HF | - F | фторид |
| Кислотаи нитрат | HNO ₃ | - NO ₃ | нитрат |
| Кислотаи гидроген сулфид | H ₂ S | = S | сулфид |
| Кислотаи сулфит | H ₂ SO ₃ | = SO ₃ | сулфит |
| Кислотаи сулфат | H ₂ SO ₄ | = SO ₄ | сулфат |
| Кислотаи карбонат | H ₂ CO ₃ | = CO ₃ | карбонат |
| Кислотаи силикат | H ₂ SiO ₃ | = SiO ₃ | силикат |
| Кислотаи ортофосфат | H ₃ PO ₄ | = PO ₄ | ортофосфат |
| Кислотаи борат | H ₃ BO ₃ | = BO ₃ | борат |

Аз сабаби он ки кислотаҳо аз давраҳои пеш маълуманд, номҳои таърихи онҳо ҳам нигоҳ дошта шудаанд. Аз ҷадвал дида мешавад, ки дар таркиби ҳамаи кислотаҳо элементи химиявии гидроген мавҷуд аст, қисми боқимондаи кислота боқимондаи кислотагӣ номида мешавад. Як ё якчанд атомҳои гидроген дар таркиби кислотаҳо қобилияти ба атомҳои металлҳо иваз шуданро дорад.

Кислота – ин моддан мураккабест, ки дар таркиби худ гидрогене дорад, ки қобилияти ба металл иваз шудан ва боқимондаҳои кислотагӣ дорад.

Боқимондаҳои кислотагӣ метавонанд содда (-Cl, -F) ва мураккаб (-SO₃, -NO₃) бошанд.

Хосияти физикӣ. Бисёр кислотаҳо бе ранганд, масалан кислотаи сулфат H₂SO₄, кислотаи нитрат HNO₃, кислотаи хлорид HCl. Кислотаҳои ортофосфат, метафосфат, борат дар ҳолати сахт мавҷуданд. қариб ҳамаи кислотаҳо дар об ҳал мешаванд. Лекин кислотаи силикат H₂SiO₃ дар об ҳал намешавад.

Таъми маҳлулҳои кислотаҳо турш мешаванд. Масалан, бисёр меваҳо, сабзавот таъми турш доранд, ки исботи дар таркиби онҳо мавҷуд будани кислотаҳо мебошад. Аз ин ҷо номи кислотаҳои табиӣ (кислотаи лимон) пайдо шуд.

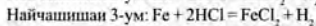
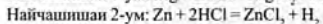
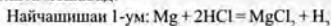
Хосиятҳои химиявӣ. 1. Таъсири кислотаҳо ба индикаторҳо.

2. Хосияти ҳоси кислотаҳо – ин таъсири онҳо ба металлҳо мебошад.

4 то найчашиша мегирем. Дар 1/4 ҳаҷм (3–4 мл) найчашишаҳо кислотаи хлорид (HCl) мерезем ва ба найчашишаи якум порчаи магний, ба дуюм – рух, ба сеюм – оҳан, ба чорум – мис ҳамроҳ мекунем.

Аз рӯйи натиҷаи таҷриба мушоҳида мекунем, ки реаксия бо магний хело тез, бо рух сусттар, бо оҳан боз ҳам сусттар мегузарад, аммо дар найчашишае, ки мис ҳафт тағйирот намешавад (ҳидроген хориҷ намешавад).

Он гоҳ муодилаи реаксияҳои дар боло номбаршуда дар намуди зерин навишта мешавад:



Вақте ки маҳлулҳои азнав ҳосилшуда бухор мешаванд, моддаҳои кристаллӣ – намакҳо ҳосил мешаванд. Чунин таҷрибахоро Н. Н. Бекетов иҷро намуд. Вай «қатори фаъолнокӣ» - и металлҳоро бунёд намуд, ки аз таркиби кислотаҳо ҳидрогенро хориҷ мекунад.

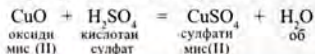
K, Na, Mg, Al, Zn, Fe, Ni, Sn, Pb, (H₂), Cu, Hg, Ag, Pt, Au

ҳидрогенро аз кислотаҳо хориҷ намекунад ҳидрогенро аз кислотаҳо хориҷ мекунад

Вақте ки шумо муодилаи реаксияҳои химиявиро менависед, дар хотир доштани ин қатор зарур аст. Металлҳои то ҳидроген танҳо аз кислотаи нитрат ҳидрогенро хориҷ карда наметавонанд. Кислотаи нитрат бо бисёр металлҳо таъсир менамояд, он гоҳ вай ба ҷойи ҳидроген дигар газҳоро хориҷ менамояд.

3. Таъсири кислотаҳо бо оксидҳои металлҳо.

Дар найчашиша камтар CuO (оксиди мис (II)) мерезем, ба вай 1 – 2 мл кислотаи сулфат илова мекунем. Вақте гарм мекунем, маҳлул ранги осмонӣ мегирад. Вақте маҳлулро бугронӣ мекунад, моддаҳои кристаллӣ пайдо мешаванд. Ин реаксияро чунин навиштан мумкин аст:

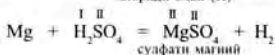
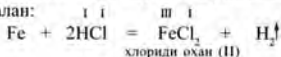


Реаксияе, ки байни ду моддаи мураккаб мегузаранд ва дар он қисмҳои таркибии моддаҳои яввала иваз мешаванд, **реаксияи муовиза** номид мешавад.

§ 37. Намакҳо, таркиб ва номи онҳо

Намак моддаҳои мураккаб мебошанд, ки аз атомҳои металлҳо ва боқимондаи кислотагӣ таркиб ёфтаанд.

Вақте ки ҳидроген ва оксигенро омӯхтед, шумо бо баъзе намакҳо шинос шуда будед. Масалан:



Дар оянда мо дар фанни химия бисёр намакхоро дучор мешавем. Асо-ситарини онҳо инҳоянд:

| Кислота | Номи намаки онҳо | ^I Na | ^{II} Ca | ^{III} Fe |
|--------------------------------|------------------|---------------------------------|---|---|
| HCl | Хлоридҳо | NaCl | CaCl ₂ | FeCl ₂ |
| H ₂ SO ₄ | Сулфатҳо | Na ₂ SO ₄ | CaSO ₄ | Fe ₂ (SO ₄) ₃ |
| HNO ₃ | Нитратҳо | NaNO ₃ | Ca(NO ₃) ₂ | Fe(NO ₃) ₃ |
| H ₂ CO ₃ | Карбонатҳо | Na ₂ CO ₃ | CaCO ₃ | Fe ₂ (CO ₃) ₃ |
| H ₃ PO ₄ | Ортофосфатҳо | Na ₃ PO ₄ | Ca ₃ (PO ₄) ₂ | FePO ₄ |

Тартиб додани формулаҳои намакҳо:

| № | Тартиб додани формулаҳо | Алгоритми тартиб додани формулаҳо |
|---|--|---|
| 1 | ^{III} Al(^{II} SO ₄) ₃ | Муайян намудани валентнокии металл ва боқимондаи кислотагӣ |
| 2 | ^{VI} Al(^{III} SO ₄) ₂ | Ёфтани адади каратии хурдтарине, ки валентнокии металлҳо ва боқимондан кислотагиро муайян менамояд |
| 3 | ^{6:3=2} Al ₂ (^{III} SO ₄) ₃ | Адади каратии хурдтаринро ба валентнокии металлҳо тақсим намуда, адади атомҳои (индекси) металлҳоро муайян намудан мумкин аст |
| 4 | ^{6:2=3} Al ₂ (^{III} SO ₄) ₃ | Адади каратии хурдтаринро ба валентнокии боқимондаи кислотагӣ тақсим намуда, адад (индекс)-и боқимондаи кислотагиро муайян намудан мумкин аст |

! Дар хотир доред! Агар дар молекула боқимондаи кислотагии мураккаб бошад, он гоҳ вақти навиштани формулаҳо онро дар кавс менависанд.

Таҷрибаҳои лабораторӣ

I. Ҳосилкунии водород ва ҳосияти он. Асбобро чӣ тавре ки дар расми 35 нишон дода шудааст, чамъ намоед ва ҳавонагузаронии онро санҷед. Дар найчашиша 4–5 донаи рухро андозед ва 3–4 мл кислотаи хлорид илова кунед. Найчашишаро бо пуки найчаи газгузар дошта зич пушонед. Баъд найчашишаи дуҷомро чаппагардон кунед ва водородро чамъ намоед.

Вақте ки реаксия ба охир мерасад, яқинд катраи маҳлулро ба лавҳачаи шишагӣ чақонед ва имконияти бухор шудан диҳед. Дар лавҳача моддаи кристаллии сафед боқӣ мемонад.

▲ Суворниш

1. Чаро гази аз зарф хориҷшавандаро баръакс оксиген, чуниг чамъ мекунад, ки зарф дар ҳолати чапгардонӣ бояд бошад?

2. Вақте ки найчашишаро бо ҳидроген ба шӯтлаи лампаи спирти наздик намоем чиро мушоҳида менамоем? Дар натиҷаи сухтани ҳидроген калом моддаҳо ҳосил мешаванд? Муодилаи ин реаксияро нависад.

3. Муодилаи реаксияи таъсиркунии руҳро бо кислотаи хлорид нависад. Зери формулаи химиявӣ хат кашед. Зери формулаҳои номҳои мувофиқ моддаҳоро нависад.

II. Таъсиркунии ҳидроген бо оксиди мис (II). Асбоби тайёркардари, чӣ тавре дар расми 38 нишон дода шудааст, пур кунед, ҳавонагузаронии онро санҷед. Дар найчашиша 8–10 дона руҳ андозед ва 5–6 мл кислотаи хлорид резед. Найчашишаро бо пӯки найчаи газгузардор пӯшонед ва тозагии гази хориҷшавандаро санҷед. Охири найчаи газгузарро ба найчашишае, ки дар он оксиди миси (II) ҳаст, чӣ тавре ки дар расми 38 нишон дода шудааст, чойгир намоед. Ин найчашишаро бояд дар ҳолати нишеб устувор кунед. Даҳони найчашиша бояд аз тағаш поёнтар истад.

Чойи оксиди мис доштаи найчашишаро гарм кунед. Баъди тағйирёбии ранги порчаҳои оксиди мис гармкуниро анҷом диҳед. Аз хоҳаҳои оксиди миси сиёҳ моддаи сурхчатоб ҳосил шуд, дар баромадгоҳи найчашиша бошад пайдошавии қатраҳои обро мушоҳида мекунем.

▲ Суворниш

1. Чаро пеш аз гармкунии оксиди миси (II) дар атмосферани ҳидроген тозагии ҳидрогенро месанҷанд?

2. Чаро найчашишаи оксиди миси (II) доптаро нишеб, даҳонаш поён устувор менамоем?

3. Чаро гармкуниро то вақти гарм шудани оксиди мис (II) давом медиханд?

4. Шарҳ диҳед, ки чаро аз ҳавои сиёҳ моддаи сурхчатоб ҳосил мешавад.

5. Муодилаи реаксияи таъсиркунии ҳидроген ва оксиди мис (II)-ро нависад. Ин реаксия ба калом намуни реаксияҳо мансуб аст?

6. Калом ҳосилоти ҳидрогенро ин таҷриба нишон медиҳад?

III. Таъсири кислотаҳо ба индикаторҳо. Даҳ найчашишаро дар поя чойгир кунед. Дар се найчашиша 1 мл кислотаи сулфати сероб, боз дар се найчашишаи дигар 1 мл кислотаи хлориди сероб резед. Дар се найчашишаи боқимонда ҳамин қадар кислотаи нитрати сероб резед.

Ба найчашишаи якуми кислотаи сулфатдор, якчанд қатра лакмуси сурх, ба дуюмаш – якчанд қатра фенолфталеин, ба сеюмаш якчанд қатра индикатори метилноринҷӣ чаконед.

Ҳамин таҷрибаҳоро бо кислотаҳои хлорид ва нитрат такрор намоед.

Зери таъсири кислотаҳо лакмус ранги сурх, метилноринҷӣ ҳам ранги сурх мегирад, аммо фенолфталеин бе ранг мемонад.

▲ Сунориш

Маҳлулҳои ду модда дола шудааст. Амалан, чӣ тавр исбот намудан мумкин аст, ки яке аз онҳо маҳлули кислота мебошад?

IV. Таъсири кислотаҳо бо металлҳо. Дар ду найчашиша 2 донаги рух, дар ду найчашишаи дигар камтар параҳои оҳан, дар ду найчашишаи охирин параҳои мис резед. Ба як найчашишае, ки донаҳои рух дорад 1 мл кислотаи сулфат, ба дигараш ҳамон қадар кислотаи хлорид резед. Ин кислотаҳо айнан ҳамин тавр, ба найчашишаҳои оҳан ва мис дошта резед.

Оҳан, дар мукоиса бо рух, сулфатро ба кислотаҳо ба реаксия дохил мешавад. Мис дар ҳарорати муқаррарӣ на бо кислотаи сулфат, на бо кислотаи хлорид ба реаксия дохил намешавад. Дар вақти гарм намудан мис бо кислотаи сулфати камоб ба реаксия дохил мешавад. Дар натиҷаи ин реаксия гази бӯйи тез дошта (*бо ҳушиёт бӯйи кунед*) хориҷ мешавад ва дар найчашиша маҳлули рангаш осмонӣ пайдо мешавад.

▲ Сунориш

1. Дар каторе, ки Н. Ш. Бекетов бунёд намуд, оҳан, рух ва мисро сӯед. Фишр кунед, ки дар асоси кадом хосиятҳо ин катор бунёд сӯфтааст.

2. Муодилаи реаксияҳои химиявиро, ки вақти гузаронидани таҷриба мушоҳида намудед, нависед. Ин реаксияҳо ба кадом намуд мансубанд?

V. Таъсири кислотаҳо бо оксиди металлҳо. Дар ду найчашиша камтар оксиди мис (II) резед. Ба як найчашиша 1 мл кислотаи хлориди сероб ва ба дуюмаш ҳамон қадар кислотаи сулфат резед. Найчашиша ҳоро оҳиста гарм кунед. Аз ҳар кадомаш якчанд қатра ба лавҳачаи шишагин чаконед. Баъди бухоршавӣ дар лавҳачаҳо кристаллчаҳо пайдо мешаванд.

Чунин таҷрибаро бо оксиди оҳани (III) гузаронед.

▲ Сунориш

1. Кадом атомҳо исбот менамоянд, ки оксиди металлҳо бо кислотаҳо ба реаксия дохил мешаванд?

2. Кадом моддаҳо дар сатҳи лавҳачаи шишагин, баъди бухоршавӣ мушоҳида мешаванд? Формулаҳои ин моддаҳо нависед.

3. Муодилаи реаксияҳои дар вақти таҷриба гузаронидаро тартиб диҳед.

Супориши амалии № 5
Реаксияи мубодилаи байни оксиди мис (II)
ва кислотаи сулфат

Таҷҳизот. Пояи лабораторӣ бо ҳалка, дорак барои найчашишаҳо (2 дона), поя барои найчашишаҳо, асочаи шишагин, қиф, косачаи чинӣ, қоғаз барои полудан, лампаҷаи спиртӣ, қошукча.

Модда. Оксиди мис (II), маҳлули 10% кислотаи сулфат .

Иҷрои кор.

1. Ба найчашиша бо эҳтиёт 5 мл кислотаи сулфат резед ва ба болои панҷараи асбестӣ гузошта, дар шӯълаи лампаи спиртӣ гарм кунед.

2. Ба маҳлули гарми кислотаи сулфат камтар оксиди мис (II) ҳамроҳ кунед ва бо асочаи шишагин онро якҷоя кунед. Агар тамоми оксиди мис ҳал шавад, он гоҳ боз камтар илова кунед. Ин амалро то он вақте такрор намоед, ки дар найчашиша оксиди мис изофа ба реаксия дохил нашавад. Маҳлулро дар найчашиша доимо гарм карда истед, аммо то ҷӯшидан наоред. Баъди он ки дар найчашиша миқдори ками оксид боқӣ мемонад, 1/2 хисса об илова кунед ва то ҷӯшидан гарм кунед.

3. То вақте ки маҳлул гарм мешавад қоғази полониданро омода намоед. Маҳлули ҳосилшударо софкорӣ намоед ва дар косачаи чинӣ резед.

4. Маҳлули косачаи чиниро то вақте бухор намоед, ки аввалин кристаллҳои намак пайдо нашавад.

Боби VII

СИНФҲОИ АСОСИИ ПАЙВАСТАГИҲОИ ҒАЙРИОРГАНИКӢ ВА РЕАКСИЯҲОЕ, КИ БАЙНИ ОНҲО МЕГУЗАРАНД

Дар бобҳои V–VI шумо аллакай чанд маротиба бо ин ё он моддаи мураккаб вохӯред.

Синфҳои асосии пайвастагиҳои ғайриорганикӣ чунин тасниф мешаванд:



1. Оксидҳо

Оксидҳо моддаҳои мураккаб, ки аз атоми ду элемент иборат буда, яке аз онҳо оксиген мебошад.

Формулаи умумӣ – $\text{Э}_n\text{O}_m$, дар ин ҷо Э – элемент n ва m индексҳо. Масалан, K_2O – оксиди калий, P_2O_5 оксиди фосфор (V).

2. Кислотаҳо

Кислотаҳо моддаҳои мураккабанд, ки дар таркибашон як ё якчанд атомҳои ҳидроген ва боқимондаи кислотагӣ дохил мешаванд.

Формулаи умумӣ: $\text{H}_x(\text{A}_c)$.

A_c – боқимондаи кислотагӣ (калимаи англисии «acid» – кислота);

x – адади атомҳои ҳидроген, ин адад ба валентнокии боқимондаи кислотагӣ баробар аст.

Масалан: $\overset{\text{I}}{\text{HCl}}$, $\overset{\text{I}}{\text{HNO}_3}$, $\overset{\text{II}}{\text{H}_2\text{SO}_4}$, $\overset{\text{III}}{\text{H}_3\text{PO}_4}$

3. Асосҳо

Асосҳо моддаҳои мураккабанд, ки дар таркибашон атоми металл ва як ё якчанд гурӯҳи ҳидроксил ($-\text{OH}$) дохил мешаванд.

Формулаи умумӣ – $Me(OH)_y$,
 дар ин ҷо Me – металл, OH – гурӯҳи хидроксил,
 y – адади гурӯҳи хидроксил, ки ба валентнокии металл баробар аст.
 Масалан, $NaOH$ – хидрооксиди натрий, $Cu(OH)_2$ – хидрооксиди мис (II)

4. Намакҳо

Намакҳо – моддаҳои мураккабанд, ки дар таркибашон атоми металл ва боқимондаи кислотагӣ дохил мешавад.

Формулаи умумӣ: $Me_x Aс_y$, ки дар ин ҷо M – атомҳои металл,
 x – адади атомҳои металл, ки ба валентнокии боқимондаи кислотагӣ баробар аст;

y – адади боқимондаи кислотагӣ, ки ба валентнокии металл баробар аст.

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

§ 38. Оксидҳо

Номгӯӣ:

| | | | | | | |
|---------------|---|--|---|--|---|---------|
| Номи оксид | → | Номи элемент (в родительном падеже) | + | Валенти элемент (барои элементҳои валентнокиашон тағйирёбанда) | + | оксидҳо |
|---------------|---|--|---|--|---|---------|

Масалан:

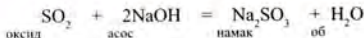
CO – оксиди карбон (II). Хонда мешавад – оксиди карбон ду.

CO_2 – оксиди карбон (IV). Хонда мешавад – оксиди карбон чор.

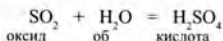
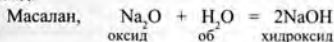
Fe_2O_3 – оксиди оҳан (III). Хонда мешавад – оксиди оҳан се.

Агар валентнокии элемент доимӣ бошад, он гоҳ оксид меноманд ва валентнокии элемент нишон дода намешавад. Масалан, Na_2O оксиди натрий, Al_2O_3 – оксиди алюминий.

Тасниф:



Аксарияти оксидҳои намакҳосилкунанда бо об таъсир мекунад. Дар натиҷаи таъсири оксидҳо бо об гидратҳо (ё ин ки хидроксидҳо) ҳосил мешаванд.



Баъзе оксидҳо бо об таъсир намекунад, лекин асосҳои мувофиқашон бо дигар усулҳо ҳосил мешаванд.

Масалан, CuO , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , ZnO

Ҳамаи хидроксидҳо дар таркибашон гурӯҳи хидроксил – OH доранд.



Хидроксидҳо метавонанд дар намуди асос (NaOH , $\text{Cu}(\text{OH})_2$) ё дар намуди кислота (H_2SO_4 , H_3PO_4) бошанд.

Баъзе асосҳо дар намуди хидроксидҳои амфотерӣ мавҷуданд ($\text{Zn}(\text{OH})_2$, H_2ZnO_2).

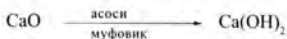
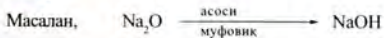
ОКСИДҲОИ НАМАКҲОСИЛКУНАНДА

Оксидҳои асосӣ

Оксидҳои амфотерӣ

Оксидҳои кислотагӣ

Оксидҳои асосӣ оксидҳое мебошанд, ки гидратҳояшон асос мебошанд.

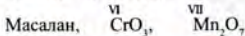


Оксидҳои кислотагӣ оксидҳое мебошанд, ки гидратҳояшон кислота мебошад.





Аксарияти ғайриметаллҳо, инчунин баъзе металлҳо, ки валентнокиа-шон баланд аст, оксидҳои кислотагӣ ҳосил мекунанд.



Оксидҳои амфотерӣ – ин моддаҳои мураккабанд, ки ҳосиятҳои оксидҳои асосӣ ва оксидҳои кислотагӣ зоҳир мекунанд.

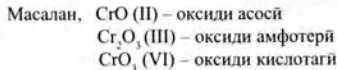
Масалан,



Оксидҳои амфотерӣ оксидҳои металлҳо мебошанд.

Ҳамин тавр, ғайриметаллҳо оксидҳои кислотагӣ ҳосил мекунанд, аммо металлҳо амфотерӣ, оксидҳои кислотагӣ ва оксидҳои асосӣ ҳосил меку-нанд.

Элементҳо, ки валентнокии тағйирёбанда доранд, оксидҳои се намуд-ро ҳосил мекунад.



Формулаҳои графикӣ:

| Формулаҳои молекулавӣ | Формулаҳои графикӣ |
|-----------------------------------|--|
| IV II CO_2 | $\text{O} = \text{C} = \text{O}$ |
| III II Al_2O_3 | $\text{O} = \text{Al} - \text{O} - \text{Al} = \text{O}$ |
| V II P_2O_5 | $\begin{array}{c} \text{O} = \text{P} \quad \text{P} = \text{O} \\ \parallel \quad \parallel \\ \text{O} \quad \text{O} \end{array}$ |

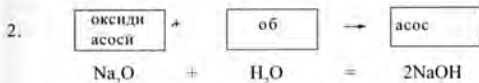
Ҳосилкунӣ:

| | |
|--------------------------------------|---|
| Бо роҳи оксидкунии моддаҳои содда | $4Al + 3O_2 = 2Al_2O_3; \quad 4P + 5O_2 = 2P_2O_5$ |
| Бо роҳи оксидкунии моддаҳои мураккаб | $2ZnS + 3O_2 = 2SO_2 + 2ZnO; \quad CH_4 + 2O_2 = CO_2 \uparrow + 2H_2O$ |
| Вайронкунии асосҳои ҳалнашаванда | $2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t} Fe_2O_3 + 3H_2O; \quad Cu(OH)_2 \xrightarrow{t} CuO + 2H_2O$ |
| Вайронкунии баъзе кислотаҳо | $H_2SiO_3 \xrightarrow{t} SiO_2 + H_2O; \quad H_2CO_3 \rightarrow H_2O + CO_2 \uparrow$ |
| Вайронкунии баъзе намакҳо | $BaSiO_3 \xrightarrow{t} SiO_2 + BaO; \quad CaCO_3 \xrightarrow{t} CaO + CO_2 \uparrow$ |

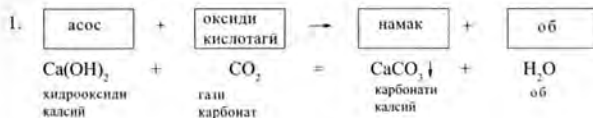
Ҳосияти физикӣ: оксидҳо саҳт, моеъ, газшакл ва дорои рангҳои гуногун мешаванд. Масалан, оксиди мис (II) CuO - сиёҳ, оксиди калсий CaO - сафед, оксиди хром(III) Cr_2O_3 - сабз, оксиди сулфур (VI) SO_3 - беранг, бурхоршаванда, оксиди карбон(IV) CO_2 дар шаронти муқаррарӣ гази беранг.

Ҳосияти химиявӣ:

I. Оксидҳои асосӣ



II. Оксидҳои кислотагӣ





III. Оксиди амфотерӣ – бо кислотаҳо ва асосҳо ба реаксия дохил шуда, намак ва об ҳосил мекунад:



Истифодабарӣ. Ба ҳамаи шумо маълум аст, ки об (оксиди ҳидроген) дар табиат, саноат қадом нақшо дорад. Бисёр оксидҳои дигар ҳамчунин васеъ истифода мешаванд. Масалан, аз маъдан пӯлод ва ҷӯян ҳосил мекунад, ки аз оксидҳои оҳан ва таркиб ёфтааст. Оксиди калсий (CaO) оҳаки ношуқфта дар бинокорӣ барои ҳосил намудани оҳаки шуқфта истифода мешавад. Оксиди силитсий (IV) дар истеҳсоли маводи бинокорӣ истифода мешавад. Баъзе оксидҳо дар истеҳсоли рангҳо истифода мешаванд. Масалан, ранги сафед – қисми таркибии асосии ранги сафед – ин оксиди рӯх (ZnO), ранги сабз – оксиди хром (III) ва ғайра мебошанд.

▲ **Саволҳо барои санҷиши дониш**

1. Оксидҳо ба қадом ҷумҳурӣ тақсим мешаванд?
2. Оксиди намакҳосилкунаанда чист? Мисолҳо оред.
3. Оксиди намак ҳосилкунаанда чист? Мисолҳо оред.
4. Гидрати оксидҳо чист? Мисолҳо оред.
5. Оксидҳои намак ҳосилкунаанда ба қадом синфи тақсим мешаванд? Мисолҳо оред.
6. Оксидҳои асосӣ чист? Мисолҳо оред.
7. Оксидҳои кислотагӣ чист? Мисолҳо оред.
8. Оксидҳои амфотерӣ чист? Мисолҳо оред.
9. Ғайриметалҳо ҷи гуна оксидҳо ҳосил мекунаанд?
10. Металҳо ҷи гуна оксидҳо ҳосил мекунаанд?

■ Машҳо барои корҳои мушаклӣ

1. Оксидҳои додшударо тасниф намоед: SO_2 , K_2O , N_2O_3 , Al_2O_3 , FeO , BaO , MnO_2 , Mn_2O_7 , P_2O_5 , Ag_2O .

2. Оксидҳои зеринро номгузорӣ намоед: а) N_2O_3 ; б) ZnO ; в) CuO ; г) PbO_2 ; д) Mn_2O_7 ; е) MgO ; ж) Cl_2O_7 ; з) SiO_2 ; и) K_2O ; й) Fe_2O_3 .

3. Формулаҳои молекулавӣ ва графикаи оксидҳои додшударо навишед: а) оксиди симоб HgO ; б) оксиди хлор (V); в) оксиди манган (VI); г) оксиди сулфур (IV); д) оксиди калий; е) оксиди мис (II); ж) оксиди нуқра (I); з) оксиди сурб (IV); и) оксиди никел (II); й) оксиди йод (VII).

4. Формулаи оксидҳоро тартиб диҳед, ки ба асосҳо мувофиқ оянд: $\text{Mg}(\text{OH})_2$; LiOH ; $\text{Fe}(\text{OH})_3$; $\text{Ba}(\text{OH})_2$; $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

5. Формулаҳои гидрооксидҳоро тартиб диҳед, ки ба оксидҳо мувофиқ оянд: NiO ; K_2O ; SO_2 ; O_3 ; CuO ; Cs_2O .

§ 39. Асосҳо

Номгӯӣ:



Масалан: $\text{Fe}(\text{OH})_2$ – гидроксидаи оҳан (II)

$\text{Fe}(\text{OH})_3$ – гидроксидаи оҳан (III)

NaOH – гидроксидаи натрий

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ – гидроксидаи калсий

Тасниф:



■ Ишқор асосҳои дар об ҳалшаванда.

Гурӯҳи сеюми махсуси асосҳо гидрооксидҳои амфотерӣ мебошанд, ки онҳо хосиятҳои сусти кислотагӣ ва хосиятҳои сусти асосӣ зоҳир мекунанд: $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ва ғайра.

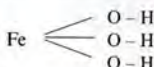
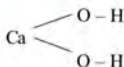
АСОСҶО
(аз рӯи алади гурӯҳҳои гидроксил)

Яқасоснок дар молекулааш як гурӯҳи гидроксил ҳаст:
NaOH, KOH ва ғайра

Дуасоснок – дар молекулааш ду гурӯҳи гидроксил мавҷуд аст:
Ca(OH)₂, Fe(OH)₂ ва ғайра

Сеасоснок – дар молекулааш се гурӯҳи гидроксил мавҷуд аст:
Ni(OH)₂, Bi(OH)₃ ва ғайра

Формулаи графикӣ: Атомҳои металлҳо дар молекулаҳои асосҳо ба воситаи атоми оксигени гурӯҳи гидроксил пайваस्त мешаванд:



Ҳосилкунӣ:

| Асосҳои, ки дар об ҳал мешаванд | Асосҳои, ки дар об ҳал намешаванд |
|---|---|
| 1. Металли ишқорӣ ва ишқорзаминӣ + об = ишқор + гидроген $2\text{Na} + 2\text{HON} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$ 2. Оксиди металлӣ ишқорӣ ва ишқорзаминӣ + об = ишқор $\text{CaO} + \text{HON} = \text{Ca(OH)}_2\downarrow$ | 1. Намак + ишқор = асоси + намак ҳалнашаванда $\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Cu(OH)}_2\downarrow + 2\text{NaCl}$ |

Ҳосияти физикӣ: Асосҳо моддаҳои сахт буда, дар об гуногун ҳал мешаванд.

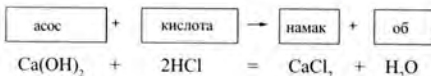
Гидроксиди мис Cu(OH)₂ – осмонӣ, гидроксиди оҳан (III) Fe(OH)₃ – қаҳваранг, NaOH, KOH – рангҳои сафедча доранд.

Ҳосиятҳои химиявӣ: 1. Асосҳои дар об ҳалшаванда бо индикаторҳо таъсир менамоянд:

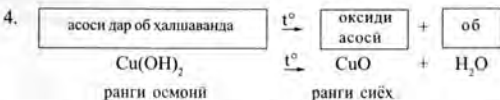
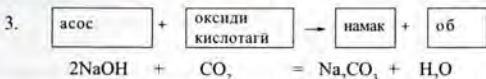
| | лакмус | метил норанҷӣ | фенолфталеин |
|------------------|--------|---------------|---------------|
| Маҳлулҳои асосҳо | қабуд | зард | сурхи сиёҳтоб |

Ин ҳосияти асосҳо барои фарқ намудан аз моддаҳои дигар истифода мешаванд

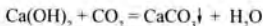
2.



Таъсири кислотаҳо бо асосҳо реаксияи **нейтрализатсия** номида мешавад. Дар тамоми реаксияҳои нейтрализатсия маҳсулот намак ва об мебошад.



Истифодабарӣ. Асосҳо дар саноат ва дар рӯзгор васеъ истифода мешаванд. Масалан, хидроксиди калсий ($\text{Ca}(\text{OH})_2$ ё оҳаки шукуфта) дар бинокорӣ аҳамияти калон дорад. Ин хокаи нарми сафед аст. Вакте ки онро бо об якҷоя мекунам, он гоҳ моддае ҳосил мешавад, ки шири оҳақӣ меноманд. Хидроксиди калсий дар об кам ҳал мешавад, бинобар он баъди полидани шири оҳақӣ маҳлули шаффофи бе таҳшин ҳосил мешавад. Ана ҳамин оҳақоб мебошад. Вакте ки аз байни ин маҳлул оксиди карбон (IV) мегузаронем, он гоҳ маҳлул хира мешавад. Реаксияи зерин мегузарад:



Ин реаксия вақте амалӣ мешавад, ки омехтаи бинокорӣ саҳт шавад.

Оҳаки шукуфтаро барои тайёр намудани маҳлули бордос истифода мебаранд, ки вай ба муқобили касалия ва зараррасонҳои растаниҳо истифода мешавад. Ширӣ оҳақӣ дар саноати химиявӣ истифода мешавад, масалан дар истеҳсоли қанд, сода ва ғайра.

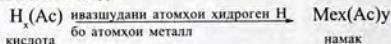
Хидроксиди натрий (NaOH) барои тозакунии нафт, дар истеҳсоли собун, саноати бофандагӣ истифода мешавад. Хидроксиди калий ва хидроксиди литий барои истеҳсоли аккумуляторҳо истифода мешаванд.

▲ Саволҳо барои санҷиши дониш

1. Аз рӯи гуруҳҳои хидроксенӣ асосҳо ба кадом гуруҳҳо ҷудо мешаванд?
2. Аз рӯи ҳалшавандагӣ асосҳо ба кадом гуруҳҳо ҷудо мешаванд?
3. Инқор ҷисг?

§ 40. Кислотаҳо

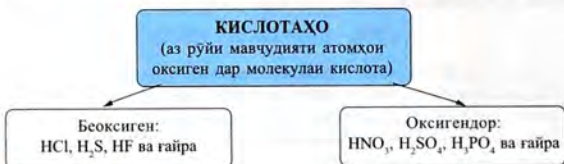
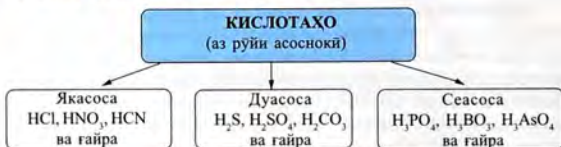
Дар натиҷаи иваз шудани атомҳои водород дар молекулаи кислотаҳо намакҳо ҳосил мешаванд:



Боқимондаи кислотагӣ (As) ҳам дар таркиби кислотаҳо ва ҳам дар таркиби намакҳо дохил мешаванд. Валентнокии боқимондаи кислотагӣ бо адади атомҳои водород (x) дар молекулаи кислота муайян карда мешавад. ✓

Тасниф:

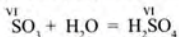
Асоснокӣ кислота адади атомҳои водородне, ки дар молекулаи кислота метавонанд ба атомҳои металл иваз шаванд.



Агар дар таркиби кислота оксиген мавҷуд набошад, вай **беоксиген** номида мешавад.

Агар дар таркиби кислота оксиген мавҷуд бошад, вай **оксиген** номида мешавад.

✓ Кислотаҳои оксигендор – ин гидратҳои оксидҳои кислотагӣ, яъне пайвастагии оксидҳои кислотагӣ бо об мебошанд. Масалан, ✓



Элементе, ки атомҳои он дар яқҷоягӣ бо атомҳои водород ва оксиген кислотаҳои оксиддор ҳосил менамоянд, элементҳои **кислота ҳосилшанда** номида мешаванд.

Масалан, дар кислотаҳои HNO_3 , H_2SO_4 , H_3PO_4 элементҳои кислота ҳосилкунанда мувофиқан N, S, P мебошанд.

Валентнокии элементҳои кислота ҳосилкунанда ба фарқи байни ҷамъи валентнокии байни атомҳои оксиген ва водород баробар аст. Масалан:

а) $\overset{\text{I}}{\text{H}}_2\overset{\text{II}}{\text{SO}}_4$ Ҳосили зарби валентнокии оксиген ба индекс $2 \cdot 4 = 8$.
 Ҳосили зарби валентнокии водород ба индекс $1 \cdot 2 = 2$.

Валентнокии сулфур: $x = 8 - 2 = 6$, $\overset{\text{VI}}{\text{H}_2\text{SO}_4}$.

б) $\overset{\text{I}}{\text{H}}_2\overset{\text{II}}{\text{SO}}_3$; $x = 2 \cdot 3 - 2 = 4$. $\overset{\text{IV}}{\text{H}_2\text{SO}_3}$

Номгӯӣ:

а) Кислотаҳои беоксиген.



Формула ва номи кислотаҳои беоксиген ва боқимондаи кислотагӣ:

- | | |
|---|-------------|
| HF кислотаи водородфторид | – F фторид |
| HCl кислотаи водородхлорид | – Cl хлорид |
| HBr кислотаи водородбромид | – Br бромид |
| HI кислотаи водородйодид | – I йодид |
| H ₂ S кислотаи водородсулфид | – S сулфид |
| HCN кислотаи водородсианид | – CN сианид |

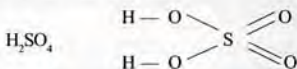
Барои ин кислотаҳо бештар номи дигар истифода мешавад: HCl – хлорид, HF – фторид, HBr – бромид, HCN – сианид ва ғайра.

Формулаҳо ва номи кислотаҳои оксигендор ва боқимондаи кислотагӣ:

- | | |
|--|----------------------------|
| H ₂ CO ₃ кислотаи карбонат | = CO ₃ карбонат |
| H ₂ SiO ₃ кислотаи силикат | = SiO ₃ силикат |
| HNO ₃ кислотаи нитрат | = NO ₃ нитрат |
| HNO ₂ кислотаи нитрит | = NO ₂ нитрит |
| H ₃ PO ₄ кислотаи ортофосфат | = PO ₄ фосфат |
| H ₃ PO ₃ кислотаи фосфит | = PO ₃ фосфит |
| H ₂ SO ₄ кислотаи сульфат | = SO ₄ сульфат |
| H ₂ SO ₃ кислотаи сульфит | = SO ₃ сульфит |

Формулаҳои графикӣ:

Дар кислотаҳои оксигендор атомҳои оксиген бо атомҳои элементи кислота ҳосилкунанда пайвастанд. Масалан,



Ҳосилкунӣ:

Ҳосилкунии кислотаҳо

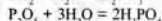
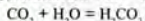
1. Ҳидроген + ғайриметалл = кислота



(вақте ки дар об ҳал мешавад)



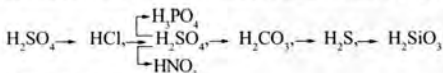
2. Оксиди кислотагӣ + об = кислота



3. Кислотаҳои қавӣ + намак = намаки нав + кислотаи нав



Мисоли 3. Дар мувофиқа бо як қатор кислотаҳо мегузарад: (кислотаи дар пеш истода аз намакҳои кислотаи пас аз худаш истода ро фишурда мебарорад).



Ҳосияти химиявӣ:

Барои маҳлулҳои обии кислотаҳо ҳосиятҳои зерин хос аст:

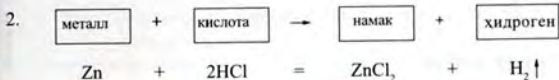
1. Таъсири кислотаҳо бо маҳлули индикаторҳо (лотинӣ «indictor» - нишона).

Индикаторҳо гуфта моддаҳоро меноманд, ки зери таъсири маҳлули кислотаҳо ва ишқорҳо рангашонро тағйир медиҳанд.

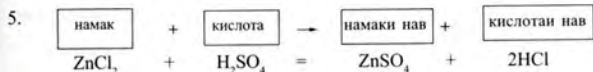
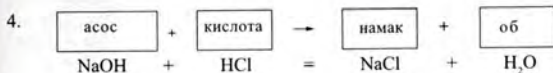
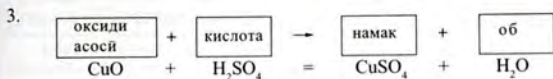
Индикаторҳо дар намуди маҳлул ё қоғаз мешаванд. Ба индикаторҳо лакмус, метилноринҷӣ, фенолфталеин ва бисёр дигарҳо мансубанд.

Аз чадвал дида мешавад, ки зери таъсири индикаторҳо ранги маҳлулҳои кислотаҳо, ишқорҳо об чӣ тавр тағйир меёбанд:

| Индикаторҳо | Ранги индикатор дар муҳит | | |
|-----------------|---------------------------|---------------|----------|
| | кислотагӣ | ишқорӣ | нейтралӣ |
| 1. Лакмус | сурх | кабуд | бунафш |
| 2. Фенолфталеин | бе ранг | серхи сиёҳтоб | бе ранг |
| 3. Метилноринҷӣ | урхи сиёҳтоб | зард | норинҷӣ |



Кислотаҳо гуфта моддаҳои мураккабро меноманд, ки дар таркибашон ҳидрогени қобилияти ба металл ивазшаванда доранд.



▲ Саволҳо барои санҷиши дониш

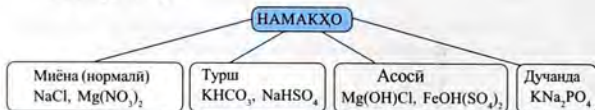
1. Кислота чист?
2. Валентнокии бокимондаи кислотагӣ чӣ тавр муайян карда мешавад?
3. Асоснокии кислота чист? Мисолҳо оред.
4. Кислотани беоксиген чист? Мисолҳо оред.
5. Кислотани оксигендор чист?
6. Элементҳои кислота ҳосилкунанда чист?
7. Валентнокии элементи кислотаҳосилкунанда чӣ тавр муайян карда мешавад?
8. Ба кислотаҳои оксигендор ва беоксиген мисолҳо оред.

■ Машқҳо барои корҳои мустакилона

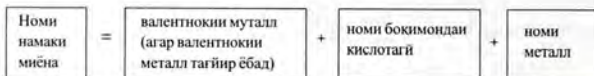
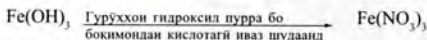
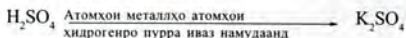
1. Валентнокии бокимондаи кислотагӣи кислотаҳои зеринро муайян кунед: H_3PO_4 ; H_3BO_3 ; H_3AsO_4 ; H_2S ; H_2SO_3 ; HCl ; HNO_3 .
2. Кислотаҳоро аз рӯи асоснокии ва бокимондаи кислотагӣнашон таҷриба намоед: H_3PO_4 ; H_2S ; HCl ; H_3BO_3 ; HNO_3 ; H_2CO_3 .
3. Валентнокии элементҳои кислота ҳосил кунандаи намунаҳои зеринро муайян кунед. Формулаҳои графитии онҳоро нависед: $\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$; $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; H_3AsO_4 ; HClO_4 .
4. Формулаҳоро нависед ва кислотаҳои ба оксидҳои иловагӣ мувофиқро номбар намоед: P_2O_5 ; CO_2 ; CrO_3 ; Mn_2O_7 ; P_2O_3 ; SiO_2 ; SO_2 ; SO_3 .
5. Формулаҳои оксидҳоеро нависед, ки ба кислотаҳо мувофиқанд: H_2SiO_3 ; HNO_3 ; HClO_4 ; HClO_3 ; $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; H_2MnO_4 ; HClO_2 .

§ 41. Намакҳо

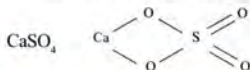
Тасниф, номгӯй:



Намакҳои миёна намакҳои мебошанд, ки дар таркибашон атомҳои водороди надоранд. Ин маҳсулотест, ки атомҳои водороди си дар молекулаи кислота пурра бо атомҳои металл иваз шудаанд, ё маҳсулоти дар молекулаҳои асосҳои пурра ивазшавии гурӯҳҳои гидроксил бо боқимондаи кислотагӣ мебошанд.

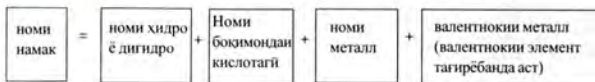


Формулаи графикӣ. Формулаи графикии сульфати калсийро тартиб медиҳем. Ин намак боқимондаи кислотаи сулфат дорад. Валентнокии калсий баробари ду мебошад, бинобар ин як атоми калсий ду атоми водородро иваз менамояд.



Намакҳои турш намакҳои мебошанд, ки атомҳои водороди кислотаи бисёрасоса бо атоми металл пурра нею пайдарпай, нопурра иваз мешавад. Ин маҳсулоте мебошад, ки дар таркиби худ атомҳои водороди надорад.

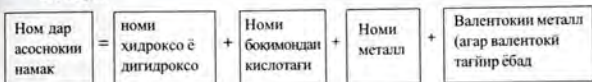
Номгӯй:



Масалан, Na₂HPO₄ – гидрофосфати натрий.

Намакҳои асосӣ маҳсулоте мебошад, ки дар натиҷаи ноপুরра иваз шудани гуруҳҳои хидроксил дар молекулаи асосҳо бо боксидҳои кислотаҳо ҳосил шудаанд.

Номгӯӣ:



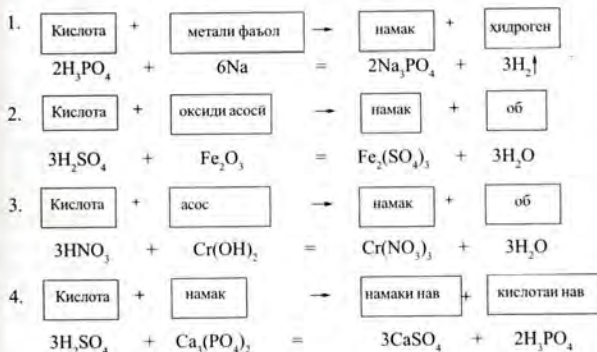
$Mg(OH)Cl$ – хидроксохлориди магний.

Намакҳои дучанда намакҳое мебошанд, ки атомҳои хидроген дар молекулаи кислотаҳо бо ду метали гуногун иваз шудаанд.

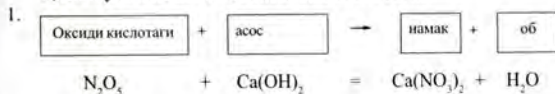
K_2NaPO_4 – ортофосфати калий-натрий.

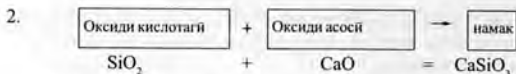
Ҳосилкунии. То ин вақт, дар қисматҳои китоб ба шумо реаксияи ҳосилкунии намакҳо маълум буданд. Акнун ин ахборотро ба низом мебарорем.

Ҳосилкунии намакҳо аз кислотаҳо:

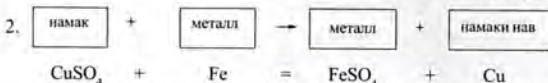
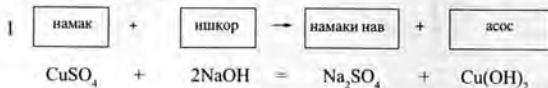


Ҳосилкунии намакҳо аз оксидҳои кислотагӣ:

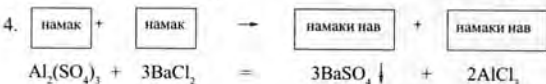
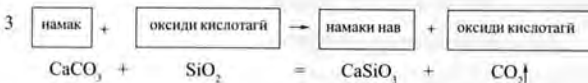




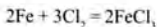
Ҳосилкунии намак аз намак:



Оҳан мисро аз намакҳои фишурда мебарорад (ба қатори ғаъолияти металлҳо диққат намоед!).



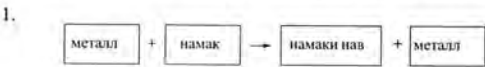
5. Дар натиҷаи таъсири металлҳо ва ғайриметаллҳо намакҳо ҳосил мешаванд, масалан:



Ҳосияти физикӣ. Аксарияти намакҳо моддаҳои сахт буда, дар шакли кристаллҳо мавҷуданд. Онҳо дар об ҳар хел ҳал мешаванд. Ҳамаи намакҳои кислотаи нитрат дар об нағз ҳал мешаванд. Дар хотир бехтар нигоҳ доштани ҳалшавандагии намакҳоеро, ки тез-тез дар фанни химияи мактабҳои миёна дучор мешавад чадвали дар об ҳалшавандагии кислотаҳо, асосҳо, намакҳо ёри мерасонад.

Ҳосияти химиявӣ. Донишҳоеро, ки дар вақти ҳосилкунии намакҳо аз худ карда буед ба хотир оред, зеро дар он ҷо ҳосиятҳои химиявии аксарияти кислотаҳо оварда шудаанд.

Ҳосияти химиявии намакҳо аз таъсири онҳо ба металлҳо вобаста аст.



Дар қатори «Фаъолиҳои металлҳо», ки Н. Н. Бекетов бунёд намудааст, элементҳои дар пеш ҷойи гирифта, элементҳои минбаъдaro аз намакҳо фишурда мебароранд:



Истифодабарӣ. Аксарияти намакҳо дар саноат ва рӯзгор истифода мешаванд. Масалан, хлориди натрий, яъне намаки ошӣ (NaCl), дар рӯзгор истифода мешавад. Инро мо ҳама медонем. Дар саноат вай барои ҳосилкунии гидроксиди натрий, сода, хлор, натрий ва ғайра истифода мешавад. Аммо намакҳои кислотаҳои нитрат ва фосфат асосан нуриҳои минералии мебошанд.

Бисёр воситаҳои химояи растаниҳо, баъзе моддаҳои доруворӣ инчунин ба синфи намакҳо мансубанд.

▲ Саволҳо барои санҷиши дониш

1. Намак чист?
2. Намакҳо чӣ хел тасниф мешаванд?
3. Намаки миёна (форمالӣ) чист? Миқдолоҳ оред.
4. Намакҳои турӣ чист? Миқдолоҳ оред. Намакҳои миёна аз турӣ чӣ фарқ доранд?
5. Намаки асосӣ чист? Миқдолоҳ оред. Ин намакҳо аз намакҳои неци номбаршуда чӣ фарқ доранд?

■ Мавҷҳо барои корҳои мустаклилно

1. Аз формулаҳои дар поён овардашуда, намакҳоро ҷудо ва тасниф намоед: K_2O , HCl , FeBr_3 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, PO_4 , HNO_3 , MnSO_4 , NaHS .
2. Намакҳои додшуда тасниф ва номбар намоед: $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, KHSO_4 , $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$, K_2NaPO_4 .

3. Формулаҳои графитӣ ва молекулаҳои намакхоро тартиб диҳед:

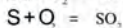
- диҳидрофосфати натрий;
- сулфати алюминий;
- хидроксосулфати рӯх.

§ 42. Алокаи генетикӣ байни пайвастагиҳои ғайриорганикӣ

Аз моддаҳои як синф моддаҳои дигар синфхоро ҳосил намудан мумкин аст. Чунин алокаи алокаи генетикӣ (аз ҷониби «genesis» - авлод, насл) номид мешавад.

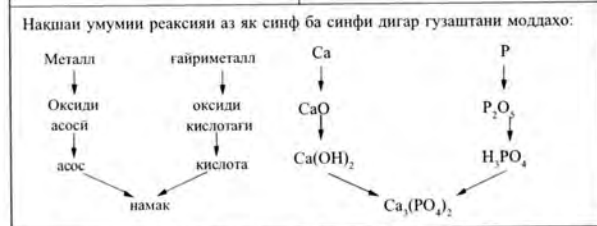
Таъсири байни баъзе моддаҳо мавҷуд аст. Инро, ба саволҳои зерин ҷавоб дода тасдиқ намудан мумкин аст.

- ❓ Ҷе бо сри реаксияҳои химиявӣ:
- аз моддаҳои сода ба мураккаб;
 - аз моддаҳои мураккаб ба сода;
 - аз як синфи моддаҳо ба дигараш гузаштан мумкин аст?



| | |
|--|---|
| Накшаи реаксияҳои гузаштан аз моддаҳои сода ба мураккаб: $\text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{O}$ $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2$ | Муодилаи реаксияҳо, ки аз рӯи нақша нишон додан мумкин аст: $4\text{Na} + \text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{O}$ $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$ |
|--|---|

| | |
|---|---|
| Накшаи реаксияҳои гузаштан аз моддаҳои мураккаб ба моддаҳои сода: $\text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$ | Муодилаи реаксияҳо, ки аз рӯи нақша нишон додан мумкин аст: $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ |
|---|---|



Алокаи генетикӣ байни баъзе синфҳои пайвастагиҳои ғайриорганикӣ дар намуди пурра ва ҷамъбастишуда, дар шакли ҷадвали умумӣ додан мумкин аст:

| Моддаҳое, ки ба реаксия дохил мешаванд | ғайри металл | оксиди кислотагӣ | кислота | намак | об |
|--|--------------|------------------|---------|-------|---|
| металлҳо | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| оксиди асосӣ | *** | 6 | 7 | *** | 8 |
| ишқор (хуранда) | 9 | 10 | 11 | 12 | Кристаллҳидратҳое ҳосил мешаванд, ки об дар ҳаҷмҳои гуногун аст |
| асосҳои халнашаванда | *** | 13 | 14 | *** | *** |
| намакҳо | *** | 15 | 16 | 17 | 18 |
| об | 19 | 20 | 21 | 22 | *** |

Эзоҳот: 1 = ғайриметалл + металл ва ғайра

*** – реаксия намегузарад.

■ Машқҳо барои корҳои мустакилона

1. Нақшаи генетикӣ элементҳоро тартиб диҳед:

- оҳан ва сулфур
- натрий ва карбон
- магний ва фосфор

Муодилаи реаксияҳоро нависед, ки ин гуфтаҳои амалӣ намоянд.

2. Аз рӯи нақшаи додашуда муодилаи реаксияҳоро нависед:

- $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2 \rightarrow \text{CaSO}_4$
- $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$
- $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2$
- $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2$
- $\text{Mg} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{Mg(OH)}_2 \rightarrow \text{MgSO}_4$
- $\text{C} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$
- $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Fe(OH)}_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca(H}_2\text{PO}_4)_2$
- $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{Al(OH)}_2\text{Cl}$
- $\text{SO}_3 \rightarrow \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{Zn(OH)}_2 \rightarrow \text{ZnO}$

3. Оксиди барий, сулфати оҳан (III), об, кислотаи сулфат, оксиди мис (II) дода шудаанд. Ин моддаҳоро истифода намуда, чи тавр а) гидроксиди барий; б) гидроксиди оҳан (III); в) гидроксиди мис (II) ҳосил намудан мумкин? Муодилаи реаксияҳоро нависед.

Таҷрибаҳои лабораторӣ

С у п о р и ш и 1. Таъсири оксидҳо бо об, ҳосилкунии асосҳо ва кислотаҳо.

Таҷҳизот: косачаи чинӣ, найчашиша, поя, колба бо зарфмонаки васеъ, анбӯрча.

Моддаҳо: СаО (оксиди калсий), фосфори сурх, об, индикаторҳо (маҳлули лакмус, қоғази лакмус).

Иҷрои кор: а) Ба воситаи қошукча фосфори сурхро (камтар) ба колбаи бо зарфмонаки васеъ гузоред ва афрӯзонед (кор дар чевони ҳавокаш иҷро мешавад). Ба он ҷо камтар об илова кунед. Оксиди фосфор (V) (P_2O_5) пайдо мешавад ва то ҳал шудани он сабр кунед. Баъд ба маҳлули ҳосилшуда маҳлули бунафши лакмус резед. Кадом модда ҳосил шудааст? Мушоҳида кунед, ки индикатор кадом рангро мегирад. Муодилаи реаксияҳоро нависед.

б) Дар стакан ё косачаи чинӣ камтар СаО (оксиди калсий) гузоред. Ба болояш камтар об резед. Аз рафти реаксия мушоҳида кунед. Маҳлули ҳосилшударо софкори намоед ва ба маҳлули соф маҳлули фенолфталеин чаконед. Ранги фенолфталеин чӣ тавр тағйир меёбад?

Муодилаи реаксияҳоро нависед.

С у п о р и ш и 2.

а) Муайянкунии кислота бо индикатор.

Таҷҳизот: поя бо найчашишаҳо.

Модда: маҳлули 1% намаки ошӣ, маҳлули содаи нӯшокӣ, сулфур, намак, маҳлули кислотаи атсетат, метилоринҷӣ, қоғази лакмус.

Иҷрои кор: дар се найчашиша 1 мл маҳлули кислотаро резед. Баъд ба маҳлул як чанд катра индикатор чаконед. Индикаторҳо дар муҳити кислотагӣ кадом рангро мегиранд. Мушоҳида намоед ва дар ҷадвал нависед.

Найчашишаҳои ба шумо бо маҳлулҳои (1–5) додашударо бо дигар индикаторҳо санҷед.

Муайян намоед, ки дар кадом найчашиша кислота буд, натиҷаро дар ҷадвал нависед.

1. Оё гуфтан мумкин аст, ки вақти индикатор ба кислотаҳо таъсир менамояд, реаксия гузаштааст?

2. Агар реаксия гузашта бошад, аломати вай кадом аст?

б) Таъсири кислота бо металлҳо

Таҷҳизот: поя бо найчашишаҳо.

Модда: охан, мис, рух, магний (ғурушаҳо, сим ё параха); маҳлулҳои 10% кислотаҳои хлорид ва сулфат.

Иҷрои кор: дар ду найчашиша гурӯшаҳои рухро гузоред. Ба найчашишаи якум маҳлули кислотаи хлорид (1мл), ба дуҷум – маҳлули кислотаи сулфат (1мл) резед.

Вакте ки кислота мерезед боэҳтиёт бошед! Дар найчашишаҳо чӣ гузашт? Кадом газ хориҷ шуд?

Чунин таҷрибаҳоро бо дигар металлҳо: мис, магний ва оҳан гузаронед. Чӣ мушоҳида мешавад?

Кислотаҳо бо металлҳои гуногун яқхела таъсир мекунанд, мушоҳида намоед.

Дар кадом найчашиша реаксия тезтар мегузарад?

Дар кадомаш сустртар?

Дар кадомаш хело сустртар?

Дар кадомаш умуман намегузарад?

Металлҳоро аз рӯи фаъолнокиашон дар қатор гузоред.

Муодилаи реаксияҳои металлҳоро бо кислотаҳои хлорид ва сулфат тартиб диҳед. Дар ин ҷо чӣ умумият ҳаст?

С у п о р и ш и 3. Таҷрибаҳои ҳосилкунии намакҳо ва санҷиши ҳалшавандагӣ

Таҷҳизот: пая бо найчашишаҳо, стакан, лампаҳои спиртӣ, гӯгирд, айнак, мис.

Намунаҳо: (CuO) оксиди мис (II) ва (CaO) оксиди калсий. Намакҳо: хлоридҳои натрий, калий, карбонат, нитрат, фосфат, сулфат, силикат (ширеш). Маъданҳо: голит, силвинит, микробилит.

Иҷрои кор: а) дар ду найчашиша камтар оксиди мис (II) андозед. Ба найчашишаи якум кислотаи хлорид (1 мл), ба дуҷум кислотаи сулфат (1 мл) резед. Барои тезонидани реаксия, найчашишаро оҳиста гарм кунед. Аз ҳар кадом найчашиша камтар маҳлулро дар болои лавҳача ҷаконед. Онро бухор намуда, кристаллҳоро дар лавҳача мушоҳида кунед. Ба ҳамин усул таҷрибаҳо бо оксиди магний (MgO) гузаронед. Муодилаи реаксияҳоро нависед.

б) Ба шумо хлоридҳои натрий ва калсий, карбонати калсий, нитратҳо, силикатҳо дода шудаанд. Ин намакҳоро бо намунаҳои минералҳои онҳо муқоиса кунед.

Намакҳои тоза ва минералҳои онҳоро мушоҳида намуда, байни онҳо чӣ фарқ ҳаст, ҳулоса намоед.

в) Ҳамаи ин намакҳоро кам-кам дар найчашиша гузоред ва об резед. Ҳалшавандагии онҳоро дар об муқоиса намоед.

Бо ёрии ҷадвали «Ҳалшавандагии намакҳо, кислотаҳо ва асосҳо» ҳулоса намоед.

| Намакҳо | ҳалшавандагӣ дар об |
|---------|---------------------|
| | |

С у п о р и ш и 4. а) омӯхтани хосиятҳои хидроксиди натрий, хидроксиди калсий, хидроксиди мис (II) ва хидроксиди оҳан (III).

Тачҳизот: пая бо найчашишаҳо, колба, киф, қоғази полониш (соф-кунӣ), стакани химиявӣ, асочаи шишагӣ.

Модда: хидроксиди натрий, хидроксиди магний, хидроксиди мис (II), хидроксиди оҳан (III) (саҳт); индикаторҳо: қоғази лакмус, об.

Иҷрои кор:

1. Ҳамаи хидроксидҳои ба шумо додашударо бо андозаи наҳӯд, ба чор найчашиша андозед.

Бозҳатиёт бошед! Агар ишқорҳо ба пӯст чаканд, он гоҳ шумо месӯзед, агар ба либос резанд, либос месӯзад ва суроҳ мешавад.

Хосияти физикӣ, ҳолати агрегатӣ, ранги хидроксидҳои дода шударо мушоҳида кунед ва аломатҳои онҳоро нависед.

2. Ба ҳар як найчашишаҳои хидроксид дошта, об резед ($1/4$ ҳаҷм) ва омехта кунед. Чӣ мушоҳида мешавад? Чаро онҳоро якҷоя намудан зарур аст? Бо ҳароратсанҷ ҳароратро чен кунед, муқоиса намоед ва нишондодҳоро нависед. Ин бо чӣ алоқаманд аст?

Оё ҳамаи хидроксидҳо дар ҳамаи найчашишаҳо пурра ҳал шудаанд?

3. Маҳлулҳои хираи пурра ҳалнашудаи хидроксидҳоро бо ёрии қоғази полудан софкорӣ кунед. Полудани ҳосилшударо дар се найчашиша тақсим намоед, ба ҳар найчашиша I катрагӣ индикатори метилноринҷӣ, фенолфталеин ва лакмус илова кунед.

Ранги индикатор чӣ тавр тағйир ёфт?

Натиҷаи мушоҳидаро дар ҷадвали зерин нависед.

| Формулаи хидроксид | Ранг | Ҳолати агрегатӣ | Ҳалшавандагӣ дар об | Тағйирёбии ранги индикатор дар маҳлули омӯхташаванда | | |
|--------------------|------|-----------------|---------------------|--|--------------|--------|
| | | | | фенолфталеин | метилноринҷӣ | лакмус |
| | | | | | | |

С у п о р и ш и 5.

б) таҷрибаҳо бо хидроксидҳои мис (II) ва оҳан (III).

Тачҳизот: пая бо найчашишаҳо, асочаи шишагӣ, лавҳачаи шишагӣ, анбӯрҳо барои бӯта, лампаи спиртӣ.

Модда: хидроксиди мис (II) ва оҳан (III) (ҳокамонанд), маҳлулҳои кислотаҳои хлорид ва сулфат, об.

Иҷрои кор:

1) Ба найчашишаи якум хидроксиди мис (II) ва ба найчашишаи дуюм хидроксиди оҳан (III) (бо андозаи донаи наҳӯд) андозед ва об резед, тақсон

дихед. Бо хидроксидҳо чӣ шуд? Бо ёрии индикатор санҷед, ки оё маҳлули хидроксид ҳосил шуд? Ин хидроксидҳо ба кадом гурӯҳ мансубанд.

2) Ба найчашишае, ки хидроксиди оҳан (III) мавҷуд аст, маҳлули кислотаи хлорид резед ва ба найчашишае, ки хидроксиди мис (II) ҳаст, маҳлули кислотаи сулфат резед.

Ба ранги маҳлулҳои ҳосилшуда диққат диҳед. Аз рӯи кадом аломат муайян намудан мумкин, ки оё реаксияи химиявӣ гузаштааст?

3) Бо ёрии асочаи шишагӣ ба лавҳачаи шишагӣ 2-3 қатра маҳлули ҳосилшударо чаконед. Дар шӯълаи лампаи спиртӣ гарм кунед. Дар сатҳи лавҳачаи шишагӣ чӣ боқӣ монд?

Муодилаи реаксияҳои гузарондашударо тартиб диҳед.

Ҳосиятҳои физикӣ ва химиявӣ хидроксидҳоро муқоиса намуда, ба кадом ҳулоса омадан мумкин?

Кори амалии № 6.

Ҳалли масъалаҳои таҷрибавӣ аз рӯи алоқани генетикӣ байни синфҳои асосии пайвастаҳои ғайриорганикӣ

Мақсади кор: Мустаҳкамкунии амалии ҳосияти оксидҳо, асосҳо, кислотаҳо, намакҳо.

М а с ъ а л а и 1. Дар кадом найчашишаҳо инҳо буданд: а) маҳлули хлориди натрий; б) маҳлули хидроксиди натрий; в) маҳлули кислотаи хлорид. Бо таҷриба тасдиқ намоед.

М а с ъ а л а и 2. Дар яке аз найчашишаҳо оби мукаттар ва дар дуюмаш хлориди калий мавҷуд аст. Муайян кунед, ки дар кадоме аз найчашишаҳо ҳар кадоме аз моддаҳо мавҷуданд?

М а с ъ а л а и 3. Дар ду найчашиша: а) оксиди калсий; б) оксиди магний мавҷуданд. Муайян намоед, ки дар кадом найчашиша, кадом модда ҳаст?

М а с ъ а л а и 4. Хидроксиди магнийро дар асоси магнийи металлӣ ҳосил кунед.

М а с ъ а л а и 5. Оксиди мис (II) дода шудааст. Хидроксиди мис (II) ҳосил кунед.

М а с ъ а л а и 6. Маҳлули хидроксиди калсий (оҳақоб) дода шудааст. Карбонати калсий ҳосил кунед ва аз он маҳлули хлориди калсий тайёр кунед.

М а с ъ а л а и 7. Хлориди оҳан (III) ва оксиди оҳан (III) ҳосил намоед.

М а с ъ а л а и 8. Хлориди магнийи кристаллӣ дода шудааст. Хидроксиди магний ҳосил намоед.

М а с ъ а л а и 9. Аз маҳлули сульфати мис (II) маҳлули хлориди мис (II) ҳосил кунед.

М а с ъ а л а и 10. Дар амалия мубаддалшавии зеринро амалӣ кунед: карбонати мис (II) → хлориди мис (II) → хидроксиди мис (II) → оксиди мис (II)

Б о б и VIII СОХТИ АТОМ

§ 43. Таснифи аввалини элементҳо

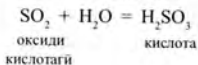
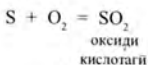
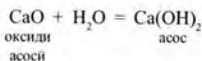
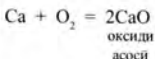
Дар нимаи дуюми асри XVIII зиёда аз 60 элементҳои химиявӣ маълум буд. Бо мурури чамъшавии далелҳо дар химия зарурати таснифи онҳо пайдо шуд.

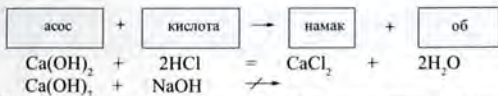
Дар аввал олимон ба хосияти физикӣ таъя намуда, элементҳоро ба ду гурӯҳ: металлҳо ва ғайриметаллҳо ҷудо намуданд.



Дар вақти омӯхтани синфҳои хело муҳими пайвастаҳои химиявӣ шумо донишед, ки металлҳо ва ғайриметаллҳои тоза на танҳо бо хосиятҳои физикӣ, балки бо хосиятҳои химиявиашон ҳам фарқ мекунанд.

Масалан:

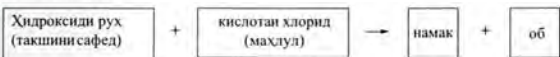




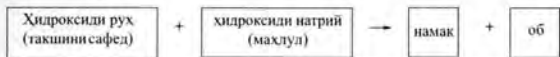
Баъдтар маълум шуд, ки таснифи элементҳои химиявӣ ба металл ва ғайриметалл ҳоло пурра нест. Маълум шуд, ки моддаҳои мешаванд, ки табиати духела доранд. Масалан, руҳ аз рӯйи хосиятҳои физикӣ металл, аммо аз рӯйи хосиятҳои химиявӣ ҳам металл ва ҳам ғайриметалл аст. Хосияти духелани руҳро дар мисоли оксид ва гидроксиди руҳ шарҳ медиҳем.

Тачриба.

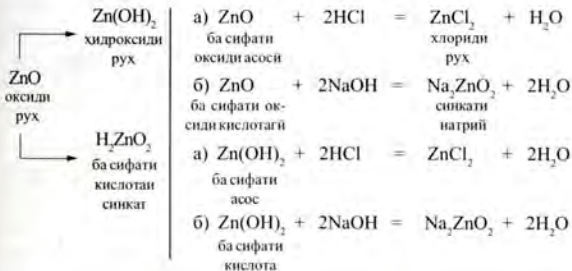
Найчашишаи 1



Найчашишаи 2



Ҳамин тавр, гидроксиди руҳ (Zn(OH)_2) хосиятҳои асосӣ (бо кислотаҳо ба реаксия дохил мешавад) ва кислотагӣ (бо ишқорҳо ба реаксия дохил мешавад) дорад. Яъне вай хосияти духела дорад.



Оксидҳо ва гидроксидҳои амфотерӣ (яъне онҳое, ки «амфотерс» - «ду-хела») номиди мешаванд, агар онҳо ҳамаҷониба дар реаксияҳо бо кислотаҳо ва ишқорҳо иштирок намудан дошта бошанд.

| № | Элементи амфотерӣ | Ҳидроксиди амфотерӣ | Оксиди амфотерӣ |
|---|-------------------|-------------------------|--|
| 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 | $\text{Cr}(\text{OH})_3 \rightleftharpoons \text{H}_3\text{CrO}_3$ |

Мафҳум оид ба гурӯҳҳои элементҳои монанд. Олимон-химикдонҳо дар вақти таснифи элементҳо дар асоси хосияташон онҳоро дар гурӯҳҳои ҷудогона муттаҳид намуданд.

| Формулаҳои химиявии элементҳои монанд | Валентҳои аз ҳама баландтарин | | оксид | Асос | Намак | Номи гурӯҳи элементҳои монанд |
|---------------------------------------|-------------------------------|-------------|-----------------------|---|-------|-------------------------------|
| | бо оксиген | бо гидроген | | | | |
| Li | 1 | 1 | Li_2O | $2\text{Li} + 2\text{HON} = 2\text{LiOH} + \text{H}_2 \uparrow$ | LiCl | Металлҳои ишқорӣ. |
| Na | 1 | 1 | Na_2O | $2\text{Na} + 2\text{HON} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$ | NaCl | |
| K | 1 | 1 | K_2O | $2\text{K} + 2\text{HON} = 2\text{KOH} + \text{H}_2 \uparrow$ | KCl | |
| Rb | 1 | 1 | Rb_2O | $2\text{Rb} + 2\text{HON} = 2\text{RbOH} + \text{H}_2 \uparrow$ | RbCl | |
| Cs | 1 | 1 | Cs_2O | $2\text{Cs} + 2\text{HON} = 2\text{CsOH} + \text{H}_2 \uparrow$ | CsCl | |
| Fr | 1 | 1 | Fr_2O | $2\text{Fr} + 2\text{HON} = 2\text{FrOH} + \text{H}_2 \uparrow$ | FrCl | |

Бисёр химикдонҳо, масалан, олимони немис И. Деберейнер (1780 – 1849) ва Л. Майер (1830 – 1886) вариантҳои гуногуни таснифи элементҳои химиявиро пешниҳод намуданд. Лекин онҳо натавонистанд, ки элементҳои дар ҳамон вақт маълумро ба низом дароранд.

Олими рус Д.И. Менделеев яке аз қонунҳои асосии (бунёди) – и табиат – қонуни даврии элементҳои химиявиро кашф намуд. Танҳо ҳамин кашфиёт ба бунёди низоми ягонаи элементҳои химиявӣ ёри дод.

▲ Саволҳо барои санҷиши дониш

1. Аз рӯи хосиятҳои физикӣ ва химиявӣ элементҳои зимирий ба чанд гурӯҳ тақсим менамояд?
2. Аз рӯи хосиятҳои химиявӣ ва физикӣ ба сайриметалҳо ҷи тағйр фарқ мекунанд?
3. Амфотерӣ аст?
4. 3и ва элементҳои амфотерӣ маъноӣ аст?
5. Ба оксидҳои амфотерӣ ҷи маъноӣ аст?
6. Ба оксидҳои амфотерӣ минерал гидроксиҳо ва кислотаҳои мувофиқро нависад.
7. Ҷуғрафа элементҳои амфотерӣ?

8. Оксидҳои гуруҳҳои элементҳои монандро навишед.

9. Асосҳои элементҳои монандро навишед.

10. Нимҳаҳои элементҳои монандро навишед.

11. Дар бораи олимон: ки дар тағйири элементҳои монанди сахми кудро гувоҳитиҷид паёи кунед.

■ **Машҳо барои корҳои мустиққона**

1. Амфотерӣ будани оксиди алюминий (Al_2O_3) ва хидроксиди алюминийро ($Al(OH)_3$) исбот намоед.

2. Хидроксиди алюминий ($Al(OH)_3$) бо кислотаҳо ва бо асосҳо ба реаксия дохил мешавад. Муодилаҳоро тарғиб диҳед.

3. Модҳои додануларо тағйир кунед: MgO , Cr_2O_3 , CrO , CrO_2 , K_2O , BeO , CaO , B_2O_3 .

§ 44. қонуни даврии Д. И. Менделеев ва системаи даврии элементҳо

Кашфи қонуни даврии аз ҷониби Д. И. Менделеев ва таҳияи системаи даврии элементҳои химиявӣ дастоварди бузурги ғаёлияти эҷодии тӯлонӣ ва мураккаби ӯ буд. Ин дастоварди бузурги илми химия шуд.

Дар вақти тарғиб додани системаи даврии ҳуеусияти асосӣ массаи атомӣ буд.

Д. И. Менделеев дар китоби худ «Асосҳои химия» чунин навишт: «Аз массаи модда ҳамаи хосиятҳои боқимондаи вай вобаста аст. Бинобар ин хосияти элементҳо ва монандии онҳо бояд аз рӯи масса (вазн) – и атомии онҳо баҳо диҳем».

То Д. И. Менделеев олимон танҳо элементҳои монандро муқоиса карда тавонистанд, лекин қонуни даврӣро кашф карда натавонистанд. Д. И. Менделеев гуруҳи элементҳои, аз рӯи табиаташон монанд набударо муқоиса намуд. Вай қонуниятеро ошкор намуд, ки бо тағйирёбии массаи атомӣ хосияти элементҳои даврии тағйир меёбад.

Масалан, барои бериллийи массаи атомии нисбии 13,5 сабт шуда буд. Ин чунин маъно дорад, ки агар мувофиқи афзудани массаи атомӣ элементҳо дар қатор гузоштани шавем, бериллий бояд на дар ҷойи чорум, балки дар ҷойи шашум ҷойгир шавад. Лекин Д. И. Менделеев боварӣ дошт, ки массаи атомии нисбии бериллий нодуруст муайян карда шудааст ва аз рӯи хосиятҳои вай онро дар ҷойи чорум гузошт. Дар вақти ҷойгиркунии элементҳои дигар низ чунин мушкилиҳо пайдо шуданд.

Бо мақсади фаҳмидани моҳияти қонуни кашфнамудаи Менделеев тағйирёбии хосиятҳо бо андозаи зиёдшавии массаи элементҳои химиявӣ дида мебароем.

Рақами ҳар як элемент, ки дар ин пай дар пай ҳосил шудааст, **рақами тарғибии** элементҳои мазкур номида мешавад.

| Характери элементҳо | ЭЛЕМЕНТҲОИ | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | H | He | Li | Be | B | C | N | O | F | Ne | Na | Mg | Al | Si | P |
| Рақами тартибӣ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Массаи атомии нисбӣ | 1 | 4 | 7 | 9 | 11 | 12 | 14 | 16 | 19 | 20 | 23 | 24 | 27 | 28 | 31 |

Чадвали 5-ро истифода намуда, дидан мумкин, ки:

1. Бо зиёдшавии массаи атомии нисбӣ аз литий (Li) то фтор (F) хосияти металлӣ охишта-охишта суст шуда, хосияти ғайриметаллӣ зиёдтар мешавад. Литий (Li) металлӣ ишқорӣ буда, дар он хосияти металлӣ равшан ифода шудааст. Дар бериллий (Be) хосияти металлӣ тамоман суст буда, пайвастагиҳои он амфотерӣ мебошанд. Дар элементи бор (B) хосияти ғайриметаллӣ зиёд ва дар элементҳои минбаъда хосияти ғайриметаллӣ тадриҷан зиёд мешавад ва дар фтор (F) дар дараҷаи хело баланд. Қойи минбаъдари элементҳои «асил» – неон (Ne) ишғол менамояд.

2. Дар вақти зиёдшавии массаи атомии нисбӣ аз литий (Li) то карбон (C), дар пайвастагиҳо бо оксиген валентноки аз 1 то 4 меафзояд. Аз карбон (C) сар карда элементҳои ин қатор бо ҳидроген пайвастагиҳои бухоршаванда ҳосил мекунад. Дар пайвастагиҳо бо ҳидроген валентноки аз 4 (дар карбон C) то 1 (дар фтор F) кам мешавад (чадвали 5)

3. Аз элементи натрий (рақами тартибиаш 11) сар карда такроршавии хосияти элементҳои қатори пешина қайд мешавад. Натрий (Na), ҳам монанди литий (Li) металлӣ мебошад, ки дар он хосияти металлӣ равшан ифода шудааст, дар магний Mg (ҳамчун бериллий) хосияти металлӣ сусттар ифода шудааст, алюминий Al пайвастагиҳои хосияти амфотерӣ дошта ҳосил менамояд (ба монанди бериллий). Силитсий (Si) (ба нисли карбон) ғайриметалл аст. Дар элементҳои минбаъда – дар фосфор P ва сулфур S хосияти ғайриметаллӣ меафзояд. Элементи охири ин қатор (хлор Cl) хосияти равшан ифодашудаи ғайриметаллӣ дорад. Ин қатор, ҳам ба нисли қаторҳои пешина, бо элементҳои «асил» - и аргон ба нитром мерасад. Ба монанди қаторҳои гузашта, дар пайвастагиҳо бо оксиген валентноки аз 1 (натрий) то 7 (хлор) меафзояд. Дар пайвастагиҳо бо ҳидроген аз 4 (дар силитсий) то 1 (дар хлор) валентноки кам мешавад.

4. Аз калий (№19) сар карда, аз металлӣ ишқорӣ то ғайриметаллӣ тадриҷан тағйирёбии хосият мушоҳида мешавад. Лекин дар ин қатор на 8, балки 18 элементҳои химиявӣ мавҷуданд.

Элементҳоро бо тартиби зиёдшавии массаҳои атомии нисбиашон қой-гир намуда, Д. И. Менделеев тағйирёбии даврии хосиятҳои онҳоро ошкор намуд. Ин қонуниятро соли 1869 вай ба намуди қонуни даврии ба тарзи зайл ифода намуд:

| ЭЛЕМЕНТҲО | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 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 |

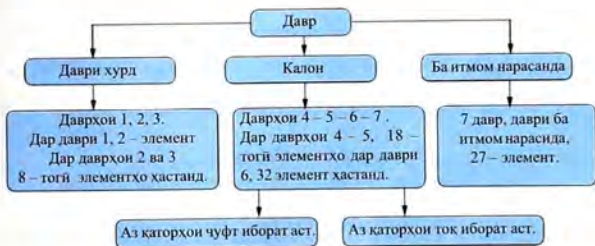
Хосияти элементҳои химиявӣ ва пайвастагиҳои онҳо аз массаи атомии ин элементҳо вобастагӣ дорад.

Дар баъзе мавридҳо (аргон Ag ва калий K, кобалт Co ва никел Ni, теллур Te ва йод I) ба принсипи умумӣ иттифоқ накарда, бо тартиби зиёдшавии массаи атомии онҳо чойгир намешаванд. Бо кадом сабаб бо тарзи дигар чойгир намудани онҳо зарур буд? Дар ин бора ва дигар саволҳо Д. И. Менделеев дар вақташ андеша мекард.

Вай дуруст тахмин менамуд, ки ин саволҳо вақте ҳал мешаванд, агар сохти мураккаби атомҳо чуқуртар омӯхта шаванд.

Ифодаи графیکی қонуни даврии системаи даврии номида мешавад:

Давр – ин пай дар пай элементҳо, ки аз рӯи зиёдшавии рақами тартибии онҳо сохта шуда, аз металли нишқорӣ сар шуда, бо ғазӣ инертии ба охир мерасад. Давр ба адади арабӣ (аз 1 то 7) ишора мешавад:



Гуруҳ – ин элементҳое мебошанд, ки дар ҳамаи як сутуни вертикалии системаи даврии муттаҳид шудаанд, ки бо валентнокии калонашон бо оксиген ва баъзе хосиятҳои яхела фарқ мекунад.
Дар системаи даврии 8 гуруҳ ҳафт (бо адади римӣ аз I то VIII ишора мешаванд).

Гуруҳ

Зергуруҳи асосӣ – аз элементҳои даврони хурд ва калон иборат аст.

Зергуруҳи иловагӣ – танҳо аз элементҳои даврони калон иборат аст.

Валентнокии олии дар пайвастиҳои элементҳо бо оксиген ба рақами гуруҳ (агар баъзе маҳдудиятҳои Cu_2O – ро ба инобат нагирем) мувофиқ меояд.

▲ Саволҳо барои санҷиши дониш

1. Таърифи асосии системаи даврии кадом аст?
2. Рақами тартибии элемент чиро мефаҳмонад?
3. қонуни даврии ҷис?
4. Системаи даврии ҷис?
5. Чанд то давр ҳафт?
6. Даврони хурд кадомҳоянд? Дар онҳо чандтогӣ элемент ҷойгиранд?
7. Даврони калон кадомҳоянд?
8. Чанд қатор мавҷуд аст?
9. Кадом даврҳо аз қаторҳои ҷуфт ва қадомашон аз тоқ иборатанд?
10. Гуруҳ ҷис?
11. Гуруҳ ба чанд зергуруҳ тақсим мешавад?
12. Дар байни зергуруҳҳои асосӣ ва иловагӣ чӣ фарқ ҳафт?

■ Машиқҳо барои корҳои муҳтаҷилона

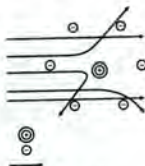
1. Дар кадоме аз элементҳои хосияти ғайриметаллии ошкоро ҷида мешавад: сулфур (S); оксиген (O); селен (Se); теллур (Te) исбот кунед.
2. Дар найвастагии элементҳои адади қатори 5, 12, 15, 20, 30 аст. Валентнокии ба чанд баробар аст? Формулаи оксидҳои мувофиқи онҳоро навишед.
3. Кадом хосияти элементҳои дар ин қатор: Li, Na, K, Pb меафзояд?

§ 45. Сохти атом

Рақами тартибии элемент зарбаи ядрои атомиро нишон медиҳад.

Барои омӯхтани сохти атом олимони англис Э. Резерфорд қобилияти аз байни модда гузаштани α – заррачаҳоро истифода намуд. Вай мушоҳида кард, ки ядрои гелии аз байни лавҳачаи металлӣ, ки қариб аз 10 000 атом иборатанд, α – заррачаҳо дохил мешаванд. Ин α – заррачаҳо ба экранҳои аз сулфиди руҳ буда афтада равшанӣ медиҳанд ва ин имконият дод, ки α –

зарраҷаҳо ҳисоб карда шаванд. Маълум шуд, ки як қисми α – зарраҷаҳо аз байни лавҳачаи металлӣ гузашта, зери кунҷҳои гуногун қач мешаванд, қисми дигарашон самти парвозашонро дигар мекунад. Ин ҳодиса бо номи парокандашавии α – зарраҷаҳо маълум аст (расми 42).



Расми 42.

Резерфорд соли 1911 модели ядрони атомро пешниҳод ва парокандашавиро маънидод намуд. Мувофиқи ин модел атом аз ядрои азим иборат аст, қариб тамоми массаи атом дар ядро ғирд оварда шудааст. Дар атрофи ядро дар масофаҳои калон, электронҳо аз рӯи давра ҳаракат мекунад ва қабати электронии атомро ташкил медиҳанд. Андозаи атом қариб ба 10^{-8} см, яъне андозаи ядро аз андозаи атом 10 000 хурд аст. Бинобар ин қисми зиёди α – зарраҷаҳо аз байни металл ва ядрои атоми лавҳача гузашта самти ҳаракати худро дигар намекунад. Лекин қисми α – зарраҷаҳо, аз назди ядро гузашта истода, аз таъсири қувваи кулонии ҷазбшавӣ самти ҳаракати ростҳашонро дигар мекунад. Зарраҷаҳое, ки ба ядро хело наздик мешаванд, зери таъсири ин қувва ба қафо бармегарданд.

Соли 1913 олими англис В. Мозли қимати адабии заряди ядроро муайян намуда, гуфт, ки ин қимат ба рақами тартибии ҷойгиршавии элемент, дар системаи даврӣ, баробар аст. Азбаски атом яклухт электронейтрал мебошад, ҷамъи зарядҳои электронҳо ба заряди ядро бояд баробар шавад. Ҳамин тавр, адади электронҳои дар атрофи майдони ядрои атом ҳаракаткунанда, ба рақами тартибии элемент баробар аст.

$$\boxed{\text{Рақами тартибии элемент}} = \boxed{\text{Заряди ядрои атом (Z)}} = \boxed{\text{Адади электронҳо дар атом}}$$

Масалан,

$$Z = + 11$$

$$\bar{e} = - 11$$

Ҳамин тавр, рақами тартибии элементи химиявӣ ба заряди ядрои атом мувофиқ аст.

Атом ҳеҷ самти муруриваҷӣ электронейтралӣ буда, аз ядрои мусбӣ заряддор ва электронҳои адабии заряддор иборат аст.

Соли 1932 олимони рус Д. Д. Иваненко ва Е. И. Гапон «Назарияи протон-нейтронии ядрои атом» - ро пешниҳод намуданд. Мувофиқи ин назария, ба ғайр аз ядрои атоми ҳидроген, ҳамаи ядрои атомҳо аз Z протонҳо ва $A - Z$ нейтронҳо иборатанд, дар ин ҷо Z – рақами тартибии элемент, A – массаи атоми нисбӣ элемент мебошад.



| Зарраҷаҳои элементарӣ | ^1_1H | $^{14}_7\text{N}$ | $^{23}_{11}\text{Na}$ | $^{31}_{15}\text{P}$ | $^{56}_{26}\text{Fe}$ |
|---------------------------------------|----------------|-------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| $\overset{+}{\text{P}}$ (протон) | +1 | +7 | +11 | +15 | +26 |
| $\bar{\text{e}}$ (электрон) | -1 | -7 | -11 | -15 | -26 |
| ^0_0N (нейтрон) $N = Ar - Z$ | 0 | 7 | 12 | 16 | 30 |

Дар натиҷаи ин тадқиқот ҳулоса намудан мумкин, ки зарраҷаҳои элементарии хурдтарини моддаҳо протон ($\overset{+}{\text{P}}$), нейтрон (^0_0N) ва электрон ($\bar{\text{e}}$) мебошанд.

§ 46. Радиоактивнокӣ

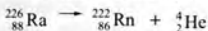
Дар охири асри XIX ҳодисаи радиоактивӣ кашф карда шуд.

Соли 1896 олими франсавай А. Беккерел муайян намуд, ки омӯхтани уран (U), ба монанди нурҳои рентгенӣ, ҳаворо иондор мекунад. Олимон Мария Склодовская – Кюри ва Пер Кюри муайян намуданд, ки элементҳои химиявии радий (Ra) ва полоний (Po) ҳамчунин нур мебароранд, лекин ҳело шиддатноктар. Онҳо элементҳои радиоактивӣ ва ҳуди ҳодиса **радиоактивнокӣ** номида мешавад.

Бо мақсади омӯхтани ҳосияти нурҳои радиоактивӣ, олимон намаки радийро гирифта, ба қуттичаи сурбӣ, ки дар болаш сурохиҳои майдадошта гузоштанд (сурб нурҳоро фуру мебарад). Баъд ин қуттиро ба майдони электромагнитӣ наздик оварданд. Дар натиҷа онҳо муайян намуданд, ки нурбарории радиоактивӣ якҷинса набудааст.

Омӯзиши минбаъда нишон дод, ки β нур – ин дастаи электронҳо, α нур – ин дастаи зарраҷаҳои массаашон 4 ва зарядашон +2, α нурҳо – ин дастаи нурҳои ба нурҳои рентгенӣ монанд мебошанд. Ин ба фикре меорад, ки γ нурҳо мавҷҳои электромагнитӣ мебошанд.

Тачрибахо нишон доданд, ки дар натиҷаи хорич-шавии α , β , γ нурҳо атоми радий ба элементҳои нав – радон (Rn) ва гелий (He) тақсим шуд.



Дар реаксияҳои ядрои, дар аломати химиявии элементҳо адади болоӣ массаи атомӣ ва поёнӣ – заряди ядрои атомро нишон медиҳанд.



Расми 43

Раванди мубаддaliaвии атомҳои як элемент ба атомҳои элементҳои дигар **реаксияи ядрои** номид мешавад.

Изотопҳо. Агар адади протонҳои ядрои атоми элементи муайяно тартибдиханда хама вақт доимӣ бошад, он гоҳ адади нейтронҳо тағйирёбанданд. Тадқиқот нишон дод, ки дар табиат массаи атоми ҳамон як элемент гуногун шуда метавонад. Атоми хлори массааш 35 ва 37 дучор мешавад. Агар дар ядрои ин атомҳо адади протонҳои заряди ядроро ташкилдиханда доимӣ бошанд, он гоҳ миқдори нейтронҳо дар ядрои ҳамон як элемент метавонад гуногун бошад. Бинобар ин массаи атомҳои як элемент метавонад гуногун бошад.

Намудҳои гуногуни атомҳои як элементи химиявӣ изотопҳои («изотоп» – баробар ва «топос» – ҷой) номид мешавад. Аз сабаби он ки онҳо ба як элемент мансубанд, он гоҳ дар мадвали Д. И. Менделеев онҳо ҷойи якхеларо ишғол мекунанд.

| Зарраҳои элементарӣ | ${}_1^1\text{H}$ протий | ${}_1^2\text{H}$ дейтерий | ${}_1^3\text{H}$ тритий | ${}_8^{16}\text{O}$ | ${}_8^{17}\text{O}$ | ${}_8^{18}\text{O}$ |
|----------------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| ${}^+p$ (протон) | +1 | +1 | +1 | +8 | +8 | +8 |
| ${}^-e$ (электрон) | -1 | -1 | -1 | -8 | -8 | -8 |
| 0n (нейтрон) $N = A - Z$ | 0 | 1 | 2 | 8 | 9 | 10 |

Элементи химиявӣ намунаи муайяни атомҳо бо заряди ядрои якхела мешавад.

§ 47. Ядрои атом ва қабатҳои электронӣ, қонди ба электронҳо нуршавии онҳо

Харакати электрон дар атом.

Агар маълум бошад, ки байни зарраҳои муқобила заряддошта, қувваи қашқи амал мекунанд, он гоҳ ҷаро электронҳои ядроданон маҷбуран...

Вақти дар атрофи ядро зарядаш мусбат ҳаракат намудан ба ядро намеафтад?

Агар электрон доимо атрофи ядро ҳаракат накунад, он гоҳ вай метавонист ба ядро афтад. Ҳаракати бифосилаи электронро бо чашми оддӣ дидан имкон надорад, аммо бо ёрии асбобҳо ҳаракати электронро мушоҳида намудан мумкин аст.

Эҳтимолияти дар ин ё он ҷой фазо мавҷуд будани электронҳоро коидан механикаи квантӣ шарҳ медиҳад. Электрони тез ҳаракат кунанда метавонад дар фазои атрофи ядро дар ҷойи дилхоҳ мавҷуд бошад ва мавқеи гуногуни онро ҳамчун пардаи электрони манфӣ заряддошта шуморидан мумкин аст. Барои айёният атоми ҳидрогенро дида мебароем, ки ядроаш аз як протон иборат буда, дар наздикиаш як электрон ҳаракат мекунад. Дар фикрамон таҷрибаи зеринро мегузаронем, ки мохияташ дар фосилаҳои баробари вақт гирифтани расми ин атом мебошад. Дар ин маврид фарз мекунем, ки техникаи расмигирӣ мо (он дар айни ҳол нест ва шуда ҳам наметавонад) имконият медиҳад дар лавҳача мавқеи электронро қайд кунам. Силсилаи «расмҳоро» ҷӣ тавре ки дар расми 44 нишон дода шудааст, ҳосил мекунам. Агар чунин расмро хело бисёр гирифта, онҳоро ба болои якдигар гузорем, он гоҳ манзараеро ҳосил мекунам, ки дар расми 45 нишон дода шудааст.



Расми 44.

Расми 45

Аз расм дида мешавад, ки зичии электронӣ тез кам мешавад, яъне электрон қариб нест. Дар вақти аз ядро дур шудан, зичии электрон меафзояд ва дар масофаи 0,053 ба максимум мерасад ва баъд ба камшавӣ шурӯъ менамояд.

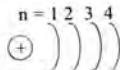
Атрофи фазое, ки дар он электрон гирди ядро атом ҳаракат мекунад, **орбитал** (мадор) номида мешавад.

Сохти электрони атом

Электронҳо дар атом захираҳои гуногуни энергия доранд, онҳо онро дар кӯнмҳои муайян фуру ё ҷиғқос менамоянд. Ин кӯнмҳо номиди менамояд.

1

1. Электронҳое, ки дар орбитал ҳаракат мекунанд, қаторҳои электронӣ (ё қабатҳои энергетикӣ)-ро ба ву-



чуд меоранд. кабатҳои энергетикиро аз ядро сар карда, рақамгузори менамоянд: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ё бо ҳарфҳои ишора мекунад: K, L, M, N, O, P, Q.

$$\begin{aligned} N &= 2 \cdot 1^2 = 2 \\ N &= 2 \cdot 2^2 = 8 \\ N &= 2 \cdot 3^2 = 18 \\ N &= 2 \cdot 4^2 = 32 \end{aligned}$$

Адади бутуни n , ки рақами кабатро нишон медиҳад, адади квантии асосӣ номмуда мешавад.

2. Адади бузургтарин электронҳо дар кабасти энергетикӣ бо формулаи ҳисоб карда мешавад.

$$n = 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \\ (+) \quad 2 \quad 8 \quad 18 \quad 32$$

$$N = 2n^2$$

Дар ин ҷо N – адади бузургтарин электронҳо дар кабасти энергетикӣ.

3. Адади кабатҳои энергетикӣ ба рақами давр баробар аст.

Даври 1-ум, аз як кабасти энергетикӣ;

$$n = 1 \\ (+) \quad 2$$

Даври 2-юм аз ду кабасти энергетикӣ;

$$n = 1 \quad 2 \\ (+) \quad 2 \quad 8$$

Даври 3-юм аз се кабасти энергетикӣ;

$$n = 1 \quad 2 \quad 3 \\ (+) \quad 2 \quad 8 \quad 18$$

Даври 4-ум аз чор кабасти энергетикӣ;

$$n = 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \\ (+) \quad 2 \quad 8 \quad 18 \quad 32$$

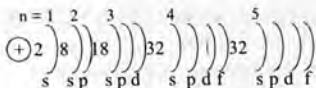
Даври 5-ум аз панҷ кабасти энергетикӣ;

$$n = 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \\ (+) \quad 2 \quad 8 \quad 18 \quad 32 \quad 32$$

4. Ҳар кадом кабасти энергетикӣ ва электронҳои дар он буда аз рӯи захираи энергияшон фарқ мекунад.

$$n = 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \\ (+) \quad 2 \quad 8 \quad 18 \quad 32 \quad 32 \\ E_1 < E_2 < E_3 < E_4 < E_5$$

II. Аз қимати адади квантии асосӣ $n = 2$ сар карда кабатҳои энергетикӣ аз якдигар бо қувваи алоқа бо ядро фарқ мекунад. Минқори адади кабатҳо ба адади квантии асосӣ баробаранд.



s, p, d, f – қабатҳо

III. Қабатҳо – ин навъҳои орбиталҳо:

s қабат аз як орбитал



p қабат аз се орбитал



d қабат аз панҷ орбитал



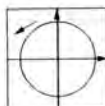
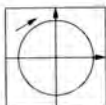
f қабат аз ҳафт орбитал иборатанд.



IV. Принсипи Паули

Мувофиқи принсипи Паули дар ҳар орбитал на зиёда аз ду электрон мавҷуд буда метавонанд.

Ин ду электрон дар атрофи тирашон ба ду самти муқобил – якумаш аз рӯйи ақрабаки соат, дуякумаш – танҳо муқобили ақрабаки соат ҳаракат мекунанд. Ин электронҳои даврзананда бо адади спини (аз англисӣ «to spin» – давр задан) тавсиф мешаванд.



Электроне, ки аз рӯйи ақрабаки соат ҳаракат мекунад, бо аломати \uparrow ишора мекунад.

Электроне, ки ба муқобили самти ақрабаки соат ҳаракат мекунад, бо аломати \downarrow ишора мекунад.

* Агар мувофиқи принсипи Паули дар ҳар қадом орбитал фақат дутоғӣ электрон ҷой гирад, он гоҳ:

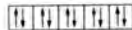
дар s орбитал максималӣ 2 s электрон



дар p орбитал максималӣ 6 p электрон



дар d орбитал максималӣ 10 d электрон



дар f орбитал максималӣ 14 f электрон



ҷой гирифта метавонанд.

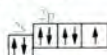
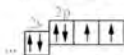
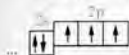
Қондаи Хунд – электронҳои аз рӯйи акрабаки соат ҳаракаткунанда дар орбиталҳои қабат яктоғӣ, аммо электронҳои ба самти муқобил ҳаракаткунанда ҷуфт – ҷуфт мешаванд.

Масалан.

азот ($Z = 7$)

оксиген ($Z = 8$)

фтор ($Z = 9$)



V.

1. s электронҳои дар s – орбитал даврзанада абри электрониро дар шакли «қурра» ҳосил мекунанд.



Расми 46.

2. p электронҳои дар p орбитал даврзанада абри электрониро дар шакли «гантелҳо» (ё ҳашти часим) ҳосил мекунанд (расми 47).



Расми 47.

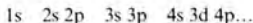
3. d электронҳои дар d орбитал ҳаракаткунанда абри электрониро дар шакли «мураккаб» ҳосил мекунанд (расми 48).



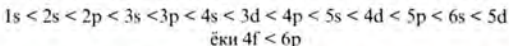
Расми 48.

Мавқеи асосии атом бо энергияи хело хурд тавсиф мешавад. Бинобар ин пур шудани электронҳои орбитал аз зиёдшавии энергия вобаста аст.

Энергияи 1s қабат хурдтарин аст, аз ин сабаб вай яқум аз электронҳо пур мешавад, баъд вобаста аз энергия қабатҳо паси ҳам аз электрон пур мешаванд. Масалан, баъди қабатҳои 1s 2s 2p 3s 3p ... қабати 4s пур мешавад, зеро ин қабат нисбати 3d қабат энергияи камтар дорад ва он чунин ба назар мерасад:



Агар орбиталҳои атомиро бо зиёдшавии энергияшон ҷойгир намоем, он гоҳ қатореро истифода мебарем, ки Клечковский пешниҳод намудааст:



Тавсияи намунаи электронҳои атом дар қабат ва зерқабатҳо формулаи электронии қолмақда мешавад.

Масалан:

| Аломат, ном, рақами тартибии элемент | Нақшаи сохти электронӣ | Формулаи электронӣ | Формулаи электронии графикӣ |
|--------------------------------------|--|--------------------|---|
| ${}^8\text{O}$ оксиген | $(+8) \quad \left. \begin{array}{l}) \\) \end{array} \right\} \begin{array}{l} 2 \\ 6 \end{array}$ | $1s^2 2s^2 2p^4$ | $\begin{array}{c} 1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^4 \\ \boxed{\uparrow\downarrow} \quad \boxed{\uparrow\downarrow} \quad \boxed{\uparrow} \quad \boxed{\uparrow} \quad \boxed{\uparrow} \end{array}$ |

Миқдори кабатҳо дар формулаи электронии элементи химиявӣ ба рақами давр мувофиқ аст.

Миқдори адади электронҳои чуфтношуда дар формулаи электронии элементи химиявӣ **электронҳои валентӣ** номида мешаванд ва валентнокии элементро ифода менамоянд.

Дар замони ҳозира қонуни даврии Д. И. Менделеев дар асоси назарияи сохти атом ба таври зерин ифода мешавад:

Ҳосияти элементҳои химиявӣ ва моддаҳои содда ва мураккабе, ки онҳо ҳосил менамоянд аз бузургии заряди ядрои атомҳои элементҳо вобастагии даврӣ доранд.

§ 48. Мохияти қонуни даврӣ

Қонуни даврии Д. И. Менделеев таҳкурсии тамоми химияи элементҳо мебошад. Ин қонун илми химияро ба илми ягонаи комил мубаддал намуд. Элементҳо байни якдигар алоқаманданд. Чӣ тавре ки Н. Д. Зелинский қайд карда буд, қонуни даврӣ «кашфи алоқаи байни якдигарии» атомҳои тамоми ҷаҳон шуд. Химия ба илми на танҳо тасвирунанда табдил ёфт. Бо ихтирои қонуни даврӣ имконияти аз нуқтаи назари илмӣ пешаки дарк намудан пайдо шуд. Имконият пайдо шуд, ки элементҳои нав ва пайвастагҳои онҳо тасвир шаванд. Мисоли хуби ин гуфтаҳо ҳосияти се элементҳои ханӯз кашф нашуда (ғалий, скандий, германий) буд, ки тавсифи аниқашонро Д. И. Менделеев дода буд.

Дар асоси қонуни Д. И. Менделеев катакҳои холии он пур шуданд ва элементҳои баъдиурани кашф шуданд. Имрӯз ин қонун самти кашфи элементҳои химиявии нав ва ҳосилкунии онҳоро бо усулҳои сунъӣ муайян менамояд. Ҳамин тавр, зери таъсири қонуни даврӣ, агар элементи $Z = 114$ ҳосил карда шавад, он гоҳ вай ба сурб (экасурб) монанд аст, агар элементи $Z = 118$ синтез шавад, он гоҳ гуфтан мумкин аст, ки вай гази инертӣ (экарон) мешавад.

Олими рус Н. А. Морозов 80 сол пеш аз кашфи газҳои инерти мавҷудияти онҳоро пешгуи намуда буд. Дар системаи даври ин элементҳо дар охири даврҳо ҷойгир шуда, зергурӯҳи асосии гурӯҳи VIII -ро ташкил медиҳанд. Д. И. Менделеев навишта буд, ки «то қонуни даври элементҳо бо ҳодисаҳои табиӣ алоқаманд набуданд ва кашфи элементҳои навогаҳонӣ буданд. қонунияти даври аввалин маротиба имконият дод, ки аз дур, бо ҷашми оддӣ элементҳои ханӯз кашф нашударо бинем».

Қонуни даври барои азсаринав дидани массаи атомии элементҳо асос шуд. Д. И. Менделеев массаи атомии 20-то элементҳоро азсаринав дид ва онҳо ҷойи худро дар системаи даври ёфтанд.

§ 49. Ҳаёт ва фаъолияти Д. И. Менделеев

Дмитрий Иванович Менделеев – яке аз олимони бузурги ҷаҳон аст. Вай соли 1834, 27 январ (8 феврал) дар шаҳри Тоболск, дар оилаи директори гимназия ба дунё омадааст. Баъди ба итмом расонидани гимназия вай ба донишқадаи омӯзгории Петербург дохил шуд, ки онро бо медали тилло соли 1857 хатм кард.

Соли 1857, рисолаи магистрии химия намуда, Д. И. Менделеев ба хориҷа, ба командировкаи илмӣ дусола рафт. Баъди ба Россия баргаштан, аввал профессори донишқадаи технологӣ Петербург ва ду сол баъдтар – донишгоҳи Петербург интихоб шуд, ки вай дар муддати 23 сол дар он фаъолияти илмӣ ва омӯзгорӣ намудааст.

Д. И. Менделеев муборизи боғайрат барои инкишофи маорифи халқ, тарафдори баробархуқуқии занон буд. Вай тез – тез муқобили мансабдорони ҳукумати подшоҳӣ баромад менамуд. Дар вақти ошубҳои донишҷӯён Д. И. Менделеев кӯшиш намуд, ки дар назди вазيري маорифи подшоҳӣ тарафи донишҷӯёнро гирад ва бо нишони эътироз, ба муқобили тағи намудани донишҷӯён, соли 1890 ба истеъфо рафт.

Д. И. Менделеев ташкилдиханда ва директори аввалини (1893 с.) палатаи асосии ченаку вази (ҳоло Пажуҳишгоҳи илмӣ – тадқиқотии метрологияи ба номи Д. И. Менделеев) буд, ки солҳои охири ҳаёташ қор кардааст.

Ихтирои қонуни даври ва бунёди системаи даврии элементҳои химиявӣ, соли 1869 аз ҷониби Д. И. Менделеев, ба ӯ шӯҳрати ҷаҳонӣ овард ва бисёр олимони ҷаҳон ӯро эътироф намуданд. Ин дастоварди бузурги фаъолияти эҷодии вай буд. Рисолаи доктории вай дар мавзӯи «Пайвастиҳои спирт бо об» ва «Ҷаҳмиши маҳлулҳо ҳамчун асосотиатҳо» ба вай шӯҳрат овард. Назарияи гидрати маҳлулҳои пешниҳоднамудаи Д. И. Менделеев ҳоло ҳам дар химия аҳамият доранд.

Меҳнати барҷастаи Д. И. Менделеев китоби «Асосҳои химия» (1869 – 1871) мебошад. Дар ин китоб маротибаи аввал нақли равои ва мунтазами химияи ғайриорганикӣ, дар асоси системаи даври, дода шудааст.

Назарияро бо амалия зич алоқаманд намуда, Менделеев ба технологияи нефт диққати ҷиддӣ меод. Вай барои истихроҷи нефт бисёр қувва сарф мекард ва диққати махсус меод, таклиф намуд, ки коркарди химиявии он васеъ карда шавад. Вай ба саноати Урал диққати калон дода, таклиф намуд, ки ангиштсанги ҳавзаи Кузнетский истифода шавад. Ҳамчун дӯстдори ватани худ, вай барои инкишофи саноати ватанӣ таклифҳои арзишнок пешниҳод намудааст.

Корҳои илмӣ Д. И. Менделеев гуногунҷабҳаанд. Дар коркарди техникаи ҷенкуниҳои сахҳ, назарияи парвозҳои ҳавоӣ, дар технологияи физикӣ ва химиявӣ саҳми калон дорад. Вай оид ба истифодаи сарфакоронаи бойгарииҳои табиӣи Россия фикри худро баён намуда буд.

Менделеев яке аз ташаббускорони бунёди ҷамъияти химиявии Россия буд. Ҳоло ин ҷамъияти химиявии Россия ба номи Д. И. Менделеев мебошад.

Д. И. Менделеев соли 1907 вафот кард. Вай дар сини 73 солагӣ, аз варами шуш даргузашт. Миқдори хело зиёди одамон олими бузурги русро ба роҳи охирин гусел намуданд. Пеш-пеши маросим сӯрати ҷадвали даврии элементҳои химиявиро мебурданд.

Ба шарафи Д. И. Менделеев дар Россия шахрҳо, заводҳо, муассисаҳои таълимӣ, институтҳои илмӣ-тадқиқотӣ номгузори шудаанд. Ба элементҳои рақами тартибиаш 101 номи Менделеевий дода шуд.

▲ Саволҳо барои санҷиши дониш

1. Рақами тартибии элемент чиро иншон медиҳад?
2. Атом чист?
3. Таркиби ядрои атом чӣ хел аст?
4. Заряди протон ба чӣ баробар аст?
5. Заряди нейтрон чӣ хел заряд дорад? Ойро чӣ хел ҳисоб мекунанд?
6. Радноактивӣ чист?
7. Реаксияи ядрои чист?
8. Элементи химиявӣ чист?
9. Квант гуфта мо чиро меъёем?
10. Кабати энергетикӣ чист?
11. Бо кадом формулаи ҳамаи максималии электронҳои дар кабати энергетикӣ ҳисоб мекунанд?

12. Зеркабаг чист?
13. Кадом намуди орбиталҳо ҳастанд?
14. Принсипи Паули.
15. Ифодаи қонунӣ Ҳува чӣ тавр аст?

■ Маниқи барои корҳои муестиклони

Ҳамаи тартибиро донаста, миқдори нейтронҳои элементҳои зеринро, ҳисоб кунед

$^{16}_8\text{O}$, $^{32}_{16}\text{S}$, $^{40}_{20}\text{Ca}$, $^{52}_{24}\text{Cr}$, $^{56}_{26}\text{Fe}$, $^{63}_{29}\text{Cu}$

Аз рӯи ҷойгириҳои элементҳо дар системаи ширӣ, формулаҳои электронии шифоӣро навишед: $^{56}_{26}\text{Fe}$, $^{80}_{36}\text{Kr}$, $^{107}_{47}\text{Ag}$, $^{81}_{35}\text{Br}$

Мошанди формулаҳои электронии элементҳои зерин дар чист? $^{12}_6\text{C}$, $^{14}_7\text{N}$, $^{16}_8\text{O}$, $^{18}_{10}\text{Ne}$, $^{20}_{10}\text{Ca}$, $^{24}_{12}\text{Mg}$, $^{28}_{14}\text{Si}$, $^{32}_{16}\text{S}$, $^{36}_{18}\text{Ar}$, $^{40}_{20}\text{Ca}$, $^{44}_{22}\text{Ti}$, $^{48}_{24}\text{Cr}$, $^{52}_{26}\text{Fe}$, $^{56}_{28}\text{Ni}$, $^{60}_{30}\text{Zn}$, $^{64}_{32}\text{Ge}$, $^{68}_{34}\text{Se}$, $^{72}_{36}\text{Kr}$, $^{76}_{38}\text{Sr}$, $^{80}_{40}\text{Zr}$, $^{84}_{42}\text{Mo}$, $^{88}_{44}\text{Ru}$, $^{92}_{46}\text{Pd}$, $^{96}_{48}\text{Cd}$, $^{100}_{50}\text{Sn}$, $^{104}_{52}\text{Te}$, $^{108}_{54}\text{Xe}$, $^{112}_{56}\text{Ba}$, $^{116}_{58}\text{Ce}$, $^{120}_{60}\text{Nd}$, $^{124}_{62}\text{Sm}$, $^{128}_{64}\text{Gd}$, $^{132}_{66}\text{Dy}$, $^{136}_{68}\text{Er}$, $^{140}_{70}\text{Yb}$, $^{144}_{72}\text{Hf}$, $^{148}_{74}\text{W}$, $^{152}_{76}\text{Os}$, $^{156}_{78}\text{Pt}$, $^{160}_{80}\text{Hg}$, $^{164}_{82}\text{Pb}$, $^{168}_{84}\text{Po}$, $^{172}_{86}\text{Rn}$, $^{176}_{88}\text{Ra}$, $^{180}_{90}\text{Th}$, $^{184}_{92}\text{U}$, $^{188}_{94}\text{Pu}$, $^{192}_{96}\text{Cm}$, $^{196}_{98}\text{Cf}$, $^{200}_{100}\text{Fm}$, $^{204}_{102}\text{No}$, $^{208}_{104}\text{Uu}$, $^{212}_{106}\text{Lv}$, $^{216}_{108}\text{Og}$

Муайян намоед, ки ин кадом элемент аст: а) $1s^2 3s^2 3p^6$, б) $1s^2 4s^2 4p^6$, в) $1s^2 2s^2 2p^6$.

Б о б и IX

СОХТИ МОДДА ВА БАНДҲОИ ХИМИЯВИИ ОНҲО

§ 50. Электроманфигӣ

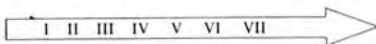
Дар системаи даврӣ бо зиёдшавии рақами тартибии элемент аз чап ба рост хосияти металлӣ кам мешавад ва баръакс, хосияти ғайриметаллӣ меафзояд. Ин мисолро дар асоси назарияи сохти атом шарҳ додан мумкин.



Тағйирёбии даврии хосиятҳои элементҳои металлӣ ва ғайриметаллӣ-оро бо мафҳуми «электроманфиғӣ» шарҳ додан мумкин аст.

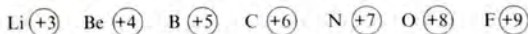
Хосияти ҷазб намудани атом зӯрҳои «электронии алоқакунандаро» электроманфиғӣ меноманд.

Электроманфиғӣ дар даврҳои хурди системаи даврӣ аз чап ба рост меафзояд.

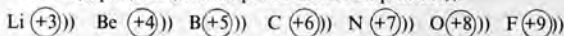


Чунки:

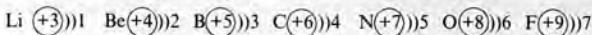
1. Заряди ядрои атомҳо меафзояд:



2. Минқори қабатҳои электронии атом тағйир наеёбад:



3. Адади электронҳо дар қабати болоӣ аз 1 то 8 меафзояд:



4. Радиуси атомҳо хурд мешавад:



5. Кашиши электрони болоӣ ба ядро атом суст мешавад.

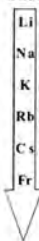
6. Электроманфигӣ зиёд мешавад.

7. Хосияти металлӣ суст мешавад.

8. Хосияти ғайриметаллӣ меафзояд.

Электроманфигӣ дар гуруҳҳои асосӣ аз боло ба поён кам мешаванд.

Сабоби ин дар он аст, ки:



1. Минқори қабатҳои атом меафзояд.

2. Адади электронҳо дар қабати болоии атом бетағйир мемонад.

3. Радиуси атом меафзояд.

4. Кашиши электронҳои қабатҳои болоӣ ба ядро суст мешавад.

5. Электроманфигӣ кам мешавад.

6. Хосияти металлӣ меафзояд.

7. Хосияти ғайриметаллӣ кам мешавад.

! Диккат!

Чӣ қадаре ки электроманфигӣ зиёд бошад, хосияти металлӣ ҳамон қадар кам мешавад.

Чӣ қадаре ки электроманфигӣ кам бошад, хосияти металлӣ ҳамон қадар зиёд мешавад.

Барои муайян намудани қимати мутлақи электроманфигӣ дар амал ададери истифода менамоем, ки баъзе номувофиқхоро ба миён меорад. Бинобар ин ба сифати вохид шартан электроманфигии литий истифода мешавад. Электроманфигии дигар элементҳо бо ҳамин усул муайян карда мешавад.

Қимати муқоисавии электроманфигии элементҳо дар ҷадвали 6 дода шудааст.

| Давр | Қатор | Гурӯҳҳо | | | | | | | |
|------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 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 | |
| | | Cs 0,7 | Ba 0,8 | | | | | | |

§ 51. Намудиҳои бандҳои химиявӣ

Химия элементҳои химиявӣ ва пайвастиҳои (таркиб, ҳосият, сохт), инчунин ба якдигар мубаддаллашавӣ (реаксияҳои химиявӣ) – ин онҳоро меомӯзад. Модда аз молекулаҳо иборат аст. Молекулаҳо аз 2, 3, 4 ва зиёда атомҳои ташкил ёфтаанд. Атомҳои дар молекулаҳои гуногун бо якдигар бо қувваҳои қашии муайян алоқаманданд. Ин қувва банди химиявӣ номида мешавад.

Банди химиявӣ – қувваи пайвастикуниданӣ атомҳои дар молекулаҳо аст.

Табиати банди химиявиро назарияи сохти атом шарҳ медиҳад. Дар мавриде, ки агар миқдори электронҳои қабати берунии бузургтарин будан, чунин қабат **қабати пуршуда** номида мешавад, ҳамин тавр сохти электронии ns^2, np^6 – ро дорад. қабатҳои сершуда бо мустаҳкамии худ тавсиф шудаанд. Пуршавии қабатҳои газҳои инерти низ чунин табиат доранд.

Дар қабати берунии гелий 2 электрон мавҷуд аст (ё ки дуплетҳои электронӣ - ns^2), боқимондашон 8 – тоғи электронҳо (ё ки октети электронӣ - ns^2, np^6) доранд.

Дар элементҳои боқимонда қабати берунии атомҳои пур нашудаанд, вай дар раванди реаксияҳои химиявӣ пур мешавад.

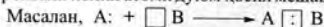
Банди химиявӣ дар асоси электронҳои валентӣ ба вуҷуд меояд, лекин он ба тарзи гуногун амалӣ мешавад.



1. Атомҳое, ки электроманфигии якхела доранд банди ковалентии бекутб ҳосил мекунад. Масалан, $H_2, Cl_2, O_2, N_2, F_2, Br_2$.

2. Атомҳое, ки электроманфигиашон камтар фарқ мекунад, банди ковалентии кутбнок ҳосил мекунад. Масалан, HCl, H_2O, H_2S, NH_3 .

3. Банди донору аксепторӣ байни электронҳои чуфтшудаи атоми якум ва орбитали холии атоми дуюм ҳосил мешавад.



4. Банди ионӣ байни атомҳое ҳосил мешавад, ки электроманфигиашон якбора хело фарқ мекунад. Масалан, $KCl, NaCl, KF$ ва ғайра.

5. Банди металлӣ – байни атомҳои металлҳо ҳосил мешавад. Масалан, Fe, Cu, Al ва ғайра.

6. Банди ҳидрогенӣ байни ҳидроген ва молекулаҳои фарқи калони электроманфигӣ дошта ҳосил мешавад. Масалан, HF, H_2O .

Намуди банди байни атомҳои А ва Б – ро дар асоси фарқи электроманфигии атомҳои А ва Б муайян намудан мумкин аст.

$$\Delta \text{э.о.} = \text{Эв} - \text{Эа}$$

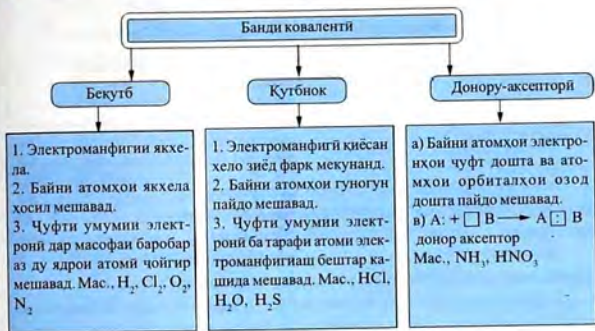
Ҷадвали 7

| $\Delta \text{э.о.}$ | Намуди алоқа | Мисолҳо |
|----------------------|--------------------------|---|
| 0 | Банди ковалентии бекутб | $Cl - Cl \quad \Delta \text{э.о.} = 0$ 3,0 3,0 |
| <1,7 | Банди ковалентии кутбнок | $H - Cl \quad \Delta \text{э.о.} = 0$ 0,9 < 1,7 2,1 3 |
| >1,7 | Банди ионӣ | $Na - Cl \quad \Delta \text{э.о.} = 2,1$ 2,1 > 1,7 0,9 3,0 |

§ 52. Банди ковалентӣ ва намудҳои он

Назарияи банди ковалентиро соли 1916 олими америкой Чилбер Люис пешниҳод намуд. Калимаи «ковалентӣ» «пайваस्तшуда» - ро мефаҳмонад. Маънои калимаи «со» «умумӣ» мебошад.

Банди химиявии байни атомҳо, ки дар натиҷаи пайдоиши ҷуфти электронҳо ба амал меояд, банди ковалентӣ номида мешавад.

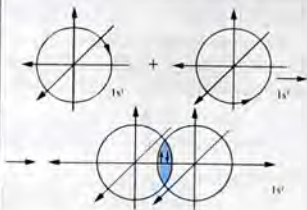


? Ҷуфти умумии электронӣ баров. тартиб долати банди ковалентӣ ни таъри байни мешавад?

1. Дар мисоли гидроген пайдо шудани ҷуфти умумии электрониро дар банди ковалентии бекутб дида мебароем.

| | |
|---|---|
| <p>а. Пайдо шудани ҷуфти умумии электронӣ</p> <p>б. Ҷуфти умумии электронӣ ба ҳар ду атоми гидроген яхкела мансуб аст</p> | <p>ҷуфти умумии электронӣ</p> |
| <p>в. Конфигуратсияи пурра боис (вочиб) аст (дар дуплетӣ электронӣ - $1s^2$)</p> | <p>ҳолати дуплетӣ - $1s^2$</p> |

2. Пайдо шудани чуфти умумии электронӣ мисоли якҷояшавии абрҳоро шарҳ медиҳад. Дар пайдошавии абрҳои электронӣ электронҳои спинашон муқобил иштирок мекунанд. Электронҳои чуфт абро дар шакли қурра ҳосил мекунанд, чунки s-электронҳои тоқ дар s орбитал ҷойгиранд. Ин абрҳои электронӣ дар шакли қурра якдигарро рӯйпӯш намуда, энергия хориҷ мекунанд. Дар ин вақт банди ковалентӣ ҳосил мешавад. Банди ковалентӣ пайдо мешавад



Банди ковалентӣ пайдо мешавад (σ банд)

† Диққат

Агар абрҳои электронӣ аз рӯйи хати пайвастандандаи ду маркази атомҳо рӯйпӯш шаванд, он гоҳ чуқунин алоқаро σ (сигма) банд меноманд (расми 49)



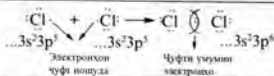
Рис. 49

Танҳо яке аз бандҳои аз ҳисоби рӯйпӯшшавии p абрҳои электронӣ ҳосилшуда, метавонад банд бошад.

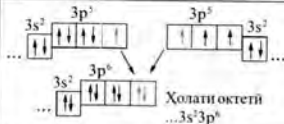
Боқимонда p абрҳои электронӣ, ки хатти ядроӣ атомиро пайваस्त менамоянд, аз ду тараф рӯйпӯш мешаванд. Чунин алоқа π (пи) банд номида мешавад.

Пайдошавии чуфти умумии электронҳоро дар банди ковалентии бек-утб, дар мисоли хлор дида мебароем.

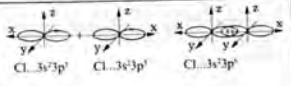
а. Пайдошавии чуфти электронҳо.
б. Чуфти умумии электронҳо ба ҳар ду атоми хлор якҷела мансуб



в. Ба конфигуратсияи ҷурра (октети электронӣ $3s^2 3p^6$) мансуб аст.

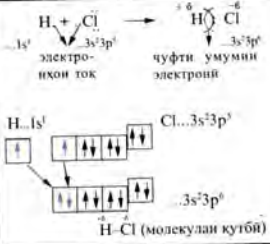


з. Ҳосилшавии чуфти умумии электронӣ чамъшавии абри электрониро шарҳ медиҳад. Дар чамъшавии абрҳои электронӣ электронҳои спиншоян муқобил иштирок менамояд. Чунки p – электронҳои тоқ, ки чуфти электронӣ ҳосил мекунанд, дар p – орбитал ҷойгир буда, онҳо дар шакли гантел мешаванд.

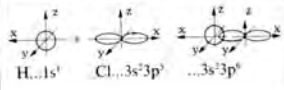


Ҳосилшавии чуфти умумии электронии банди ковалентии кутбиро дар мисоли гидрогенхлорид дида мебароем.

а) Ҳосилшавии чуфти умумии электронӣ.
б) Чуфти умумии электронӣ нисбати атоми хлор ҳаракат мекунад. Ҳидроген конфигуратсияи пурушудан (дуپлет $1s^2$), хлор конфигуратсияи пурушудан (октет $3s^2 3p^5$) – ро соҳиб мешаванд ва хлор ба заряди нисбатан манфӣ, гидроген ба заряди нисбатан мусбат мегузарад. Дар натиҷа молекулаи кутбнок ҳосил мешавад.



в. Пайдо шудани чуфти умумии электроноиро чамъшавии абр шарҳ медиҳад. Дар чамъшавии абрҳои электронӣ электронҳои спиншоян муқобил иштирок менамоянд.



Тартиби пайдо шудани чуфти умумии электроноиро барои банди донору акцепторӣ, дар мисоли иони аммоний (NH_4^+), дида мебароем.

Банди ковалентӣ на танҳо дар натиҷаи чамъшавии абрҳои як электрон бо абрҳои электроно дигар пайдо мешавад – ин муовиза тартиби пайдошавии банди ковалентӣ аст.

Намуди бештар паҳншудаи банди ковалентӣ ин банди донору акцепторӣ мебошад. Тартиби пайдошавии ин банд чунин аст:

| | |
|---|--|
| 1. Дар молекулаи аммиак абри тақсим нашудаи (электронҳои ҷуфт) – и атоми нитроген мавҷуд аст. | $\begin{array}{c} \text{H} \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \text{:N:} \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \text{H} \end{array}$ Дар ин ҷо банди ковалентии чорум зохир мешавад (абри электронии тақсим нашуда (ҷуфти электронҳо)). |
| 2. Орбитали 1s дар иони хидроген озод аст, пур нашудааст. | $\square \text{H}^+ \text{ акцептор}$ |
| 3. Дар вақти пайдо шудани иони аммоний абрҳои электронии ҷуфти нитрогени мувофиқи яхела умумӣ мешаванд, бо иборати дигар, онҳо ба абрҳои электронии молекулавӣ мубаддал мешаванд. Дар ин ҷо банди ковалентии чорум зохир мешавад. | $\begin{array}{c} \text{H} \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \text{:N:} \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \text{H} \end{array} + \square \text{H}^+ \rightarrow \left[\begin{array}{c} \text{H} \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \text{H:N} \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \text{H} \end{array} \right]^+$ <p style="text-align: center;">донор акцептор</p> |

Тартиби ба вучудоии банди дигар, ки аз ҳисоби дар банди ковалентӣ пайдошавии ҷуфти абрҳои электронӣ (донор) дар як атом ва пайдошавии орбитали озод (акцептор) дар атоми дигар ҳосил шудаанд, банди донору акцепторӣ номида мешавад.

▲ Саволҳо барои санҷиш

1. Банди ковалентиро ки муқаррар кард?
2. Банди ковалентӣ чист?
3. Кадом намудҳои банди ковалентӣ мавҷуданд?
4. Банди ковалентии бекутб чист? Мисолҳо оред.
5. Банди ковалентии кутбнок чист? Мисолҳо оред.
6. Банди донору акцепторӣ чист? Вай чӣ тавр пайдо мешавад? Мисолҳо оред.
7. Ҷуфти умумии электронӣ дар банди ковалентии бекутб чӣ тавр ҳосил мешавад?

Дар нисоли хидроген шарҳ диҳед.

8. Чаро банди дар молекулаи хидроген σ - банд ҳисобида мешавад?
9. Банди σ чист? Дар кадом мавридҳо σ банд пайдо мешавад?
10. Нисоли алокани молекулаҳо ро танҳо бо банди σ навиҷед.
11. Электронҳои ҷуфт дар банди ковалентии кутбнок чӣ тавр пайдо мешаванд? Дар нисоли хлориди хидроген шарҳ диҳед.
12. Банди донору акцепторӣ чист?
13. Чаро банди донору акцепторӣ ковалентӣ ҳисобида мешавад?
14. Кадом атомҳо донор шуда метавонанд? Мисолҳо оред.
15. Кадом атомҳо акцептор шуда метавонанд?
16. Дар банди донору акцепторӣ иони аммоний кадом орбиталҳои иштирок менамоянд?

ваз?

■ Мавридҳои барои корҳои мушаккалона

1. Нишаниҳои бандҳои дар молекулаҳои O, N нишон диҳед: Чандто σ банд ва чандто π банд ҳаст?
2. Нишаниҳои банди молекулаҳои N₂O; N₂; S; NH₃ ро нишон диҳед.
3. Муайян намоед, ки усулҳои қатори пайвастиҳои HF; HCl; HBr; HI чӣ тавр тағйир меёбад.

4. Сулфур бо калий, водород бо бром ва карбон бандҳои химиявӣ ҳосил мекунанд. Дар кадоме аз онҳо қутбнокӣ зидатар аст? Чадвалҳои 6 – 7-ро истифода намуда широк нишон диҳед.



§ 53. Ион, банди ионӣ

Назарияи банди иониро соли 1916 олими немис В. Косил пешниҳод намуд. Мувофиқи ин назария пайдошавии банди ионӣ байни металлҳои хос бо ғайриметаллҳои хос шарҳ дода мешавад.

1. Металлҳои хос: Li, Na, K, Rb, Cs, Fr, Mg, Ca, Sr, Ba, Ar

Атом, электронҳоро дода, ба ион (катион) – и мусбат заряднок мегузарад. Бузургии заряди катион ба миқдори электронҳои дода шуда баробар аст.

Чӣ тавре ки аз ин мисолҳо дида мешавад, атомҳои металл электронҳои қабаати аз ҳама болияшонро доданд ва ионҳои зоҳиршуда октетҳои электронии пуршударо (8 электрон) доранд.

2. Ғайриметаллҳои хос: F, Cl, Br, I, O, S, N

Атомҳо электронҳоро қабул намуда, ба ионҳо (анионҳо) – и манфӣ табдил меёбанд.

Бузургии заряди ион ба миқдори электронҳои қабулшуда баробар аст.

Чӣ тавре аз мисолҳо дида мешавад, атомҳои ғайриметаллҳо барои таъмин намудани октетҳои электронӣ ба қабаати аз ҳама берунии пуршаванда (8 электрон), электронҳои намерасидагиро илова мекунанд.

Дар натиҷаи қувваҳои электростатикӣ қавимии байни катионҳо ва анионҳо молекулаҳо ҳосил мешавад.



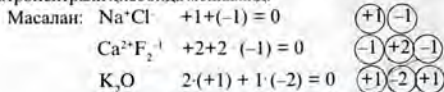
Мисоли пайдошавии молекулаи NaCl – ро аз атомҳои Na ва Cl дида мебароем.



Дар натиҷаи қувваҳои электростатикӣ қавимии байни ионҳо банди ҳосил мешавад, ки **банди ионӣ** номида мешавад.

Пайвастгӣ аз ионҳо ҳосилшударо **пайвастгӣ ионӣ** меноманд.

Чамъи алгебравии хамаи заряди ионҳо дар молекулаҳои пайвастагӣҳои иони баробари сифр аст. Сабаб дар он аст, ки хамаи молекулаҳо заррачаҳои электронейтралӣ ҳисобида мешаванд.



§ 54. Бандҳои металлӣ ва ҳидрогенӣ

Пештар шумо бо ҷойгиршавии металлҳо дар системаи даврӣ шинос шуда будед.

Элементҳоеро, ки хосияти металлишон даврӣ тағйир меёбанд муонна карда, хусусияти сохти атоми металлро дидан мумкин аст.

Дар металлҳо:

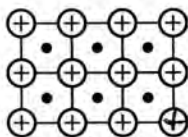
- дар қабати болоии атом миқдори электронҳо каманд;
- радиуси атомӣ калон аст;
- аз сабаби он ки қашини қабати аз ҷама болоӣ ба ядро суфт аст, дар натиҷаи пайдошавии тўрчаҳои кристаллӣ электронҳо аз як орбитал ба дигараш озод ҳаракат мекунанд ва кристаллҳои металлҳоро алоқаманд мекунаанд.

Банди бинии электронҳои озоди метала ва вонҳои мусбатӣ он банди металлӣ номида мешавад.

Дар кристаллҳои металлҳо электронҳо (гази электронӣ) дар тамоми металлӣ электронейтрал ҳаракат мекунанд (расми 50).

Ин электронҳо ба ҷамаи атомҳо мансубанд. Агар ба кристалли банди металлӣ дошта механикӣ таъсир намоем, он ба ҷойивазкунии қабатҳои атомҳо меорад. Аммо аз сабаби он ки электронҳо дар тамоми кристалл ҳаракат мекунанд, банди канда намешавад. Бинобар ин металлро қач қардан, паҳн намудан мумкин аст. Барқгузаронии хуби металлҳоро чунин шарҳ додан мумкин, ки онҳо электронҳои озод доранд. Дар вақти мавҷуд будани фарқи потенциалҳои хурдтарин ҳам онҳо аз майдони манфӣ ба сӯйи мусбат ҳаракат мекунанд. Гузаронидани ҷараёни барқ оғоз меёбад. Ба ҷамаи металлҳо ҷилои металлӣ хос аст.

Банди ҳидрогенӣ. Банди ҳидрогенӣ байни якчанд молекулаҳо, ё та-
нҳо дар як молекула пайдо шуда метавонад. Ба мо маълум, ки атомҳои
ҳидроген бо дигар элементҳо пайваस्त шуда, пайвастагӣ ҳосил мекунаанд.



Расми 50. Банди металлӣ

Масалан:

| | | | | |
|----------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|
| HF | HCl | NH ₃ | H ₂ S | H ₂ O |
| хидрогенфторит | хидрогенхлорид | амониак | хидрогенсулфид | об |

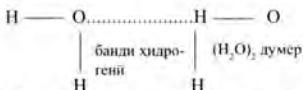
Ба вучуд омадани боз як намуди банд дар пайвастагиҳои элементҳои дорони электроманфигиашон зӯр мушоҳида шуд.

Он вақте ки дар чунин молекулаҳо ҷуфти умумии электронҳо ба сӯйи атомҳои зӯр (F, Cl, N, S) ҷой иваз мекунад, электроди манфии элементҳо заряди манфӣ ҳосил мекунад, ҳидроген бошад протонҳои зарядаш мусбат (H⁺) ҳосил мекунад.

Протони ҳидроген бо заряди мусбат (H⁺) бо дигар атом, ё бо ҷуфти электронҳои тақсим нашудаи ион пайваст шуда, онро умумӣ мекунад.

Дар натиҷа банди ҳидрогении сусти (заиф) ҳосил мешавад. Банди ҳидрогенӣ аз банди ковалентӣ суитар аст, ин муқоисакуниро бо нуқтаҳои ишора мекунад.

Масалан, ҳосилшавии банди ҳидрогенӣ дар молекулаҳои об (дар ҳаво нисбатан устувортар) чунин ифода мешавад.



Молекулаҳои об муттаҳид шуда, ассотсиатҳои дар ҳароратҳои паст устуворро ҳосил мекунад, ба монанди (H₂O)₂, (H₂O)₃.

Ҳар кадом атоми ҳидроген бо тартиб бо ду атоми оксиген пайваст шудааст:

- яке аз онҳо ба воситаи банди ковалентии кутбнок;
- дуюмаш бо воситаи банди ҳидрогенӣ.

Дар вақти обшавии ях банди ҳидрогенӣ ба қандашавӣ шурӯъ мекунад (тақрибан 15% қанда мешавад), молекулаҳои об ба якдигар кашида мешаванд. Бо ҳамин вай устувор мешавад. Бинобар ин ях аз об сабук аст. Ҳарорат охиста – охиста боло меравад ва қандашавии думерҳо оғоз меёбад.

Вақте ки ҳарорат баланд мешавад, банди ҳидрогенӣ қанда мешавад ва думерҳо кам мешаванд, ҳаҷми об аз нав меафзояд.

Дар вақти бухоршавии об ва ба ҳолати газшакл гузаштани он ҳаман бандҳои ҳидрогении қандашуда, молекулаҳои алоҳидаро ҳосил мекунад.

▲ Саволҳои барои самтҳои

1. Қадом элементҳо ба металлҳои қадимтарин?
2. Табиқатҳои металлҳо?
3. Ҳаро метанҳо дар ҷомӯзи ғрифтҳо алоқаманданд?
4. Ҳаҷми молекулаҳои об (таърифи электронӣ) аз таърифи ҳосил мешаванд?
5. Ҳаҷми молекулаҳои об (таърифи электронӣ) аз таърифи ҳосил мешаванд?

6. Чаро металлҳо ҷараёни барқро мегузаронанд?
7. Чаро металлҳо ҷило мегиранд?
8. Банди гидрогенӣ ҷиет ва барон ҷи оиро бо нуктаҳо нишора мекунанд?
9. Думерҳо ва семерҳо ҷи тавр ҳосил мешаванд?
10. Чаро ях аз об сабуктар аст?
11. Об ҷи тавр бухор мешавад?
12. Дар байни калом молекулаҳои моддаҳои банди гидрогенӣ мавҷуд аст?

■ Машиқҳо барои корҳои мустақилона

1. Чаро барои интиқоли барқ ва гармӣ бештар аз алюминий истифода мешавад?
2. Чаро ҷандирини металлҳо дар ин катор тағйир меёбад:
Au, Ag, Cu, Sn, Pb, Zn, Fe?
3. Панҷараи кристаллии натрийро кашед.
4. Нақшаи ҳосилшавии банди гидрогенӣ байни молекулаҳои кислотаи ацетат (CH_3COOH) ва молекулаҳои спиртӣ этил ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) – ро кашед.

§ 55. Панҷараҳои кристаллӣ

Панҷараи кристаллӣ гуфта, маҷмӯи нуктаҳои фазоеро меноманд, ки зарраҳои кристалли ҳосилшуда ҷойгиранд.



1. Панҷараҳои кристаллии металлӣ, ки аз атомҳои метали бо банди металлӣ алоқамандшуда таркиб ёфтаанд, ҳосилшудаҳои сахт мебошанд.

2. Дар ғирехҳои панҷараҳои кристаллии молекулавӣ молекулаҳои кутубнок ва бекутуб мавҷуданд.

Моддаи дорои панҷараи кристаллии молекулавӣ на он қадар сахт, ҳарорати ғудохташавиаш паст, халшавандагиаш дар об баланд аст. Масалан, H_2 , O_2 , N_2 , P. Фосфор (P_4) аз ҷор атом иборат аст. сулфури кристаллӣ (S_8), яхи «хушк» (CO_2).



3. Панҷараи кристаллии атомӣ. Атомҳо байни якдигар, бо бандҳои ковалентии модда, зич алоқаманд шудаанд. Ҳарорати ғудохташавии моддаи дорои панҷараи кристаллии атомӣ хело баланд аст, устуворанд ва ғудохташаванда нестанд. Масалан, алмос, бор, силикат, германий ва баъзе ҳулаҳои ин моддаҳо.

4. Панҷараи кристаллии ионӣ. Вай барои пайвастиҳои ғириметаллӣ, ки аз атомҳои металл ва ғириметалл ҳосил шудаанд, ҳосил аст.

Масалан, хлориди натрий (NaCl) аз ионҳои Na^+ ва ионҳои Cl^- таркиб ёфтааст (расми 51).

§ 56. Дарачаи оксидшавии элементҳо

Бузургии дарачаи оксидшавиро адади электронҳои муайян менамоянд, ки аз атоми элементи маъмур ба атоми элементи дигар майд намушанд.

| | | |
|--|---|---|
| <p>1. Дар пайвастиҳои ионӣ дарачаи оксидшавии элементҳо ба заряди ионҳо баробар аст.</p> <p>+1-1 Масалан, NaCl. дарачаи оксидшавии натрий = +1. дарачаи оксидшавии хлор = -1.</p> <p>+2-1 CaF_2 дарачаи оксидшавии калсий = +2 дарачаи оксидшавии фтор = -1 аст.</p> | <p>2. Дар пайвастиҳои, ки банди ковалентии қутбӣ доранд, дарачаи оксидшавии элементҳо ба заряди нисбии атомҳо дар молекула баробар аст.</p> <p>Масалан, HCl – бо банди ковалентии қутбнок пайваस्त шудаанд. Агар чуфти умумии электронҳо пурра ба атоми хлор гузарад, чунин мешавад:</p> <p>+ - HCl</p> <p>+ -2 +1 -2 H_2S H_2O</p> | <p>3. Дар пайвастиҳои, ки банди ковалентии беқутб доранд, дарачаи оксидшавии элементҳо ба нул (сифр) баробар аст. Масалан $\text{N}_2^0, \text{Cl}_2^0, \text{O}_2^0, \text{F}_2^0, \text{S}^0, \text{C}^0, \text{S}^0$.</p> |
|--|---|---|

Қимати дарачаи оксидшавии метавонад мусбат, манфӣ ё баробари сифр бошад. Одатан онҳоро бо адади араби, бо аломати (+), (-) ё 0 ишора намунда, дар болои аломати элемент мегузоранд. Масалан, $\text{Na}^{+1}, \text{O}^{-2}, \text{Cl}_2^0$. Дарачаи оксидшавии атомҳои, ки электронҳои дигар атомҳоро (бо иборати дигар, абрҳои электронии алоқакунандаро) ҷазб менамоянд, манфӣ шуда метавонад. Масалан, $\text{Cl}^{-1}, \text{O}^{-2}, \text{S}^{-2}$.

Вақте ки атомҳо электронҳояшонро ба дигар атомҳо медиханд, дарачаи оксидшавиашон мусбат мешавад. Масалан, $\text{Na}^+, \text{Ca}^{+2}, \text{Al}^{+3}$.

1. Дарачаи оксидшавии моддаи мураккаби аз ду элемент иборат бударо ёбед. Масалан, CO_2 – адади дарачаи оксидшавии гази карбонат (оксиди карбон (IV)) ёфта шавад.

$$\begin{array}{ccccccc}
 x-2 & & & & & & +4-2 \\
 \text{CO}_2 & x + 2 \cdot (-2) = 0, & x - 4 = 0, & x = +4, & \text{CO}_2
 \end{array}$$

2. Дарачаи оксидшавии элементҳоро дар моддаҳои вазнин (мураккабтар) ёбед. Масалан, дарачаи оксидшавии сулфур дар кислотаи сулфат (H_2SO_4) ёфта шавад.

$$+1 \cdot x - 2$$



$$(+1) \cdot 2 + x + (-2) \cdot 4 = 0, \quad 2 + x - 8 = 0, \quad x = 8 - 2, \quad x = +6.$$

$$+1 + 6 - 2$$



3. Бузургии дараҷаи оксидшавии элементҳои моддаҳои содда ба сифр баробар аст. Масалан, O_2 , C_2 , N_2 .

§ 57. Реаксияҳои оксид ва барқароршавӣ

Равандҳое, ки дар натиҷаи онҳо гузаштаи ё майл намудани электронҳои валентӣ аз атомҳои электроманфиғташон камтар ба атомҳои электроманфиғташон зиёдтар ба вуҷуд меояд, реаксияҳои оксиду барқароршавӣ номида мешаванд.

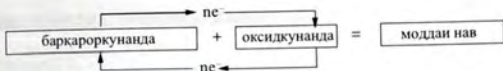
Бузургии дараҷаи оксидшавиро адади электронҳои аз атоми як элемент ба атоми элементи дигар майл намуда, муайян мекунанд.

Реаксияи оксиду барқароршавии ҳосилшавии оксиди литий (Li_2O) – ро ба воситаи муодилаи $4\text{Li} + \text{O}_2 = 2\text{Li}_2\text{O}$ тартиб медиҳем.

Элементҳо:

| | |
|--|--|
| <p>1. Бузургии оксидшавии элементҳоро муайян менамоем.</p> <p>2. Барқароркунанда дар раванди додани электронҳо ба дигар атом (ион, молекула) оксид мешавад.</p> <p>3. Оксидкунанда дар раванди пайвасти намудани электронҳои аз дигар атом (ион, молекула) барқарор мешавад.</p> <p>4. Баробаркунии умумии электронҳо аз рӯи муодилаҳои химиявӣ амалӣ карда мешавад.</p> | $4\text{Li}^0 + = \text{O}_2^0 = 2\text{Li}_2^+\text{O}^{2-}$ $\text{Li}^0 - \bar{e} \rightarrow \text{Li}^+$ <p>Li – барқароркунанда оксид мешавад</p> $\text{O}^0 + 2\bar{e} \rightarrow \text{O}^{2-}$ <p>O – оксидкунанда барқарор мешавад. Дар намуни молекулавӣ чунин навишта мешавад: $\text{O}_2^0 + 4\bar{e} \rightarrow 2\text{O}^{2-}$</p> $\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$ $4\text{Li}^0 + \text{O}_2^0 = 2\text{Li}_2^+\text{O}^{2-}$ <p>Li – барқароркунанда (оксид мешавад),</p> <p>O – оксидкунанда (барқарор мешавад).</p> |
|--|--|

Оксидшавӣ ҳама вақт дар ҳузурӣ барқароршавӣ ва баръакс, барқароршавӣ ҳама вақт дар ҳузурӣ оксидшавӣ мегузарад. Инро дар мисоли нақшаи зерин нишон додан мумкин:



▲ Саволҳо барои санҷиш

1. Банди ионӣ чиست?
2. Пайвастагии ионӣ чиست?
3. Дар вақти пойдошавии банди ионии метали бо ғайриметалл кадом раванд мегузарад?

4. Панҷаран кристаллӣ чиست? Мисолҳо оред.
5. Кадом намудҳои панҷаран кристаллӣ мешаванд?
6. Панҷаран кристаллии металӣ чиест? Мисолҳо оред.
7. Панҷаран кристаллии атомӣ чиест? Мисолҳо оред.
8. Панҷаран кристаллии ионӣ чиест? Мисолҳо оред.
9. Панҷаран кристаллии молекулавӣ чиест? Мисолҳо оред.
10. Дарачан оксидшавӣ чиест?
11. Раванди оксидшавӣ чӣ гуна аст?
12. Раванди барқароршавӣ чӣ гуна аст?

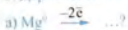
■ Супориш барои корҳои мустакилона

1. Дарачан оксидшавии элементҳоро дар моддаҳои зерин муайян намоед.

- а) фосфорро дар PH_3 , P_2O_3 , H_3PO_4 , Mg_3P_2
- б) бромро дар NaBr , HBrO , KBrO , BrO
- в) хромро дар Cr_2O_3 , K_2CrO_4 , $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$
- г) манганро дар MnO , KMnO_4 , MnCl_2 , H_2MnO_4
- д) сулфурро дар CaS , SO_2 , H_2SO_4 , H_2S
- е) хлорро дар KClO_3 , HCl , BaCl_2 , Cl_2O_7
- ё) нитрогенро дар HNO_3 , NH_3 , N_2 , Ca_3N_2

2. Дарачан оксидшавии элементҳоро дар пайвастагиҳои: AlF_3 (фториди алюминий), K_2O (оксиди калий), CuCl_2 (хлориди мис) (III), FeBr_2 (бромиди оҳан) (II) муайян намоед.

3. Дар нақшаҳои зерин раванди реаксия чӣ ном дорад?



4. Кадоме аз моддаҳои зерин пайвастагиҳои ионӣ мешаванд?

- а) H_2 , б) HCl , в) NH_3 , г) CaBr_2 , д) N_2 , е) NaCl

5. Реаксияҳои оксиду барқароршавии зеринро ҳал кунед. Дарачан оксидшавии элементҳоро гузошта, навиҷед, ки кадом элемент оксид мешавад, кадом элемент барқарор мешавад?



Системаи даврии элементҳои

| ДАВРҲО | КАТОРҲО | ГУРҶҲО | | | | | | | | | |
|--|---------|--|--|--|---|--|---|--------|--|----------|--|
| | | I | II | III | IV | V | | | | | |
| I | 1 | H 1 <small>1s¹ 1,00797</small> Ҳидроген | | | | | | | | | |
| II | 2 | Li 3 <small>2s¹ 6,939</small> Литий | Be 4 <small>2s² 9,0122</small> Бериллий | B 5 <small>2s²2p¹ 10,811</small> Бор | C 6 <small>2s²2p² 12,01115</small> Карбон | N 7 <small>2s²2p³ 14,0067</small> Нитроген | | | | | |
| III | 3 | Na 11 <small>3s¹ 22,9898</small> Нарий | Mg 12 <small>3s² 24,312</small> Магний | Al 13 <small>3s²3p¹ 26,9815</small> Алюминий | Si 14 <small>3s²3p² 28,086</small> Силсий | P 15 <small>3s²3p³ 30,9738</small> Фосфор | | | | | |
| IV | 4 | K 19 <small>4s¹ 39,102</small> Калий | Ca 20 <small>4s² 40,08</small> Кальсий | Sc 21 <small>4s²4p¹ 44,956</small> Скандий | Ti 22 <small>3d²4s² 47,88</small> Титан | V 23 <small>3d³4s² 50,942</small> Ванадий | | | | | |
| | 5 | 29 Cu 30 <small>63,546 3d¹⁰4s¹</small> Мис | 30 Zn 31 <small>65,37 3d¹⁰4s¹</small> Рух | 31 Ga 32 <small>4s²4p¹ 69,72</small> Галлий | 32 Ge 33 <small>4s²4p² 72,59</small> Германий | 33 As 34 <small>4s²4p³ 74,9216</small> Арсен | | | | | |
| V | 6 | Rb 37 <small>5s¹ 85,47</small> Рубидий | Sr 38 <small>5s² 87,62</small> Стронций | 39 Y 40 <small>88,905 4d¹5s²</small> Итрий | 40 Zr 41 <small>91,22 4d²5s²</small> Сирконий | 41 Nb 42 <small>92,906 4d⁴5s¹</small> Ниббий | | | | | |
| | 7 | 47 Ag 48 <small>107,868 4d¹⁰5s¹</small> Нукра | 48 Cd 49 <small>112,40 4d¹⁰5s²</small> Кадмий | 49 In 50 <small>5s²5p¹ 114,82</small> Индий | 50 Sn 51 <small>5s²5p² 118,69</small> Кальмағи | 51 Sb 52 <small>5s²5p³ 121,75</small> Сурма | | | | | |
| VI | 8 | Cs 55 <small>6s¹ 132,905</small> Сезий | Ba 56 <small>6s² 137,34</small> Барий | 57 La* 58 <small>138,81 5d¹6s²</small> Лантан | 72 Hf 73 <small>178,49 4f¹⁴5d²6s²</small> Гафний | 73 Ta 74 <small>180,948 4f¹⁴5d³6s²</small> Тантал | | | | | |
| | 9 | 79 Au 80 <small>196,967 5d¹⁰6s¹</small> Тилло | 80 Hg 81 <small>200,59 5d¹⁰6s²</small> Симоб | 81 Tl 82 <small>6s²6p¹ 204,37</small> Таллий | 82 Pb 83 <small>6s²6p² 207,19</small> Сурб | 83 Bi 84 <small>6s²6p³ 208,980</small> Висмут | | | | | |
| VII | 10 | Fr 87 <small>7s¹ [223]</small> Франсий | Ra 88 <small>7s² [226]</small> Радий | 89 Ac** 90 <small>[227] 6d¹7s²</small> Актиний | 104 Rf 105 <small>[261] 5f¹⁴6d²7s²</small> Резерфордий | 105 Db 106 <small>[262] 5f¹⁴6d³7s²</small> Дубний | | | | | |
| ОКСИДҲОИ СИ | | R_2O | | RO | | R_2O_3 | | RO_2 | | R_2O_5 | |
| ПАЙВАСТАГИҲОИ ГИДРОГЕНИИ БУҲОРИШАВАНДА | | | | | | | | RH_4 | | RH_3 | |
| • ЛАНТАНОИДҲО | | 58 Ce 59 <small>140,12 4f¹5d¹6s²</small> Сезий | 59 Pr 60 <small>140,908 4f²5d⁰6s²</small> Прозетим | 60 Nd 61 <small>144,24 4f³5d⁰6s²</small> Неодим | 61 Pm 62 <small>(145) 4f⁴5d⁰6s²</small> Прометий | 62 Sm 63 <small>150,35 4f⁵5d⁰6s²</small> Самарий | 63 Eu 64 <small>151,96 4f⁶5d⁰6s²</small> Европий | | | | |
| ** АКТИНОИДҲО | | 90 Th 91 <small>232,038 5f⁰6d²7s²</small> Торий | 91 Pa 92 <small>[231] 5f²6d¹7s²</small> Протактиний | 92 U 93 <small>238,029 5f³6d¹7s²</small> Уран | 93 Np 94 <small>[237] 5f⁴6d¹7s²</small> Нептуний | 94 Pu 95 <small>[244] 5f⁶6d¹7s²</small> Плутоний | 95 Am 96 <small>[243] 5f⁷6d⁰7s²</small> Амерсий | | | | |

химиявии Д. И. Менделеева

| ЭЛЕМЕНТҲО | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|--|---|---|---|---|--|-----------------|---|--|
| VI | | VII | | VIII | | | | | | | | |
| | | (H) | | Аломати элемент | | | | Рақами тартибӣ | | | | He 2 1s ² 4,0026 Ҳелий |
| O 8 2s ² 2p ⁴ 15,9994 Оксиген | | F 9 2s ² 2p ⁵ 18,9984 Фтор | | Кабати болони конфигура- сионӣ электронӣ | | | | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Na 11 3s¹ 22,9898 Нарий </div> | | | | Ne 10 2s ² 2p ⁶ 20,183 Неон |
| | | | | Новии элемент | | | | Массаи атомии ишбӣ | | | | Ar 18 3s ² 3p ⁶ 39,948 Аргон |
| S 16 3s ² 3p ⁴ 32,064 Сульфур | | Cl 17 3s ² 3p ⁵ 35,453 Хлор | | 24 Cr 3d ⁵ 4s ¹ 51,996 Хром | 25 Mn 3d ⁵ 4s ² 54,938 Манган | 26 Fe 3d ⁶ 4s ² 55,847 Оҳан | 27 Co 3d ⁷ 4s ² 58,9332 Кобалт | 28 Ni 3d ⁸ 4s ² 58,71 Никель | | | | |
| | | | | Se 34 4s ² 4p ⁴ 78,96 Селен | 34 Br 4s ² 4p ⁵ 79,904 Бром | | | | | | Kr 36 4s ² 4p ⁶ 83,80 Криптон | |
| 42 Mo 4d ⁵ 5s ¹ 95,94 Молибден | | 43 Tc 4d ⁵ 5s ² (99) Технесий | | 44 Ru 4d ⁷ 5s ¹ 101,07 Рутений | 45 Rh 4d ⁸ 5s ¹ 102,905 Родий | 46 Pd 4d ¹⁰ 5s ⁰ 106,4 Палладий | | | | | | |
| 52 Te 5s ² 5p ⁴ 127,60 Теллур | | 53 I 5s ² 5p ⁵ 126,9044 Йод | | | | | | | | | Xe 54 5s ² 5p ⁶ 131,30 Ксенон | |
| 74 W 4d ⁸ 5s ² 6s ² 183,85 Вольфрам | | 75 Re 4d ⁷ 5s ² 6s ² 186,2 Рений | | 76 Os 4d ⁶ 5s ² 6s ² 190,2 Осий | 77 Ir 4d ⁸ 5s ² 6s ² 192,2 Ирий | 78 Pt 5d ⁹ 6s ¹ 193,09 Платина | | | | | | |
| 84 Po 6s ² 6p ⁴ (210) Полоний | | 85 At 6s ² 6p ⁵ (210) Астат | | | | | | | | | Rn 86 6s ² 6p ⁶ (222) Радон | |
| 106 Sg 5f ¹⁴ 6d ² 7s ² (263) Сиборгий | | 107 Bh 5f ¹⁴ 6d ³ 7s ² (262) Борий | | 108 Hs 5f ¹⁴ 6d ⁴ 7s ² (265) Хассий | 109 Mt 5f ¹⁴ 6d ⁵ 7s ² (266) Мейтнерий | 110 | | | | | | |
| RO ₃ | | R ₂ O ₇ | | | | RO ₄ | | | | | | |
| H ₂ R | | HR | | | | | | | | RH ₄ | | |
| 64 Gd 4f ⁷ 5d ¹ 6s ² 157,25 Гадолоний | 65 Tb 4f ⁸ 5d ¹ 6s ² 158,924 Тербий | 66 Dy 4f ⁹ 5d ¹ 6s ² 162,50 Диспрозий | 67 Ho 4f ¹⁰ 5d ¹ 6s ² 164,930 Гольмий | 68 Er 4f ¹¹ 5d ¹ 6s ² 167,259 Эрбий | 69 Tm 4f ¹² 6s ² 168,934 Тулий | 70 Yb 4f ¹³ 6s ² 173,054 Иттербий | 71 Lu 4f ¹⁴ 6s ² 174,967 Лютеций | | | | | |
| 96 Cm 5f ⁷ 6d ³ 7s ² (247) Кюрий | 97 Bk 5f ⁸ 6d ³ 7s ² (247) Берклий | 98 Cf 5f ¹⁰ 6d ² 7s ² (249) Калифорний | 99 Es 5f ¹¹ 6d ² 7s ² (254) Эйнштейний | 100 Fm 5f ¹² 6d ² 7s ² (255) Фермий | 101 Md 5f ¹³ 6d ² 7s ² (258) Менделеев | 102 No 5f ¹⁴ 6d ² 7s ² (259) Нобелий | 103 Lr 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² (260) Лоуренсий | | | | | |

Халшавандагин гидроксидхо ва намакхо дар об (дар харорати хона)

Катионхо

| Анионхо | H ⁺ | Li ⁺ | K ⁺ | Na ⁺ | NH ₄ ⁺ | Ba ²⁺ | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | Sr ²⁺ | Al ³⁺ | Cr ³⁺ | Fe ²⁺ | Fe ³⁺ | Ni ²⁺ | Co ²⁺ | Mn ²⁺ | Zn ²⁺ | Ag ⁺ | Hg ²⁺ | Pb ²⁺ | Sn ²⁺ | Cu ²⁺ | |
|----------------------------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---|
| OH ⁻ | | х | х | х | х | х | к | н | к | н | н | н | н | н | н | н | н | н | - | - | н | н | н |
| F ⁻ | х | х | х | х | х | к | н | н | к | х | н | н | н | х | х | к | х | х | к | н | н | х | х |
| Cl ⁻ | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | н | х | к | х | х |
| Br ⁻ | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | н | к | к | х | х |
| I ⁻ | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | ? | х | ? | х | х | х | х | х | н | н | н | к | х |
| S ²⁻ | х | х | х | х | х | х | к | н | х | - | - | н | - | н | н | н | н | н | н | н | н | н | н |
| SO ₃ ²⁻ | х | х | х | х | х | к | к | н | ? | - | - | к | ? | х | н | ? | к | н | н | н | н | ? | ? |
| SO ₄ ²⁻ | х | х | х | х | х | н | к | х | н | х | х | х | х | х | х | х | х | к | к | - | н | х | х |
| NO ₃ ⁻ | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | х | - | х |
| NO ₂ ⁻ | х | х | х | х | х | х | х | х | х | ? | ? | ? | ? | х | к | ? | ? | к | ? | ? | ? | ? | ? |
| PO ₃ ⁻ | х | н | х | х | - | н | н | х | н | н | н | н | н | н | н | н | н | н | н | н | н | н | н |
| CO ₃ ²⁻ | х | х | х | х | х | н | н | н | н | ? | ? | ? | ? | н | н | н | н | н | н | ? | н | ? | н |
| CH ₃ COO ⁻ | х | х | х | х | х | х | х | х | х | - | х | х | - | х | х | х | х | х | х | х | х | - | х |
| SiO ₃ ²⁻ | н | х | х | х | ? | н | н | н | ? | ? | ? | н | ? | ? | ? | ? | н | н | ? | ? | ? | ? | ? |

х - халшаванда
(дар 100 з
H₂O > 1 з)

к - камхалшаванда (дар
100 з H₂O аз 0,1 то 1 з)

н - халшаванда
(дар 100 з H₂O
кам аз <0,1 з)

- - дар маълумин
обин валрон
мешавад
? - маълумоти
саҳеҳ нест

| Металл | Зичи Жсм^3 | Энергия и атомшави кДж/моль | Ҳарорати ғудозиш, $^{\circ}\text{C}$ | Ҳарорати чушиш, $^{\circ}\text{C}$ | Барқгуза- ронӣ, $\text{Hg} = 1$ |
|----------|------------------------|--|--|--|---------------------------------------|
| 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 |
| Охан | 7,9 | 417,5 | 1536 | 2770 | 9,8 |
| Тилло | 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 |
| Кобалт | 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 |
| Манган | 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 |
| Никел | 8,9 | 430,1 | 1455 | 2140 | 13,9 |
| Кальағи | 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 |
| Сурб | 11,3 | 195,0 | 327 | 1751 | 5 |

МУНДАРИҶА

| | |
|-------------------------|---|
| Хонандагони азиз! | 5 |
| Сарсухан..... | 6 |

Боби I Мафҳумҳои химиявии ибтидоӣ

| | |
|---|-----------|
| § 1. Фанни химия. Моддаҳо ва хосияти онҳо | 7 |
| § 2. Инкишофи саноати химиявии маҳаллӣ | 11 |
| § 3. Молекулаҳо ва атомҳо | 11 |
| § 4. Элементҳои химиявӣ ва аломати онҳо | 14 |
| § 5. Массай атоми нисбии элементҳои химиявӣ | 18 |
| § 6. Ҷадвали даврии элементҳои химиявӣ | 20 |
| § 7. Моддаҳои ҳолис ва омехта | 22 |
| § 8. Тайёр намудани реактивҳо ва нигоҳдории онҳо | 25 |
| § 9. Таълимоти атомӣ – молекулавӣ | 26 |
| § 10. Моддаҳои содда ва мураккаб | 27 |
| § 11. Валентноки | 29 |
| § 12. Формулаҳои химиявӣ. Массай молекулавии нисбӣ | 32 |
| <i>Таҷрибаҳои лабораторӣ</i> | <i>36</i> |
| <i>Кори амалии № 1. Ҷоидаҳои техникаи бехатарӣ</i> <i>дар кабинети химия</i> | <i>37</i> |
| <i>Кори амалии № 2. Тоza намудани намаки ошӣи ифлос</i> | <i>42</i> |

Боби II Усулҳои илмӣ

| | |
|---|----|
| § 13. Мушоҳида | 44 |
| § 14. Таҷриба. Пешгуӣ намудани натиҷаҳо | 44 |
| § 15. Фарзия (гипотеза) | 46 |

Боби III Таҷрибаҳои микдории дар химия

| | |
|---|----|
| § 16. Микдори модда – мол. Массай молярӣ | 47 |
| § 17. қонуни доимияти таркиби мода | 50 |
| § 18. қонуни нигоҳдории массай моддаҳо | 51 |
| § 19. қонуни Авогадро | 52 |
| § 20. Нисбати ҳаҷмии байни моддаҳо дар ҳолати газшакл | 55 |

Боби IV**Химия – илм оид ба моддаҳо ва
мубаддалшавии онҳо**

| | |
|--|-----------|
| § 21. Ҳодисаҳои физикӣ ва химиявӣ | 57 |
| § 22. Шарту шароити ҳосилшавӣ ва гузаштани реаксияҳои химиявӣ | 59 |
| § 23. Муодилаҳои химиявӣ | 60 |
| § 24. Намудҳои реаксияҳои химиявӣ | 61 |
| <i>Таҷрибаҳои лабораторӣ</i> | <i>63</i> |

Боби V**Оксиген, оксидҳо**

| | |
|---|-----------|
| § 25. Тавсифи умумии оксиген, пахншавӣ ва гардиш дар табиат, аҳамияти он | 65 |
| § 26. Ҳосилкунӣ, ҳосиятҳои физикӣ, химиявӣ ва истифодабарии оксиген | 66 |
| § 27. Ҳосияти химиявии оксиген, оксидҳо | 68 |
| § 28. Оксиген – моддаи содда, озон, қабати озон | 71 |
| § 29. Ҳаво ва таркиби он. Сӯзиш | 72 |
| § 30. Эффе́кҳои гармин реаксияҳои химиявӣ, муодилаи термохимиявӣ | 76 |
| § 31. Сӯзишворӣ | 77 |
| <i>Кори амалии № 3. Ҳосилкунӣ ва ҷамъкунии оксиген</i> | <i>79</i> |
| <i>Кори амалии № 4. Ҳалли масъалаҳои таҷрибавӣ оид ба ҳосиятҳои оксиген</i> | <i>80</i> |

Боби VI**Ҳидроген, Кислотаҳо, Намакҳо**

| | |
|---|-----------|
| § 32. Ҳидроген, тавсифи умумӣ. Ҳидроген дар табиат, ҳосилкунӣ, ҳосияти физикӣ | 81 |
| § 33. Ҳосияти химиявии ҳидроген, истифодабарии он | 83 |
| § 34. Об ва ҳосияти он. Таркиби об, пахншавӣ | 86 |
| § 35. Ҳалли проблемаҳои экологӣ дар Ҷумҳурии Қирғизистон | 89 |
| § 36. Кислотаҳо | 90 |
| § 37. Намакҳо, таркиб ва номи онҳо | 92 |
| <i>Таҷрибаҳои лабораторӣ</i> | <i>93</i> |
| <i>Кори амалии № 5. Реаксияи мубодилаи байни оксиди мис (II) ва кислотаи сулфат</i> | <i>96</i> |

Боби VII**Синфҳои асосии пайвастигиҳои ғайриорганик
ва реаксияҳо, ки байни онҳо мегузаранд**

| | |
|--|------------|
| § 38. Оксидҳо | 99 |
| § 39. Асосҳо | 103 |
| § 40. Кислотаҳо | 106 |
| § 41. Намакҳо | 110 |
| § 42. Алокаи генетикии байни пайвастигиҳои Ғайриорганикӣ | 114 |
| <i>Таҷрибаҳои лабораторӣ</i> | <i>116</i> |
| <i>Кори амалии № 6. Ҳалли масъалаҳои таҷрибавӣ аз рӯи алокаи генетикии байни синфҳои асосии пайвастигиҳои ғайриорганикӣ ..</i> | <i>119</i> |

Боби VIII**СОХТИ АТОМ**

| | |
|---|-----|
| § 43. Таснифи аввалини элементҳо | 120 |
| § 44. қонуни даврии Д.И. Менделеев ва системаи даврии элементҳо | 123 |
| § 45. Сохти атом | 126 |
| § 46. Радиоактивнокӣ | 128 |
| § 47. Ядрои атом ва қабатҳои электронӣ, қоидаи бо электронҳо пуршавии онҳо | 129 |
| § 48. Моҳияти қонуни даврӣ | 134 |
| § 49. Ҳаёт ва фаъолияти Д. И. Менделеев | 145 |

Боби IX**СОХТИ МОДА ВА БАНДҲОИ ХИМИЯВИИ ОНҲО**

| | |
|---|-----|
| § 50. Электроманфигӣ | 137 |
| § 51. Намудҳои бандҳои химиявӣ | 139 |
| § 52. Банди ковалентӣ ва намудҳои он | 141 |
| § 53. Ион, банди ионӣ | 145 |
| § 54. Бандҳои металлӣ ва хидрогенӣ | 146 |
| § 55. Панҷараҳои кристаллӣ | 148 |
| § 56. Дарачаи оксидшавии элементҳо | 149 |
| § 57. Реаксияҳои оксид ва барқароршавӣ | 150 |
| Системаи даврии элементҳои химиявии Д. И. Менделеев | 152 |
| Ҳалшавандагии гидроксидҳо ва намакҳо дар об | 154 |
| Замима | 155 |
| Мундариҷа | 156 |

| № | Ном ва номи падар | Соли тахсил | Ҳолати китоб* | |
|---|-------------------|-------------|----------------|---------------|
| | | | дар аввали сол | дар охири сол |
| 1 | Ҳозиев Сабир | 2013 | Нав | Кӯна |
| 2 | Сатторова Ҷ. | 2014 | Нав | Кӯна |
| 3 | Обидов Д. | 2016 | Нав | Кӯна |
| 4 | | | Нав | Кӯна |
| 5 | | | Нав | Кӯна |

* Баҳои истифодабарии китоб (аз рӯйи ҳаҷми 5 балли)

Китоби дарсӣ

**Исмоилова С., Маматкулова Ж.,
Ченалиева З., Чакишова Б.**

ХИМИЯ
синфи 8

Китоби дарсӣ барои синфи 8 мактабҳои тахсилоти умумӣ

Тарҷума аз забони русӣ ба забони тоҷикӣ:

Сармуҳаррир *Т. Орускулов*
Муҳаррири фанӣ *Б. Жайчибеков*
Муҳарири тарҷума *Э. Соқеева*
Рассом *А. Урпоев*

Саҳифабандии компютерӣ ва дизайн *Д. Тимур*
Муҳаррири техникӣ *С. Роев*

Ба матбаа супурда шуд 24.07.08. Барои чоп имзо гардид 05.09.09.
Формат 60x90 1/16. Қоғози офсет. Times New Tojik.
Ҳаҷм 10,0 сах. чопӣ. Нусха 321. Супроиши № YD320.

Билим-компьютер, Шаҳри Бишкек, к.

Дар матабааи «Имак офсет басым йайин тижерт ве санайи LTD. STI»
чоп шуда аст.

Ҷумҳурии Туркия, шаҳри Истамбул, Йкни босна,
Меркез мах, Ататурк жад., гол сокак, №1.



